



HAL
open science

Les industries lithiques pré-européennes de Polynésie centrale : savoir-faire et dynamiques techno-économiques

Aymeric Hermann

► **To cite this version:**

Aymeric Hermann. Les industries lithiques pré-européennes de Polynésie centrale : savoir-faire et dynamiques techno-économiques. Sociologie. Université de la Polynésie Française, 2013. Français. NNT : 2013POLF0001 . tel-00936331

HAL Id: tel-00936331

<https://theses.hal.science/tel-00936331v1>

Submitted on 24 Jan 2014

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.

UNIVERSITE DE LA POLYNESIE FRANÇAISE

ECOLE DOCTORALE : Milieux Insulaires Ultra-Marins

THESE

Présentée pour obtenir le grade de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE LA POLYNESIE FRANÇAISE
en Anthropologie biologique, Ethnologie et Préhistoire

par

Aymeric HERMANN

**LES INDUSTRIES LITHIQUES PRE-EUROPEENNES
DE POLYNESIE CENTRALE**

SAVOIR-FAIRE ET DYNAMIQUES TECHNO-ECONOMIQUES

Soutenue publiquement le 12 décembre 2013 devant le jury composé de :

Patrick V. KIRCH, Professeur, Université de Californie-Berkeley

Rapporteur

Pierre BODU, Chargé de recherche au CNRS, UMR 7041

Rapporteur

Pierre PETREQUIN, Directeur de recherche au CNRS, UMR 6249

Examineur

Bruno SAURA, Professeur, Université de la Polynésie française

Examineur

Eric CONTE, Professeur, Université de la Polynésie française

Directeur

Laboratoire de rattachement :

EA4241 EAST

Sociétés Traditionnelles du Pacifique : fondements culturels, histoire et représentations

Université de Polynésie française

BP.6570-98702 Faaa, Tahiti

Laboratoire d'accueil :

CIRAP (Centre International de Recherche Archéologique sur la Polynésie)

Université de Polynésie française

BP.6570-98702 Faaa, Tahiti

Laboratoire associé :

UMR7041 – ArScAn (Archéologies et Sciences de l'Antiquité)

Equipe Ethnologie Préhistorique

Maison René Ginouvès,

21, allée de l'Université, F-92023 Nanterre Cedex

France



CIRAP

CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE ARCHÉOLOGIQUE SUR LA POLYNÉSIE
INTERNATIONAL CENTER FOR POLYNESIAN ARCHAEOLOGICAL RESEARCH



Tupuai 'ārehurehu

A papa Tainoa,

et aux Immémoriaux, dont il souhaitait
transmettre le souvenir aux nouvelles
générations.

hi'o au na tō 'outou mou'a!

“Hold to the now, the here, through which all future plunges to the past”

J. Joyce, 1922, *Ulysses*

Remerciements

Ce mémoire de thèse est le fruit d'un travail effectué pendant quatre très courtes années. Les problématiques abordées ont été construites au fil de lectures, mais également de discussions, à la suite desquelles ont pu être modifiés les positionnements théoriques ou les stratégies méthodologiques adoptées. Par ailleurs, les travaux effectués « sur le terrain » et l'accès à l'assemblage du site d'Atiahara ont été rendu possibles grâce au concours de plusieurs personnes que j'ai plaisir à remercier ici.

Tout d'abord je souhaite remercier les membres du jury d'avoir accepté de lire et d'évaluer mon travail.

Je n'aurais pu réaliser cette thèse sans l'allocation de recherche qui m'a été attribuée avec l'accord de la précédente présidente, Louise Peltzer, et grâce au soutien d'Eric Conte, grâce à qui j'ai pu bénéficier des meilleures conditions de travail possibles dans les locaux du CIRAP, et de tous les moyens financiers nécessaires à la réalisation des analyses présentées dans ce mémoire. Je tiens à le remercier par ailleurs pour la bienveillance et la confiance qu'il m'a témoigné pendant ces quatre ans lors de la construction de ma problématique et en me laissant organiser mes travaux comme bon me semblait.

Je tiens à remercier Bruno Saura, directeur du laboratoire EAST, pour la simplicité et la gentillesse avec laquelle il a accepté de répondre à mes nombreuses questions. Les conversations que nous avons pu avoir et les conseils qu'il m'a donnés m'ont beaucoup appris.

J'ai bénéficié de l'aide précieuse du Service de la Culture et du Patrimoine, et notamment de Tamara Maric et Belona Mou, lors de l'instruction des demandes d'autorisation de travaux à Tubuai, et lorsqu'il a fallu organiser le rapatriement du matériel issu des fouilles récentes du site d'Atiahara. L'étude du matériel issu des fouilles récentes du site d'Atiahara par Robert Bollt et son équipe n'aurait d'ailleurs pas été possible sans l'aide bienveillante d'Oana Bollt, de Jennifer Kahn (alors responsable des collections polynésiennes au Bishop Museum) et de Barry Rolett (professeur à l'Université de Hawaï'i à Mānoa). Les collections lithiques d'Atiahara ont été re-conditionnées avec soin par Pura Bremond, qu'elle en soit remerciée ! Par ailleurs, je remercie Jean-Louis Teuruari'i Tamatoa Candelot et Laurence Miller qui ont aimablement accepté de partager leurs observations et parfois leurs notes personnelles sur l'archéologie de Tubuai.

Je remercie chaleureusement tous les *Ta'ata Tupuai* qui m'ont accueilli lors de mes séjours successifs.

Je tiens particulièrement à mentionner Tainoa et Tehina Hauata. Je dédie d'ailleurs ce modeste travail universitaire à papa Tainoa, qui m'a toujours encouragé à « rentrer dans l'Histoire ». J'ai un profond respect pour lui et, à la manière polynésienne, je continuerai de parler de lui au présent pour répéter ses mots de sagesse et rappeler son humanisme. Une part importante du travail présenté dans ce mémoire a été réalisée sous les auspices de son *mana*, notamment lorsqu'il a fallu convaincre certains aînés du bien-fondé de mon entreprise, au prix de plusieurs heures de discussion. Au-delà de cet épisode, sa confiance m'honore.

Ia vai te here papa Tainoa.

Je remercie également Wilson et Gisèle Doom, Manuari'i et Tatiana Doom ainsi que leurs enfants pour m'avoir accueilli chez eux, et pour m'avoir aidé à chaque fois que l'occasion se présentait.

Encore merci à Manuari'i et Kenny Doom, pour leur amitié et en mémoire de tous les bons moments passés ensemble, notamment en montagne lors des prospections et des fouilles archéologiques.

Je tiens à remercier également Teuruari'i Tahuhuatama et tous les membres de la famille pour m'avoir accordé l'autorisation de travailler sur la terre Tanataetea, et à la mairie de Tubuai pour l'aide fournie lors de l'ouverture du site.

Je dois beaucoup à René Maury, professeur émérite de géologie et de géochimie à l'Université de Bretagne Occidentale. Sa grande disponibilité et sa patience m'ont permis d'éviter de nombreux écueils quant à la géologie de la Polynésie. J'ai de nombreuses fois eu recours à son aide à différents moments de mon travail. Dans le cadre de ce travail de thèse, j'ai pu bénéficier de son expérience et de son propre travail de terrain pour entreprendre la découverte des gîtes de matières premières à Tubuai, puisqu'il m'a fourni, avec l'accord de ses collègues, les résultats non publiés de nombreuses analyses spectrométriques obtenues suite aux travaux menés à Tubuai dans les années 1980. Son aide a été précieuse lorsqu'il a fallu sélectionner des matériaux à tester lors des expérimentations de taille, ainsi que dans l'interprétation des résultats issus des analyses géochimiques, si bien qu'une collaboration s'est développée spontanément entre nous. Par ailleurs, je le remercie pour avoir accepté de relire et de corriger amicalement et de manière aussi efficace les deux premières parties de ce mémoire.

En France métropolitaine, je tiens également à remercier :

Catherine Chauvel (professeur de géochimie à l'Université de Grenoble) et Lucie Sauzéat, pour avoir accepté de réaliser bénévolement les analyses isotopiques présentées dans ce mémoire, et Hervé Guillou (Laboratoire CEA-CNRS-UVSQ de Gif-sur-Yvette), pour avoir accepté de conduire les datations Argon/Argon malgré un planning très chargé.

Manuel Moreira pour m'avoir aimablement accueilli au sein du laboratoire de Géochimie et Cosmochimie (Institut de Physique du Globe de Paris), et pour m'avoir permis d'utiliser tout l'équipement nécessaire à la préparation des échantillons de roches prélevés à Tubuai.

Pierre Bodu et Frédérique Valentin m'ont chaleureusement accueilli au sein de l'équipe « Ethnologie Préhistorique » (Laboratoire ArScan de l'UMR 7041) dans les locaux de la Maison René Ginouvès à Nanterre, et m'ont fourni l'espace et le matériel nécessaire lorsque j'avais besoin de traiter les résultats obtenus suite aux expérimentations de taille.

Je remercie Florent Le Mené pour sa disponibilité et pour avoir accepté de m'aider à constituer le référentiel expérimental présenté dans la première partie de ce mémoire. Son expérience en tant qu'archéologue et son savoir-faire dans la taille des roches dures ont été déterminants dans cette partie déterminante de mon travail de thèse.

La prise en compte de certaines données géochimiques issues de l'analyse de mobilier archéologique a été rendu possible grâce au concours de plusieurs personnes.

John Sinton (professeur à l'Université de Hawaï'i à Mānoa) a accepté de me communiquer les résultats qu'il avait obtenu à l'issue de l'analyse des deux éclats de verre volcanique découverts à Atiahara par Robert Bollt.

Patrick Kirch (professeur à l'Université de Berkeley) m'a gentiment fourni des échantillons qu'il avait récoltés dans l'île de Mangaia.

Larry Miller, qui m'a montré plusieurs gisements de surface et confié quelques-unes de ses propres découvertes effectuées lors de prospections dans les champs de Tubuai.

Māuruuru roa également à tous les habitants de Tubuai qui m'ont permis d'observer plusieurs artefacts de surface issus de leur collection personnelle, et notamment : Charles Manii Tanepau, Anihia Teupo'o, Ta'aroa, Philippe et Olga Paccou, et Monette Doom.

Cheers to Helen Leach et Richard Walter (Université d'Otago), qui ont porté un intérêt particulier à mon travail. Ils ont accepté de répondre à mes questions, et de me transmettre plusieurs documents et références bibliographiques auxquelles je n'avais pas accès.

Un grand merci à Gérard Garnier, grâce à qui j'ai pu être introduit à ceux qui sont ensuite devenus mes amis à Tubuai. Il sait si bien allier psychologie et anthropologie que nos discussions m'ont toujours profondément enrichi. J'ai plaisir à le compter parmi mes amis.

Nicolas Naudinot a participé à ma formation en tant que technologue dès ma première année de MASTER au laboratoire d'Archéologie de l'Université de Rennes-1. Aujourd'hui, il n'est plus tant mon aîné qu'un ami sur qui je sais que je peux compter. Par ailleurs, je lui suis reconnaissant du temps qu'il a passé à relire la troisième partie de ce mémoire.

Je suis très reconnaissant envers Guillaume Molle et Tamara Maric, mes deux « collègues et néanmoins amis ». Ils m'ont tous deux beaucoup conseillé au cours des quatre dernières années, et ce jusqu'aux dernières heures de la rédaction de ce mémoire. Par ailleurs, je les

remercie chaleureusement pour avoir accepté de relire certaines parties de ce travail et de m'avoir apporté leurs commentaires éclairés. Leur bienveillance et leur amitié m'est très précieuse.

Je tiens à remercier Jean-François Butaud qui, en plus d'être un bon compagnon de terrain ou de randonnée, est également toujours de bon conseil. Merci aussi pour ses quelques relectures. Il est toujours très profitable de bénéficier de son savoir encyclopédique sur les plantes de Polynésie.

Merci à Pascal Murail pour le tabac qu'il m'a fourni pour m'aider à finir la rédaction de ce mémoire. C'est d'ailleurs lui qui m'avait convaincu de faire un doctorat. Je le remercie pour sa bonne compagnie, sa bonne humeur, et tous ses conseils.

Je remercie également les étudiants '*nighthawkes*' de l'UPF en stage au laboratoire du CIRAP : Vaihiria Auti, Moanatea Claret, Vincent Marolleau et Pierre Constant m'ont notamment aidé, dans une phase tardive de mon travail, à traiter les données issues de plusieurs mois d'observations du matériel d'Atiahara. Les planches lithiques présentées dans ce mémoire ont été en partie réalisées avec leur concours.

Merci à Matthieu Aureau et Nicolas Loiseau pour les « si », les « et » et les « ou » sur excel... Je les remercie eux ainsi que tous les amis de l'UPF en général : Firas Al-Khalil et Jonathan Serafini avec qui j'ai eu de nombreuses discussions passionnantes et interdisciplinaires, Mary Walworth qui m'a notamment enseigné des rudiments de linguistique, et Simon Van Wynsberge, Elise Lacoste, Fanny Rossi, Tiffany Laitame et Martin Loesdau. Merci à tou(te)s pour les moments passés ensemble qui m'ont permis de souffler, de me confier, ou de lâcher prise (merci Nico pour m'avoir incité à aller plus souvent à 'Orofara ou à la baie !).

Merci à mes parents qui m'ont toujours encouragé à poursuivre mes études, tout en se demandant parfois à quel âge « je commencerai vraiment à travailler »...

Merci à Clémence Chevalier, avec qui j'ai tout partagé pendant plusieurs années. Toutes tes attentions et le soutien constant que tu m'as témoigné sont inestimables.

Merci à tous mes amis et ceux chez qui j'ai été logé, pendant quelques jours ou quelques semaines, au cours de ces quatre années d'une bohème qui, grâce à eux, a été d'autant plus douce : Tamara Maric, Jean-François Butaud, Yoann et Maimiti Rottier, Sophie Dufour, , Manuari'i et Tatiana Doom, Clair et Marie Chevalier, Guillaume Molle, Aurélien Papin, Gérard Garnier, Firas Al-Khalil, Conrad et Mary Simons, Lucie Cottier, Manouche, Héloïse Dazard et Gwenaël Guitet.

Māuruuru roa iā 'outou pauroa! A toutes et à tous, un grand merci !

Production scientifique en lien avec ce travail

Plusieurs documents et communications réalisés au cours de ces quatre années de thèse ne sont pas présentés dans de ce mémoire :

Hermann A., 2013, *Stone tool production processes and exchange in central Eastern Polynesia: geochemistry applied to archaeology*, Society for American Archaeology 78th Annual Meeting, 2-7 Avril 2013, Honolulu (O'ahu, Hawai'i).

Hermann A., Maury R., 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.

Hermann A., 2012, *Bilan des opérations archéologiques menées sur le site d'Atiahara (parcelle commune de Mata'ura, Tubuai) d'après les données de terrain des fouilles entreprises en 1995-1996, 1999 et 2007*, Rapport de fouille au Service de la Culture et du Patrimoine, UPF, Tahiti, non publié, 15 p.

Hermann A., 2011, *Dynamique de production des industries lithiques en Polynésie centrale : travaux entrepris dans l'île de Tubuai (Archipel des Australes, Polynésie française)*, Programme 2010-2011, Rapport final non publié, UPF/CIRAP, 104 p.

Hermann A., 2011, *Site archéologique de Tanataetea, commune de Mata'ura, île de Tubuai (Archipel des Australes, Polynésie française)*, Rapport de fouille au Service de la Culture et du Patrimoine, UPF, Tahiti, non publié, 23 p.

Hermann A., 2010, *Prospections archéologiques dans l'île de Tubuai (Archipel des Australes, Polynésie Française)*, Rapport de missions au Service de la Culture et du Patrimoine, UPF, Tahiti, non publié, 60 p.

Table des matières

Remerciements	5
Table des matières	10
Table des illustrations.....	15
Introduction	21
Première partie : Les îles océaniques : volcanisme et ressources lithiques	24
Chapitre 1. Géographie physique, contexte géologique et répartition des matières premières lithiques en Océanie	25
1.1 Mécanismes de formation des îles océaniques.....	25
1.1.1 Le volcanisme de subduction : les arcs insulaires	27
1.1.2 Le volcanisme intraplaque : points chauds et alignements d'îles	29
1.2 Les séries magmatiques du domaine océanique.....	31
1.2.1 Géochimie isotopiques et identification des domaines mantelliques sources.....	32
1.2.2 Processus de genèse du magma primaire.....	33
1.2.3 Différenciation magmatique et diversité pétrochimique.....	34
1.3 Les séries magmatiques polynésiennes : déterminisme géologique et cultures matérielles	36
Chapitre 2. Les paramètres physiques : diversité pétrographique et aptitude à la taille des basaltes polynésiens	38
2.1 Volumétrie, pétrographie, et structure des basaltes polynésiens.....	38
2.1.1 Morphologie des volumes naturels	38
2.1.2 Nature des laves et textures des roches ignées.....	42
2.2 Propriétés mécaniques de la fracture conchoïdale	43
2.3 La sélection des matériaux lithiques exploités en Polynésie centrale	45
Chapitre 3. Référentiel expérimental : aptitude à la taille, stigmates caractéristiques et techniques de percussion.....	48
2.1 Historique des expérimentations sur les basaltes polynésiens	48
2.1.1 B. Gérard (1975) : une expérimentation très préliminaire.....	49
2.1.2 P. Cleghorn (1982) : une première approche technologique	50
2.1.3 M. Turner (2000) : le déterminisme des matières premières	57
2.2 Choix méthodologiques et objectifs de l'expérimentation.....	60
2.2.1 Les stigmates observés	60
2.2.2 Les objectifs visés.....	62
2.3 La sélection des matières premières testées	64
2.3.1 Les modalités de sélection	64
2.3.2 Descriptions pétrographiques des roches testées	66
3.4 Le protocole expérimental	67
3.4.1 Technique et nature des percuteurs testés.....	68
3.4.2 Les étapes de l'expérimentation	70
3.5 Résultats de la phase expérimentale.....	73
3.5.1 Reconnaissance des modes d'action : l'analyse des stigmates de taille	74
3.5.1.1 Percussion directe dure et directe tendre : les stigmates caractéristiques.....	75
3.5.1.2 Impact des matières premières sur la production des stigmates caractéristiques	84
3.5.1.3 Synthèse des stigmates caractéristiques	86

3.5.2 La question des enlèvements spontanés.....	88
3.6 Débitage, façonnage et gestion de la volumétrie : structure et qualité plastique des basaltes	90
Deuxième partie : Cadre chrono-culturel et contexte archéologique des séries étudiées	93
Chapitre 4. Les Origines et l’Histoire des sociétés polynésiennes	94
4.1 La longue Histoire de la colonisation du Pacifique.....	94
4.1.1 La fondation du complexe culturel Lapita.....	95
4.1.2 La société polynésienne ancestrale de Polynésie occidentale.....	101
4.1.3 Le peuplement de la Polynésie orientale	104
4.2 Les chefferies de Polynésie centrale : organisation sociale et politique	109
4.2.1 La parenté comme élément structurel fondateur.....	109
4.2.2 Organisation socio-politique des chefferies de Polynésie centrale.....	110
4.2.3 Organisation socio-économique	112
Chapitre 5. L’environnement naturel et culturel des Australes en général et de Tubuai en particulier	114
5.1 Géologie et géomorphologie des édifices volcaniques de l’ensemble Australes-Cook et en particulier de Tubuai	114
5.2 Données paléoenvironnementales de l’archipel des Australes et en particulier de Tubuai	117
5.3 La société pré-européenne de l’île de Tubuai	121
5.3.1 Les sources ethno-historiques.....	122
5.3.2 Organisation sociale pré-européenne à Tubuai.....	126
5.3.3 Divisions territoriales et mode d’occupation de l’espace	133
5.3.4 Vestiges architecturaux.....	138
5.3.4.1 L’Architecture cérémonielle.....	138
5.3.4.2 L’architecture domestique	143
5.3.5 Culture matérielle	145
5.3.6 Relations inter-insulaires	148
Chapitre 6. Les assemblages archéologiques de Tubuai : définition d’un cadre pratique pour une analyse des dynamiques techno-économiques	151
6.1 Identification des sites archéologiques.....	151
6.1.1 Les sites d’approvisionnement	151
6.1.1.1 Les complexes de carrière-ateliers	151
6.1.1.2 Les espaces de collecte.....	156
6.1.1.3 Les sites de transformation isolés.....	157
6.1.2 Les occupations côtières	157
6.2 Traçabilité des matières premières lithiques : distribution des matières premières depuis les sites d’extraction jusqu’aux sites domestiques et provenances exogènes.....	160
6.2.1 Traçabilité des matières premières lithiques : éléments de méthodologie.....	160
6.2.2 Remarques critiques sur la méthodologie employée dans la restitution des réseaux d’échanges en Polynésie centrale	163
6.2.3 Mise en œuvre des analyses chimiques des matériaux à Tubuai	166
6.2.4 Caractérisation pétrographique des roches exploitées à Tubuai	168
6.2.5 Différenciation des sources d’approvisionnement locales et réseaux d’échange à longue distance	170
6.2.5.1 Confirmation de la cohérence des groupes pétrographiques	171
6.2.5.2 Analyse multiélémentaire comparative des artefacts et des gîtes sources.....	174

6.2.5.3 Analyse des isotopes du plomb ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, et $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$) et du strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)	179
6.2.6 Synthèse sur la provenance des matériaux lithiques dans les assemblages étudiés à Tubuai	183
6.2.7 Réseaux d'approvisionnement et réseaux d'échange : les transferts de produits lithiques à Tubuai	186
6.2.8 Les réseaux inter-îles	188
6.2.9 Le segment Tanataetea - Atiahara : un cadre restreint pour l'analyse des dynamiques techno-économiques	189
6.3 Tanataetea : carrière et ateliers de taille	191
6.3.1 Organisation spatiale du complexe de carrière-ateliers	191
6.3.2 Stratigraphie de Tan-1	194
6.3.3 Datations	198
6.4 Atiahara : un site domestique côtier	200
6.4.1 Localisation	200
6.4.2 Historique des recherches	200
6.4.3 Synthèse des stratigraphies	204
6.4.3.1 L'ensemble Nord-Ouest	205
6.4.3.2 L'ensemble intermédiaire	208
6.4.3.3 L'ensemble Sud-Est	209
6.4.4 Datations	210
6.4.5 Répartition spatiale des structures	214
Troisième partie : Analyse technologique des chaînes opératoires de production et d'entretien des lames d'herminette dans les assemblages de la côte Nord de l'île de Tubuai.....	222
Chapitre 7. Principes théoriques et méthodologiques	223
7.1 Concepts et terminologie	223
7.1.1 Système technique et chaîne opératoire	223
7.1.2 Savoir-faire et processus de production	225
7.1.3 Techniques et méthodes	226
7.2 Critères descriptifs et méthodologie de l'étude technologique	227
7.2.1 Nomenclature : support, ébauche, préforme, déchet	227
7.2.2 Critères morphométriques	228
7.2.3 Critères techniques et typologiques	229
7.2.4 Détermination des techniques de percussion : les associations de stigmates	231
7.2.5 Représentation du matériel et codification graphique	235
Chapitre 8. Les ateliers de taille à Tanataetea : une production de lames d'herminette de forme standardisée	236
8.1 Les assemblages étudiés : zone d'extraction et ateliers à ciel ouvert	237
8.1.1 Répartition spatiale de l'assemblage étudié	237
8.1.2 Intégrité et représentativité du matériel récolté au sein de l'amas Tan-1	238
8.2 Les modalités techniques de la percussion : percuteurs et stigmates caractéristiques	241
8.2.1 Les percuteurs retrouvés	241
8.2.2 Stigmates de percussion dure	245
8.2.3 Stigmates de percussion tendre	246
8.2.4 Influence des modalités de percussion sur la morphométrie des éclats	247
8.3 La séquence de débitage : les nucléus	251

8.3.1 Analyse technologique des nucléus	251
8.3.1.1 Les nucléus prismatiques.....	251
8.3.1.2 Les nucléus à débitage radial.....	255
8.3.1.3 Débitage semi-tournant	257
8.3.2 Synthèse des méthodes de débitage	257
8.4 Les procédés de préparation des volumes et des surfaces de plan de frappe	261
8.4.1 L'abrasion : préparation de la partie proximale de la surface débitée / façonnée.....	261
8.4.2 Le facettage : préparation de la surface de plan de frappe.....	263
8.5 Les produits du débitage et les déchets du façonnage.....	265
8.5.1 Morphométrie	265
8.5.2 Les éclats d'entame.....	267
8.5.3 Les éclats de décortilage	267
8.5.4 Les éclats très corticaux (>50% de surface naturelle sur la face supérieure)	268
8.5.5 Les éclats peu ou pas corticaux (<50% de surface naturelle sur la face supérieure)	269
8.5.6 Synthèse de la dynamique du débitage et du façonnage.....	271
8.5.7 Les éclats-supports.....	275
8.6 La séquence de façonnage : transformation des supports	279
8.6.1 Les supports utilisés : supports naturels versus éclats-supports	279
8.6.2 Façonnage des ébauches : agencement des gestes et objectifs de mise en forme.....	281
8.6.3 Les éclats techniques liés au façonnage.....	289
8.7 Techno-typologie des produits façonnés.....	292
8.7.1 Le groupe 1 (Fig. 71).....	294
8.7.2 Le groupe 2 (Fig. 73).....	295
8.7.3 Le groupe 3 (Fig. 77).....	299
8.7.4 Le groupe 4.....	301
8.7.5 Synthèse des modalités de production.....	301
8.8 L'outillage sur éclat	304
8.8.1 Nature et forme de la retouche.....	304
8.8.2 D'autres enlèvements spontanés : la question des faux éclats-nucléus 'Kombewa'	309
8.8.4 Hypothèse fonctionnelle	311
Chapitre 9. Les habitats d'Atiahara : entre production et entretien.....	312
9.1 Variabilité des matériaux exploités.....	312
9.1.1 Les basanites de Tanataetea (Bas. 1 et 2)	312
9.1.2 Les basanites alcalines (Bas. 3)	313
9.1.3 Les téphrites (Bas. 4) et les phonolites	315
9.1.4 Les basanites indéterminées (Bas. 5).....	315
9.1.5 Les basaltes alcalins porphyriques.....	316
9.1.6 Les matériaux exogènes.....	316
9.2 Variabilité des modes d'action : la percussion, le bouchardage et le polissage.....	317
9.2.1 La percussion lancée.....	317
9.2.2 Le bouchardage et le piquetage	321
9.2.3 Le polissage	321
9.3 Les éclats : produits de débitage ou déchets de façonnage ?	324
9.3.1 Morphométrie	324
9.3.2 Face supérieure : taux de surface naturelle ou de surfaces polies.....	325
9.3.3 Les éclats polis : l'entretien des lames d'herminette usées.....	330
9.3.4 Les éclats-supports.....	331

9.4 Typo-technologie des produits façonnés.....	334
9.4.1 Ebauches et préformes	334
9.4.2 Les lames polies.....	341
9.4.2.1 Lames du type 2A de Duff (Fig. 90)	342
9.4.2.2 Lames du type 3A de Duff (Fig. 91)	346
9.4.2.3 Lames du type 4D de Duff (Fig. 91)	347
9.4.3 Synthèse de l'analyse typo-technologique.....	348
9.5 Production, entretien et recyclage des lames d'herminette : synthèse des observations technologiques	350
9.6 L'outillage sur éclat	354
9.6.1 Les encoches (n = 48).....	354
9.6.2 Les retouches irrégulières (n = 48)	354
9.6.3 Hypothèse fonctionnelle	355
Chapitre 10. Organisation des chaînes opératoires et variabilité des processus de production et d'entretien des lames d'herminettes	356
10.1 La chaîne opératoire de production à Tanataetea (Fig. 95).....	356
10.2 Les chaînes opératoires de production et d'entretien des lames d'herminette à Atiahara (Fig. 97)	359
Conclusion et discussion	365
Bibliographie	378
Annexes	400

Table des illustrations

Fig. 1 – Carte des plaques et des dynamiques tectoniques dans la région Pacifique.	26
Fig. 2 – Carte morphostructurale indiquant les zones de fracture, les points chauds et la géographie générale de la Polynésie centrale (d'après Munsch <i>et al.</i> , 1998)	30
Graph. 1 – Diagramme isotopique Sr-Nd illustrant l'hétérogénéité des magmas intraplaque polynésiens (d'après Le Dez, 1996).....	33
Graph. 2 – Diagramme de classification des roches volcaniques (Juteau et Maury, 2012). La ligne en pointillés sépare les basaltes alcalins (au-dessus) des basaltes tholéïtiques et calco-alcalins (au-dessous).....	36
Fig. 3 – Types de formations géologiques exploitables en Polynésie tropicale. A droite : falaise de coulées peu épaisses injectées de dykes, bouclier de l'île de Mohotani, Iles Marquises (Cliché de R. Maury) ; A gauche : coulée épaisse naturellement débitée en lauzes, zone de Vaiteheii, Terre déserte, Nuku Hiva, Iles Marquises (cliché de P. Ottino).....	40
Fig. 4 – Grand dyke exploité dans la falaise de la montagne Puraha, vallée de Papeno'o, Tahiti (Cliché de T. Maric). A gauche : l'entrée de la carrière, vers l'Ouest ; à droite : l'intérieur de la carrière, vers l'Est.	45
Fig. 5 – Brèche scoriacée vidée de la roche basaltique intrusive, Plateau de Vaiteheii, Nuku Hiva, Iles Marquises (d'après un relevé original de P. Ottino).....	46
Fig. 6 – Schémas des stigmates observés sur les éclats.....	63
Fig. 7 – Les sites géologiques échantillonnés pour l'expérimentation : a) Saint-Thibéry; b) St-Jean-le-Centenier ; c) lac du Salagou; d. Bort-les-Orgues.....	65
Fig. 8 – Lames minces en lumière polarisée analysée (LPA) : a. Tanataetea, b. Saint-Thibéry, c. St-Jean-le-Centenier, d. Bort-les-Orgues (Clichés de R. Maury).	66
Fig. 9 – Percuteurs en bois végétal dur avant mise en forme ('aito à gauche et mikimiki à droite).....	69
Fig. 10 – Production d'une série d'éclats-supports massifs aux dépens d'un bloc de Saint-Thibéry. ..	72
Graph. 3 – Nombre d'éclats produits par matière première et par type de percussion.....	74
Graph. 4 – Morphométrie des éclats : a) Module d'allongement (L/l), l'axe indique un rapport de 1/1 ; b) Module d'aplatissement (l/e), l'axe indique un rapport de 3/1.	77
Graph. 5 – Rapport entre la morphologie de la lèvre et les dimensions moyennes de la surface de contact du percuteur (surface grisée) sur la surface de plan de frappe (cartouches blancs). A noter : l'étalement de la surface de contact en percussion tendre.....	79
Graph. 6 – Rapport entre la morphologie du bulbe et les dimensions moyennes de la surface de contact du percuteur (surface grisée) sur la surface de plan de frappe (cartouches blancs). A noter : l'étalement de la surface de contact en percussion tendre.....	81
Graph. 7 – Rapport entre les angles de chasse (valeurs moyennes) et la morphométrie des éclats. L'indice d'allongement moyen (L/l) est matérialisé par un segment : un tracé foncé indiquant un rapport positif ($L/l > 1$), un tracé clair indiquant un rapport négatif ($L/l < 1$).....	83
Fig. 11 – Carte de l'Océanie montrant l'expansion du complexe Lapita (gris foncé), traversant la « frontière » entre Océanie Proche et Océanie Lointaine (ligne tiretée), et la distinction entre Polynésie Occidentale et Polynésie Orientale (lignes continues)	95
Fig. 12 – Classification des langues austronésiennes dans le Pacifique et corrélations avec le contexte archéologique (d'après Bellwood, 1997; Kirch et Green, 2001; Pawley, 2007 ; Walworth, 2012).....	97
Fig. 13 – Distribution des sites Lapita, environnement géologique et réseaux d'échange à longue distance de l'obsidienne (d'après Green et Kirch, 1997; Reepmeyer, 2009; Reepmeyer et Clark, 2009; Reepmeyer <i>et al.</i> , 2012).	100
Fig. 14 – Courbe de calibration SHCal présentant des « effets réservoirs » indiqués en gris foncé, et des « effets plateaux », indiqués en gris clair (d'après McCormac <i>et al.</i> , 2004 : 1089, fig. 1a).	107
Fig. 15 – Synthèse de la chronologie du peuplement de la Polynésie d'après les données les plus récentes.....	108
Fig. 16 – Localisation de Tubuai au sein de l'archipel des Australes.	114
Fig. 17 – Alignement des Cook-Australes : a. Carte de l'alignement, et b. Ages K/Ar des différentes phases volcaniques des trois points chauds correspondant (Maury <i>et al.</i> , 2013).	115
Fig. 18 – Carte géologique de Tubuai (d'après Maury <i>et al.</i> , 2000).	116

Fig. 19 – Division territoriale pré-européenne de Tubuai (d’après Aitken, 1930 ; Maude, 1958 ; Morrison, 1935) : les noms en majuscule sont ceux des districts (ceux mentionnés par Morrison sont soulignés) et les noms en minuscule sont ceux des chefs de district ; les lignes pleines indiquent les divisions territoriales majeures en 1789, les lignes tiretées sont les limites des districts plus récents mentionnés par Aitken.....	134
Fig. 20 – Carte sélective de parcelles significatives mentionnées dans le cadastre moderne superposée aux divisions territoriales proposées par Aitken (la limite des communes modernes sont marquées par les lignes en gras : Matura au Nord et à l’Est, Taahuaia au Nord-Est, et Mahu au Sud).....	137
Fig. 21 – Relevé du <i>marae</i> à enclos de Tupapa’ura’u (parcelles Hitiura n°361/362 à Taahuaia. Relevé en plan issu de Miller (1989) et relevé photographique de la ciste et de l’affaissement des pierres dressées par l’auteur en janvier 2010.	141
Fig. 22 – Relevé du <i>marae</i> à <i>ahu Vaitauari’i</i> 2 (parcelle n°400 à Matura – lieu-dit Hareamea). Relevé en plan et relevé photographique effectués par l’auteur en mars 2010.	142
Fig. 23 – Peignes à tatouer en os et en nacre retrouvés dans les niveaux archéologiques du site d’Atiahara.....	146
Fig. 24 – Entrée de la cavité qui marque la partie conservée de l’aire d’extraction à Tanataetea (échelle = 1m).	152
Fig. 25 – Outil sur éclat provenant du niveau archéologique visible au-dessus de l’exploitation moderne située au Nord du Pahatu (échelle = 5cm).	154
Fig. 26 – Paroi d’une petite protrusion phonolitique située à proximité du Pahatu qui a pu avoir été exploitée par le feu.	155
Fig. 27 – Flanc Nord du mont Tonarutu vu depuis la zone de concassage des roches (l’espace en premier plan correspond au remblayage récent permettant aux machines un accès à la zone d’extraction.....	156
Fig. 28 – Localisation des sites d’approvisionnement découverts et des niveaux archéologiques côtiers examinés au cours des prospections pédestres.	158
Graph. 8 – Diagramme Total-Alkali-Silica des laves de Tubuai.....	161
Graph. 9 – Diagramme multiéléments normalisé au manteau primitif de laves basaltiques représentatives de Tubuai (Maury <i>et al.</i> , 2000 : 51).	162
Fig. 29 – Carte des prélèvements effectués à Tubuai entre janvier 2010 et novembre 2012.	167
Graph. 10 – Diagramme alcalins/silice des échantillons archéologiques prélevés dans les niveaux de surface et au sein des carrières d’extraction pré-européennes et des échantillons géologiques prélevés dans les années 1980.	169
Graph. 11 – Diagramme alcalins/silice des artefacts prélevés dans les niveaux archéologiques du site d’Atiahara, au sein des carrières d’extraction pré-européennes et des échantillons géologiques prélevés dans les années 1980.	170
Graph. 12 – Rapports TiO ₂ /MgO pour les groupes pétrographiques caractérisant les artefacts découverts dans les niveaux archéologiques de surface (ronds = artefacts ; carrés = gîtes).	172
Graph. 13 – Rapports TiO ₂ /MgO pour les groupes pétrographiques caractérisant les artefacts découverts dans les niveaux archéologiques du site d’Atiahara (ronds = artefacts ; carrés = gîtes)...	173
Graph. 14 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 1 et 2.	175
Graph. 15 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 3.	176
Graph. 16 – Comparaison entre les rapport des éléments en trace Zr , Sr et Nb pour les artefacts du groupe pétrographique Bas.3 de Tubuai, les prélèvements géologiques du mont Rairua à Ra’ivavae (Maury <i>et al.</i> , 2013) et les analyses présentées par Weisler et Kirch (1996).	176
Graph. 17 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 4.	177
Graph. 18 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 5.	178
Graph. 19 – Diagramme multiélémentaire de l’artefact #65 et des basaltes alcalins d’Eiao (Weisler, 1998, 2002).	178
Graph. 20 – Rapports isotopiques 206Pb/204Pb, 207Pb/204Pb, 208Pb/204Pb des artefacts sélectionnés à Tubuai par rapport aux pôles isotopiques de Polynésie acentrale (HIMU=High 238U/204Pb ; EM=Enriched Mantle).	180
Graph. 21 – Rapports isotopiques 87Sr/86Sr, 206Pb/204Pb, 208Pb/204Pb des artefacts sélectionnés à Tubuai par rapport aux pôles isotopiques de Polynésie centrale (HIMU=High 238U/204Pb ; EM=Enriched Mantle).	181

Graph. 22 – Détail des rapports isotopiques pour l'échantillon #65 et des laves des Marquises et de Rapa iti	182
Graph. 23 - Diagramme alcalins/silice des deux éclats de verre volcanique récoltés dans les niveaux archéologiques du site d'Atiahara (analyse non publiée de J. Sinton) et types de roche correspondant dans la région (base de donnée : http://georoc.mpch-mainz.gwdg.de/georoc/)	184
Fig. 30 – Réseaux d'approvisionnement en matière première lithique et/ou en produits finis à Tubuai mis en évidence à l'aide des analyses géochimiques.	187
Fig. 31 – Plan de répartition des vestiges sur la terre Tanataetea et coupe transversale schématique.	192
Fig. 32 – Emplacement des sondages ouvert en Tan-1.	194
Fig. 33 – Stratigraphie du sondage 1, coupe Nord.	195
Fig. 34 – Vue en plan des trois niveaux de l'amas tan-1 (sondage 1).	196
Fig. 35 – Stratigraphie du sondage 2, coupe Sud (AB10).	198
Fig. 36 – Ages calibrés des échantillons datés de Tanataetea	199
Fig. 37 – Coupe schématique du site Tan-1.	199
Fig. 38 – Partie Sud de la fosse creusée par Gilbert Doom en décembre 1994 (cliché de L. Miller).	201
Fig. 39 – Synthèse des opérations archéologiques menées sur la parcelle Atiahara 3 depuis 1994.	203
Fig. 40 – Localisation des coupes stratigraphiques présentées.	205
Fig. 41 – Synthèse et correspondance des stratigraphies pour la partie Nord du site d'Atiahara (d'après des relevés de M. Eddowes, R. Bollt, et J. Putzi).	207
Fig. 42 – Correspondance des stratigraphies pour les sondages 1 et 2, effectués dans la partie Sud du site d'Atiahara (d'après des relevés de M. Eddowes).	209
Fig. 43 – Stratigraphie schématisée des niveaux archéologiques conservés pour les carrés d'où proviennent les échantillons de charbons datés.	211
Fig. 44 – Séquence chronostratigraphique du site d'Atiahara : synthèse des dates obtenues	213
Fig. 45 – Implantation des fouilles archéologiques à Atiahara dirigées par M. Eddowes, E. Conte et R. Bollt (les surfaces hachurées correspondent aux carrés pour lesquels aucune information spatiale n'est disponible).	214
Fig. 45 – Poteau en bois conservé dans le secteur 2 (cliché de R. Bollt).	216
Fig. 46 – Plan de répartition des structures en creux issu des niveaux supérieurs mélangés	217
Fig. 47 – Plan de répartition des structures relevées pour le niveau C.	218
Fig. 48 – Association d'un dépôt organique induré et d'un fragment d'ocre dans le carré M1 (Clichés originaux de R. Bollt).	219
Fig. 49 – Plan de répartition des structures relevées pour les niveaux E et F.	220
Tabl. 1 – Catégories morphométriques des produits	228
Fig. 50 – Principaux termes descriptifs pour un éclat (Inizan <i>et al.</i> , 1995).	229
Fig. 51 – Principaux termes descriptifs pour les lames d'herminette : 1) et 4) Face frontale ou externe, 2) Bord droit, 3) et 5) Face dorsale ou interne, 7) Profil droit (d'après Garanger, 1974)	230
Fig. 52 – Normes graphiques utilisées.	236
Tabl. 2 – Tanataetea : décompte des artefacts pris en compte dans l'analyse technologique	238
Fig. 53 – Relevé en plan de la carrière d'extraction et de l'amas Tan-1 et indication des sondages effectués	239
Tabl. 3 – Tanataetea : comparaison des quantités d'artefacts recueillis aux deux extrémités de l'amas	240
Graph. 24 – Tanataetea : comparaison des quantités d'éclats et d'esquilles aux deux extrémités de l'amas	241
Tabl. 4 – Nature et morphométrie des percuteurs découverts en Tan-1	242
Fig. 54 – Percuteurs massifs. #1154 : galet de basanite ; #2115 : prisme de basalte alcalin.	243
Fig. 55 – Percuteurs plus modestes en basalte alcalin porphyrique.	244
Tabl. 5 – Décompte des éclats de plus de 40 mm, selon les modalités de percussion	245
Graph. 25 – Variabilité des stigmates selon les différents types de percussion identifiés.	247
Graph. 26 – Morphométrie des éclats par type de percussion.	248
Tabl. 6 – Morphométrie des éclats de l'atelier Tan-1, détachés selon différentes modalités de percussion (dimensions moyennes, indices d'allongement et d'aplatissement).	249
Fig. 56 – Faces inférieures et profil d'éclats détachés selon différentes techniques de percussion directe lancée : a. percussion dure, b. percussion tendre indéterminée, c. percussion tendre minérale	250

Fig. 57 – Schémas diacritiques du nucléus prismatique #1162 (F4 surface).....	251
Fig. 58 – Schémas diacritiques du nucléus prismatique #534 (H4-P2).....	252
Fig. 59 – Schémas diacritiques du nucléus S#49 (G3-surface).....	253
Fig. 60 – Schéma diacritique du nucléus #2539 (B2-surface).....	254
Fig. 61 – Schéma diacritique du nucléus S#31 (G4-surface).....	255
Fig. 62 – Schéma diacritique du nucléus S#32 (H1-surface).....	256
Fig. 63 – Schéma diacritique du nucléus semi-tournant découvert en surface de l'amas Tan-3.....	258
Fig. 64 – Synthèse des méthodes de débitage observées sur le site de Tanataetea.....	259
Tabl. 7 – Longueur des derniers négatifs d'éclats réussis sur les surfaces de débitage des nucléus...	260
Fig. 65 – Procédés d'abrasion du bord du plan de frappe (vue de la face supérieure et dessin du talon): abrasion régulière (a) et façonnage d'un éperon (b).....	262
Fig. 66 – Procédés de facetage (vue du talon et dessin de la face supérieure): formation d'un dièdre (a), facetage complet (b), facetage partiel (c et d).....	264
Graph. 27 – Morphométrie des éclats de Tan-1 : Rapports d'allongement (L/l) et d'aplatissement (l/e)	266
Graph. 28 – Dimensions moyennes des éclats aux différentes étapes de l'exploitation des blocs.....	272
Graph. 29 – Agencement de la percussion aux différentes étapes de l'exploitation des blocs.....	273
Graph. 30 – Morphologie des talons selon l'avancement de l'exploitation des blocs.....	274
Graph. 31 – Procédés de préparation avant détachement des éclats, selon l'avancement de l'exploitation des blocs (en pourcentage).....	275
Graph. 32 – Eclats simples et éclats-supports de Tan-1 : rapports d'allongement (L/l) et d'aplatissement (l/e) pour les éclats-supports transformés (motifs) et éclats de débitage non- transformés (points clairs).....	278
Tabl. 8 – Tanataetea : décompte et intégrité des supports utilisés.....	279
Graph. 33 – Morphologie des supports transformés en Tan-1 (marqueurs blancs) et en B2 (marqueurs gris) : prismes (carrés) et éclats-supports (ronds).....	280
Tabl. 9 – Tanataetea : morphométrie des supports transformés dans l'atelier Tan-1 et l'aire d'extraction B2.....	281
Fig. 67 – Ebauches sur éclat sélectionnées dans le groupe 1.....	283
Tabl. 10 – Tanataetea : morphométrie moyenne des ébauches dans l'assemblage Tan-1 (mm).....	284
Fig. 68 – Ebauches sur éclat sélectionnées dans le groupe 2.....	285
Fig. 69 – Ebauches sur éclat sélectionnées dans le groupe 3.....	287
Fig. 70 – Tanataetea : Eclats (en haut à gauche) et préformes du groupe 1 (en bas et à droite) présentant des surfaces polies sur l'une de leur face (indiquées par les cercles).....	291
Graph. 34 – Tanataetea : Rapports d'allongement et d'aplatissement pour les différents types d'ébauches et de préformes.....	292
Fig. 71 – Deux préformes dont une raccordée : la mise en forme avancée permet d'observer les dernières séquences de façonnage (constitution d'une crête dorsale, d'un épaulement caractéristique et d'un biseau abrupt).....	293
Fig. 72 – Lames morphologiquement proches du groupe 1. A gauche : Type A2a de Stokes, herminette n° 6053 (d'après Stokes, in: Aitken, 1930: 136, fig.15c) ; à droite : Type 4A de Duff aux Marquises (d'après Figueroa et Sánchez, 1965, fig. 75).....	295
Fig. 73 – Exemples de préformes du groupe 2 dont le façonnage avancé permet d'observer l'épaulement latéro-frontal et le biseau en triangle qui rejoint l'arête dorsale.....	296
Fig. 74 – Lames proches du groupe 2 de Tanataetea, récoltées à Tubuai : a) n°B4596/Type B2a de Stokes (Aitken, 1930: fig.22a) ; b) type 3A (Figueroa et Sánchez, fig. 69g) ; c) n°B4595/Type D2b de Stokes (Aitken, 1930: fig.22a ; fig.31c) ; d) type 3A (Figueroa et Sánchez, fig. 69h).....	297
Fig. 75 – Type 3A de Duff provenant de Rurutu. A gauche : niveau récent du site de Peva (Boltt, 2005 : 291 ; fig. 9.26) ; à droite : récolte de surface (Vérin 1969 : 176 ; fig. 58).....	298
Fig. 76 – Ebauches de lame de type I (sur éclat-support) dans la classification de Green et Davidson (1969) provenant de Tataga-matau, Tutuila, Samoa (Best <i>et al.</i> 1989, à gauche : fig.4.7d, p.30 ; à droite : fig.6.4c, p.64).....	298
Fig. 77 – Seule préforme du groupe 3 dans l'assemblage constitué à Tanataetea.....	299
Fig. 78 – Lames proches du groupe 3 à Tubuai. A gauche: herminette n° B4617 / Type C1 de Stokes (S Aitken, 1930: 149, Fig.31c) ; à droite: type 1B de Duff (Figueroa et Sánchez, 1965, fig. 69c).....	300

Fig. 79 – Formes comparables au groupe 3 observé à Tanataetea. A gauche : ébauche sur éclat de type III dans la classification de Green et Davidson (1969) provenant de Tataga-matau, Tutuila, Samoa (Best <i>et al.</i> 1989, fig4.9b, p.32) ; à droite : lames du type 2 de Duff refaçonnées (Turner 2000, p. 281, Fig. 4.17)	300
Fig. 80 – Herminettes n° B4591 et n° B4604 – type A3 (Aitken, 1930: 138, Fig.18a et b).....	301
Tabl. 11 – Tanataetea : Synthèse des caractéristiques morphologiques des types de préformes identifiés selon la codification de Garanger (1972) et correspondance avec la classification typologique de Stokes pour les lames récoltées à Tubuai par Aitken (1930), et celle de Duff (1977) pour la Polynésie orientale en général.....	303
Fig. 81 – Exemples d’encoches aménagées sur éclat massif.....	305
Fig. 82 – Exemples de bords aménagés et de retouches marginales sur éclats massifs.	307
Tabl. 12 – Composition lithologique de l’assemblage du site d’Atiahara.....	314
Tabl. 13 – Nature et morphométrie des percuteurs découverts à Atiahara.....	318
Tabl. 14 – Décompte des éclats de plus de 20 mm selon les modalités de percussion	319
Fig. 83 – Petits percuteurs durs en basanite. # 1113 : fragment de prisme roulé ; #1236 à 1056 : galets de plage.	320
Tabl. 15 – Nature et morphométrie des bouchardes découvertes à Atiahara.	321
Fig. 84 – Bouchardes. #96-25 : herminette polie avec un tranchant usagé (réutilisation); #507, #229, #716 : prismes de basanite grossièrement mis en forme.	322
Fig. 85 – Polissoir repéré en fond de vallée, au Nord du mont Taita’a (échelle : 30 cm)	323
Tabl. 16 – Morphométrie des éclats par niveau.....	324
Graph. 35 – Dimensions moyennes des éclats aux différentes étapes de l’exploitation des blocs.....	327
Graph. 36 – Agencement de la percussion aux différentes étapes de l’exploitation des blocs	328
Graph. 37 – Morphologie des talons selon l’avancement de l’exploitation des blocs	329
Graph. 38 – Eclats simples et éclats-supports d’Atiahara : rapports d’allongement (L/l) et d’aplatissement (l/e) pour les éclats-supports transformés et éclats de façonnage non-transformés... 333	
Fig. 86 – Préformes sur éclat du groupe 2 : provenance et matière première utilisée (TAN : Basanite de Tanataetea).	335
Fig. 87 – Préformes sur éclat du groupe 3 : provenance et matière première utilisée (TAN : Basanite de Tanataetea).	337
Fig. 88 – Préformes sur éclat du groupe (TAN : Basanite de Tanataetea).	338
Fig. 89 – Dyke découvert à Atiahara et dont la source a été identifiée au niveau de l’échantillon géologique TB2 prélevé au niveau de la crête Rereti’i sur la côte Est de l’île (<i>cf.</i> Partie 2 – Chap. 6.2 et Annexe 2b).	339
Tabl. 17 – Atiahara : morphométrie moyenne des ébauches et préformes (mm).....	340
Graph. 39 – Atiahara : lithologique des lames polies par niveau d’occupation	341
Fig. 90 – Lames polies du type 2A de Duff à Atiahara : entretien par percussion directe et bouchardage.....	344
Graph. 40 – Atiahara : corrélations morphométriques des différentes formes de lames polies du type 2A de Duff avec les différents groupes de préformes.	345
Fig. 91 – Lames polies du type 3A et 4D de Duff à Atiahara : entretien par percussion directe et bouchardage.....	347
Tabl. 18 – Atiahara : caractéristiques morphologiques des types de lames d’herminettes identifiés selon la codification de Garanger (1972) et correspondance avec la classification typologique de Stokes pour Tubuai (Aitken, 1930), et celle de Duff (1977) pour la Polynésie orientale en général.. 349	
Fig. 92 – Pièces façonnées caractéristiques d’une production à partir de matériaux bruts à Atiahara. A noter : la pièce #403 façonnée sur éclat et récoltée dans le niveau E est la plus petite lame polie de l’assemblage.	351
Fig. 93 – Fragments de lames entretenues par façonnage (percussion directe) et par bouchardage (TAN : Basanite de Tanataetea ; BAS3 : basanites alcalines d’aspect « tacheté »).	352
Fig. 94 – Pièces façonnées caractéristiques d’un recyclage de la masse d’outils poli irréparables (TAN : Basanite de Tanataetea).	353
Fig. 95 – Chaîne opératoire de production standardisée des lames en pierre dans les ateliers de Tanataetea.....	358

Fig. 96 – Distribution par niveau archéologique des matériaux représentés dans la production de préformes et dans l’entretien des lames polies à Atiahara.....	359
Fig. 97 – Chaînes opératoires de production et d’entretien des lames en pierre dans les habitats du site d’Atiahara.....	361
Fig. 98 – Occurrence d’herminettes sur éclats massifs dans les différentes régions de la Polynésie (d’après a. Clark et Michlovic, 1996 : fig. 8 ; b. Allen, 1992 : fig. 7.2 ; c. Bollt, 2005 : fig. 9.12 ; d. préformes issues des fouilles du site de Ha’atuatua, cliché d’E. Conte ; e. Kahn <i>et al.</i> , 2008 : fig. 6 ; f. Witter, 1985 : fig. 4.15).....	368
Fig. 99 – Dynamiques techno-économiques de la production et de l’échange d’artefacts lithiques à Tubuai.....	370
Fig. 100 – Synthèse critique des transferts inter-îles d’outils en pierre identifiés d’après les analyses géochimiques publiées à ce jour (Weisler, 1993a, 1998, 2002, 2004 ; Weisler et Kirch, 1996 ; Rolett, 1998 ; Allen et Johnson, 1997 ; Rolett <i>et al.</i> , 1997 ; Sheppard <i>et al.</i> , 1997 ; DiPiazza et Pearthree, 2001 ; Collerson et Weisler, 2007 ; Kahn <i>et al.</i> , 2013).....	373

Introduction

L'herminette est un élément central de la culture matérielle traditionnelle en Océanie. Dans les cultures issues des traditions néolithiques asiatique et néo-guinéenne, cet outil était composé d'une lame en pierre fixée sur un manche en bois par des ligatures végétales. Il se situait au centre du rapport qu'entretenaient les sociétés océaniques avec leur environnement naturel, utilisé dans l'abattage des arbres et dans un grand nombre d'activités techniques liées à la transformation des matériaux végétaux. L'omniprésence de cet outil dans la culture matérielle polynésienne a donné lieu à une exploitation intense des ressources lithiques, qui constituait une part importante du système technique de ces sociétés. Certaines herminettes ont également pu faire l'objet d'une valorisation sociale qui dépassait le cadre utilitaire. Elles pouvaient ainsi être conservées sur plusieurs générations, et être perçues comme un réceptacle du *mana* transmis par les élites politico-religieuses. En cela, les herminettes sacrées représentaient un attribut du pouvoir, assuraient l'efficacité de certains rituels (Hermann, 2012), légitimaient de manière idéologique la position de ces élites et constituaient un vecteur important de la circulation du *mana* au sein de la société traditionnelle.

C'est donc à double titre que l'étude de ces objets permet d'appréhender le fonctionnement de la société polynésienne traditionnelle. Certes, l'intérêt que l'archéologie porte aux données matérielles tient à une nécessité, mais ces données peuvent également être un moyen privilégié d'approcher le domaine socio-culturel des sociétés.

Or, dans le contexte océanien, l'étude de la culture matérielle des sociétés pré-européennes (et notamment les artefacts lithiques) a surtout été utilisée pour établir des typo-chronologies afin de mettre en évidence des différences culturelles pour appréhender la colonisation des îles du Pacifique alors que les données chronostratigraphiques manquaient cruellement. Ainsi, l'étude des industries lithiques polynésiennes est aujourd'hui tributaire des typologies descriptives établies au cours du XX^{ème} siècle (Best, 1912 ; Duff, 1959, 1970 ; Emory, 1968 ; Garanger, 1972 ; Green, 1971). Pourtant, l'intérêt porté uniquement aux produits finis ou semi-finis et le caractère artificiel des critères utilisés pour établir leur classification ne permettent pas de rendre compte des processus techniques de fabrication.

Dans le domaine des techniques et de l'économie, les traditions de recherche anthropologiques française et anglo-saxonne se distinguent par l'importance qu'elles accordent respectivement aux techniques de production (« *making* ») et à la consommation, ou à l'utilisation des objets (« *doing* »). L'approche anglo-saxonne confère aux objets le rôle

d'une interface matérielle entre les individus et le monde, d'où l'expression de *material culture*. De l'autre côté, les sciences sociales francophones se sont surtout intéressées, depuis les travaux de Marcel Mauss (1948), aux gestes techniques qui accompagnent la production et la manipulation des objets. Ces deux aspects sont évidemment à prendre en compte puisque l'économie procède d'une série de « procès matériels par lesquels des biens et des services sont produits, échangés, et consommés » (Earle, 1997 : 224). Pourtant, dans l'aire polynésienne, les études des modalités de production restent rares, souvent superficielles, et surtout, elles ne sont pas intégrées aux réflexions plus générales portant sur le fonctionnement des sociétés du passé. C'est ainsi que certains points cruciaux sont totalement occultés ou mal interprétés¹. Par exemple, les études menées sur la provenance des roches permettent certes de restituer le transport d'un objet d'une île à une autre, mais l'interprétation de cet échange est très limitée en cela que la nature des objets n'est pas discutée.

Or, puisque les techniques revêtent le caractère d'un système, analysable dans les termes d'un système plus général (Lévi-Strauss, 1958), l'étude des objets et connaissances techniques doit nous permettre de restituer, dans une perspective dynamique, la place de chaque artefact dans la chaîne des actions techniques allant du choix de la matière première à l'abandon de l'objet fini. De cette manière, le recours à une approche technologique doit permettre de définir les moyens, les processus et les connaissances engagés dans la production des biens matériels.

La recherche archéologique polynésienne, marquée par de nombreuses *terrae incognitae*, impose encore l'établissement d'un cadre chronologique solide. Dans ce contexte, la démarche technologique, qui se focalise sur l'étude du mobilier, fournit un point de vue original sur les sociétés traditionnelles océaniques mais se situe en marge des questionnements privilégiés dans les programmes de recherches mis en œuvre dans la région. L'analyse technologique du matériel lithique que nous proposons dans ce travail est fondée sur l'analyse de tous les types d'artefacts (supports, des déchets de taille, et des objets finis) qui composent différents assemblages lithiques relatifs à la production des lames d'herminette sur la côte Nord de l'île de Tubuai (Archipel des Australes, Polynésie française) découverts dans des contextes stratigraphiques contrôlés.

¹ L'utilisation d'expressions comme « *adze quarry* » ou « *adze source* », très répandues dans la littérature anglophone, reflètent bien ce désintérêt pour les questions relatives à la production : les actions et les acteurs sont ignorés, comme s'il suffisait de récolter dans des « sources » des herminettes déjà prêtes pour l'utilisation.

Dans la première partie de ce mémoire, nous discuterons la nature des matériaux lithiques exploités dans la région centrale de la Polynésie. Ce sera également l'occasion de présenter le référentiel expérimental que nous nous sommes efforcés de constituer afin de mieux comprendre les contraintes physiques induites par les matériaux traités par les anciens Polynésiens et de mettre en évidence les stigmates relatifs aux actions entreprises dans le travail des matériaux basaltiques. La deuxième étape préliminaire à l'investigation technologique menée à Tubuai consistait en l'établissement d'un lien logique entre les sites d'approvisionnement en matières premières, les ateliers de transformation et de production des outils façonnés, et des sites domestiques, où les activités techniques entreprises impliquaient également l'utilisation des outils en pierre. La mise en évidence de liens logiques entre ces différents sites visait ainsi la mise en place d'un cadre pratique pour permettre l'analyse des dynamiques techno-économiques à l'œuvre au sein d'un groupe donné. Cette étape prospective, au sens figuré comme au sens propre, sera présentée dans la deuxième partie de ce mémoire. Une fois le corpus d'étude constitué, notre investigation technologique a été menée dans le but de définir et de comparer les chaînes opératoires et les processus techniques mis en œuvre dans les différents contextes de production. Cette enquête, ainsi que la synthèse des observations effectuées dans les différents assemblages archéologiques seront présentées dans la troisième partie de ce mémoire.

Première partie

Les îles océaniques : volcanisme et ressources lithiques

“ La terre nous en apprend plus long sur nous que tous les livres. Parce qu'elle nous résiste. L'homme se découvre quand il se mesure avec l'obstacle. Mais, pour l'atteindre, il lui faut un outil. Il lui faut un rabot, ou une charrue. Le paysan, dans son labour, arrache peu à peu quelques secrets à la nature, et la vérité qu'il dégage est universelle.”

A. de Saint-Exupéry, *Terre des hommes*

Chapitre 1. Géographie physique, contexte géologique et répartition des matières premières lithiques en Océanie

L'Océanie comprend toutes les terres émergées de la région Pacifique, depuis l'Australie et la Nouvelle-Guinée jusqu'à l'île de Pâques. Depuis leur arrivée dans la région, les européens ont tenté de diviser l'aire océanienne en grands domaines (Mélanésie, Malaisie, Micronésie et Polynésie), notamment à partir de critères idéologiques et raciaux (Dumont d'Urville, 1832). Depuis les années 1970, les scientifiques ont proposé une subdivision de l'Océanie plus proche de la réalité anthropologique et environnementale des espaces insulaires: l'Océanie proche (« *Near Oceania* »), comprenant l'île de Nouvelle-Guinée et les archipels voisins des Bismarck et des Salomons, et l'Océanie lointaine (« *Remote Oceania* »), qui renvoie à toutes les autres îles du Pacifique (Pawley et Green, 1973). Cette distinction est fondée sur les caractéristiques écologiques des îles (biodiversité de la faune et de la flore) et l'histoire des sociétés humaines qui les ont peuplées en deux phases, au Paléolithique pour la première et seulement au Néolithique pour la seconde. Cette subdivision est utile pour appréhender la diversité écologique et culturelle. Néanmoins, du point de vue de la géologie, d'autres frontières divisent l'Océanie : ce sont les limites géodynamiques induites par la diversité des contextes tectoniques et la variabilité des processus sédimentaires et magmatiques qui déterminent les caractéristiques chimiques et structurales des roches présentes en surface.

Pour bien évaluer la part de déterminisme que suppose la taille de la pierre, il convient de définir les propriétés physiques des matières premières exploitées. La prise en compte des contraintes et des possibilités techniques devra permettre de prévoir un « éventail des possibles », et ainsi de mieux saisir la dialectique entre déterminisme et choix culturel.

Cette présentation quelque peu académique du contexte géologique polynésien nous permettra également d'introduire des notions relatives à la pétrogénèse et à la géochimie des roches de la région, qui seront essentielles pour comprendre les stratégies employées pour différencier les gîtes d'approvisionnement et assigner une origine aux artefacts découverts en contexte archéologique.

1.1 Mécanismes de formation des îles océaniques

Contrairement à la croûte continentale, qui représente la grande majorité des terres émergées sur la planète, et qui est constituée essentiellement de roches granitiques et de roches

métamorphiques riches en silice (gneiss, micaschistes, etc.), la croûte océanique est plutôt de composition basique (basaltique en surface et gabbroïque en profondeur) et résulte uniquement de la mise en place et de la consolidation de magmas d'origine mantellique. Pour autant, les formations géologiques en contexte océanique sont très diverses. Ainsi, plusieurs ensembles géologiques d'origine très différente recourent l'aire océanique. Leur étendue et leur nature est conditionnée par la dynamique tectonique qui a cours au sein de la lithosphère (i.e. la partie superficielle du manteau supérieur). En effet, la lithosphère océanique se crée en permanence, au niveau des dorsales, par un phénomène d'accrétion : les plaques tectoniques s'écartent, laissant ainsi le magma chaud remonter depuis le manteau et former des chaînes sous-marines de plusieurs milliers de kilomètres de long, qui forment un système continu de reliefs sous-marins sur près de 60 000 kilomètres.

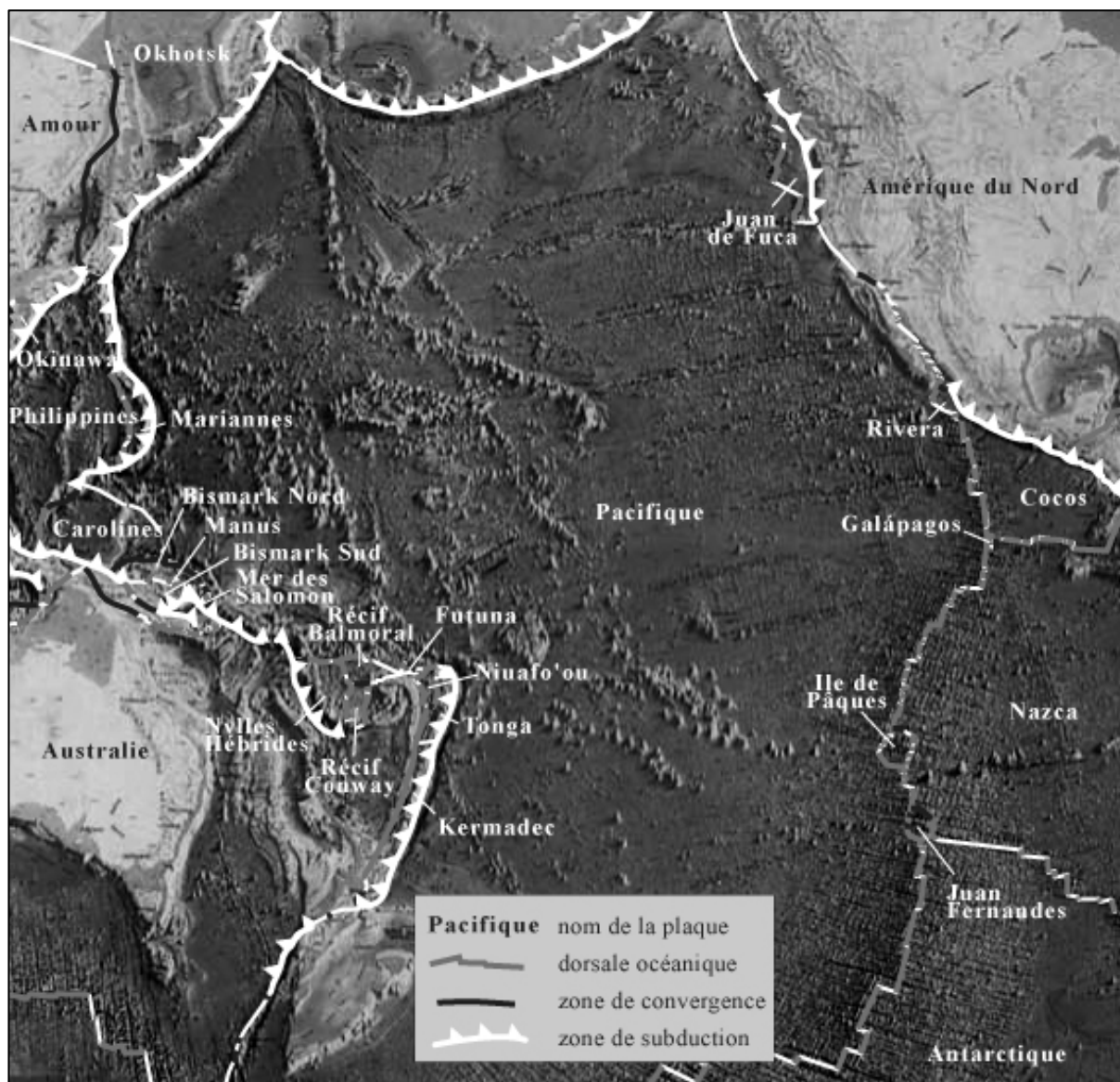


Fig. 1 – Carte des plaques et des dynamiques tectoniques dans la région Pacifique.

Cette croûte océanique plonge dans le manteau profond au niveau des fosses océaniques, dans des zones de subduction, où une plaque lithosphérique plonge sous une autre jusqu'à être recyclée dans le manteau, à plus de 700 kilomètres de profondeur. Ainsi, la plaque Pacifique est bordée par de nombreuses fosses particulièrement profondes qui marquent le système de convergence circumpacifique: celles des Tonga-Kermadec, des Mariannes, du Japon et des Kouriles à l'Ouest, celle des Aléoutiennes au Nord. Les côtes californiennes marquent sa limite Nord-Est et une suite de dorsales bordent sa limite Sud – Sud-Est avec les plaques Nazca et Antarctique (Fig. 1).

La tectonique globale permet de distinguer deux phénomènes magmatiques à l'origine des îles océaniques : celui des arcs volcaniques en contexte de subduction, et celui des panaches mantelliques et des « points chauds » associés, en contexte intraplaque.

1.1.1 Le volcanisme de subduction : les arcs insulaires

La subduction est à l'origine de la formation de tous les arcs insulaires de l'Ouest du Pacifique, depuis l'archipel Bismarck jusqu'aux îles Fidji et Tonga. Lorsqu'une plaque océanique plonge sous une autre plaque lithosphérique moins dense, elle se réchauffe et se déshydrate. L'eau expulsée dans le manteau de l'arc transporte des éléments chimiques qui vont l'enrichir jusqu'à ce qu'il entre en fusion à une centaine de km de profondeur. Les magmas issus de cette fusion remontent ensuite au niveau du manteau lithosphérique puis de la croûte, où ils sont stockés dans des réservoirs avant leur éruption en surface.

Dans l'Ouest du Pacifique, les arcs océaniques sont constitués par :

- une fosse, au sein de laquelle se produit la subduction (le mur externe correspond à la plaque plongeante, et le mur interne, qui correspond à la pente de l'arc, est créé par l'accumulation de terrains océaniques superficiels qui ne subissent pas la subduction) ;
- un arc dit « frontal », associé à la chaîne volcanique, qui correspond aux archipels d'arcs insulaires ;
- un bassin d'arrière-arc, qui correspond à un mouvement d'extension au-dessus du plan de subduction, et qui peut donc se situer entre un arc insulaire et un continent, ou entre deux arcs insulaires.

Les géologues distinguent deux groupes d'arcs insulaires dans l'Ouest du Pacifique, marqués par des histoires géologiques différentes et au sein desquels sont établies des liens structuraux entre les différentes terres émergées : les arcs insulaires des ceintures mélanésiennes interne et externe.

- La *ceinture mélanésienne interne*, qui regroupe la Papouasie-Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Calédonie et îles Loyauté, et la Nouvelle-Zélande au Sud. Ces îles imposantes se situent sur la ride de Norfolk et sont essentiellement constituées d'un socle continental plissé et d'une importante couverture sédimentaire. Cette origine mixte (continentale et océanique) leur confère une plus grande richesse pétrographique, par rapport aux îles plus orientales, et concerne tous les types de roches (sédimentaires, métamorphiques et volcaniques).

La Nouvelle-Guinée, formée suite à la collision entre la plaque continentale australienne et différentes plaques océaniques, est marquée par un important métamorphisme dans sa région centrale, au niveau d'une zone tectonique instable, et par une grande variété de roches sédimentaires (grès, argilites, pélites, etc.) et par un volcanisme varié, comportant des laves basiques et intermédiaires (basaltes, andésites, etc.) et évoluées (phonolites, trachytes, verres rhyolitiques).

La Nouvelle-Calédonie recèle d'une variété importante de roches volcaniques évoluées et intermédiaires (trachytes, andésites, verres volcaniques acides, etc.) ainsi que des roches magmatiques basiques (basaltes et dolérites) et ultrabasiques (péridotites, serpentinites). Les roches sédimentaires les plus nombreuses sont les tufs, les argilites et les jaspes. Les roches métamorphiques issues de la ride centrale sont surtout des schistes verts.

La Nouvelle-Zélande, marquée par une forte activité volcanique dans l'île du Nord, présente une richesse pétrographique importante surtout dans l'île du Sud : grauwackes (*pounamu*) sur la côte Ouest, marbres, quartzites et schistes plus au Sud du massif alpin, et roches sédimentaires, métamorphiques et basaltiques dans la province d'Otago, au Sud-Est.

- La *ceinture mélanésienne externe*, est représentée par les archipels des Bismarck, des Salomon, des Nouvelles-Hébrides, des Fidji, des Tonga-Kermadec. Ils sont situés à la frontière entre les plaques indo-australienne et pacifique, elle-même jalonnée de fosses profondes marquant les zones de subduction actuelles. A la hauteur des Nouvelles-Hébrides et des Salomon, la plaque indo-australienne pénètre sous la plaque Pacifique, à l'inverse de la région des fosses des Tonga et des Kermadec, où c'est la plaque Pacifique qui disparaît sous la plaque indo-australienne (Fig. 1).

Géologiquement, tous ces archipels d'îles de dimensions restreintes se caractérisent surtout par une importante activité volcanique caractérisée à la fois par des séries andésitiques et basaltiques. Néanmoins, quelques séries sédimentaires existent au Vanuatu et au Sud de la Nouvelle-Bretagne et quelques schistes verts produits par métamorphisme sont présents aux Fidji et aux Bismarck. Les rares verres volcaniques produits en contexte andésitique (acide)

sont présents dans les archipels des Bismarck (Nouvelle-Bretagne et Nouvelle-Irlande), des Salomon, des Santa Cruz et du Vanuatu, ainsi qu'aux Fidji, très ponctuellement.

1.1.2 Le volcanisme intraplaque : points chauds et alignements d'îles

Entre les zones d'expansion des dorsales et les fosses de subduction, les plateaux océaniques sédimentés sont ponctués de très nombreux monts sous-marins qui, lorsqu'ils émergent, donnent naissance aux îles intra-océaniques.

Depuis la découverte des îles du Pacifique central par les naturalistes européens jusqu'au milieu du XXe siècle, l'existence d'un volcanisme intraplaque a suscité beaucoup de questionnements et d'hypothèses. Très tôt, les scientifiques statuaient sur une évolution morphologique des îles intra-océaniques, depuis les îles hautes jusqu'aux atolls coralliens, dans un processus d'enfoncement progressif dans l'Océan (Darwin, 1842 ; Dana, 1849).

Cependant, ce phénomène dit « de subsidence » n'a pu être réellement expliqué qu'avec la mise en place des concepts de tectonique des plaques et de « points chauds » (Wilson, 1963 ; Morgan, 1971, 1972). En effet, le magmatisme intraplaque océanique donne lieu à un type de volcanisme particulier, dont la source profonde est indépendante de la lithosphère. A l'origine, la remontée de panaches mantelliques au sein de l'asthénosphère paraît liée à une singularité thermique fixe qui provoque le réchauffement des matériaux situés à la limite entre le manteau inférieur et le noyau de la planète (Parmentier *et al*, 1975 ; Davies, 1990). La morphologie de ces panaches serait cylindrique et leur diamètre serait inférieur ou égal à 200 km (Morgan, 1972), hypothèse en accord avec la forme et la dimension des zones de volcanisme actif visibles en surface (Juteau et Maury, 2008 : 378). Ces dernières jalonnent la zone de fusion partielle du sommet du panache (dénommée point chaud), qui résulte de la décompression des matériaux chauds de celui-ci. Les volcans qui se forment à la surface de la lithosphère sont les témoins de ces activités magmatiques intenses. La composition des laves qui s'y accumulent est déterminée par la nature des sources à l'origine, mais également par les interactions qui existent entre les panaches et la lithosphère.

En Polynésie centrale, plusieurs points chauds sont regroupés dans une même région, caractérisée par une anomalie thermochimique et par une élévation du substratum des îles, qui se situe à des profondeurs inférieures à l'isobathe - 4 000 m (Fig. 2). L'amincissement de la croûte océanique de cette zone d'âge crétacé supérieur à oligocène, globalement moins profonde de 250 à 750 m par rapport à ses équivalents de même âge dans le Pacifique Nord,

est interprété comme un dôme (le « *superbombement polynésien* ») oscillant verticalement et à partir duquel s'élèveraient des panaches étroits.

Néanmoins, ce modèle de point chaud, qui convient bien à la Polynésie centrale, paraît plus improbable dans le cas des Samoa : malgré une progression des âges cohérente avec la théorie des points chauds, il semblerait que le volcanisme puisse y être influencé par la subduction de la plaque Pacifique sous la plaque Indo-Australienne. En effet, Natland et Turner (1985) ont remarqué que les volcans de la chaîne de Samoa se forment à une distance constante de la fosse des Tonga depuis 13,5 Ma. Le point chaud à l'origine de cet archipel ne fonctionnerait donc pas indépendamment du processus de subduction et ne se situerait pas non plus à l'aplomb du super-bombement du Pacifique central (Clouard, 2000 : 70). Son origine particulière reste donc incertaine.

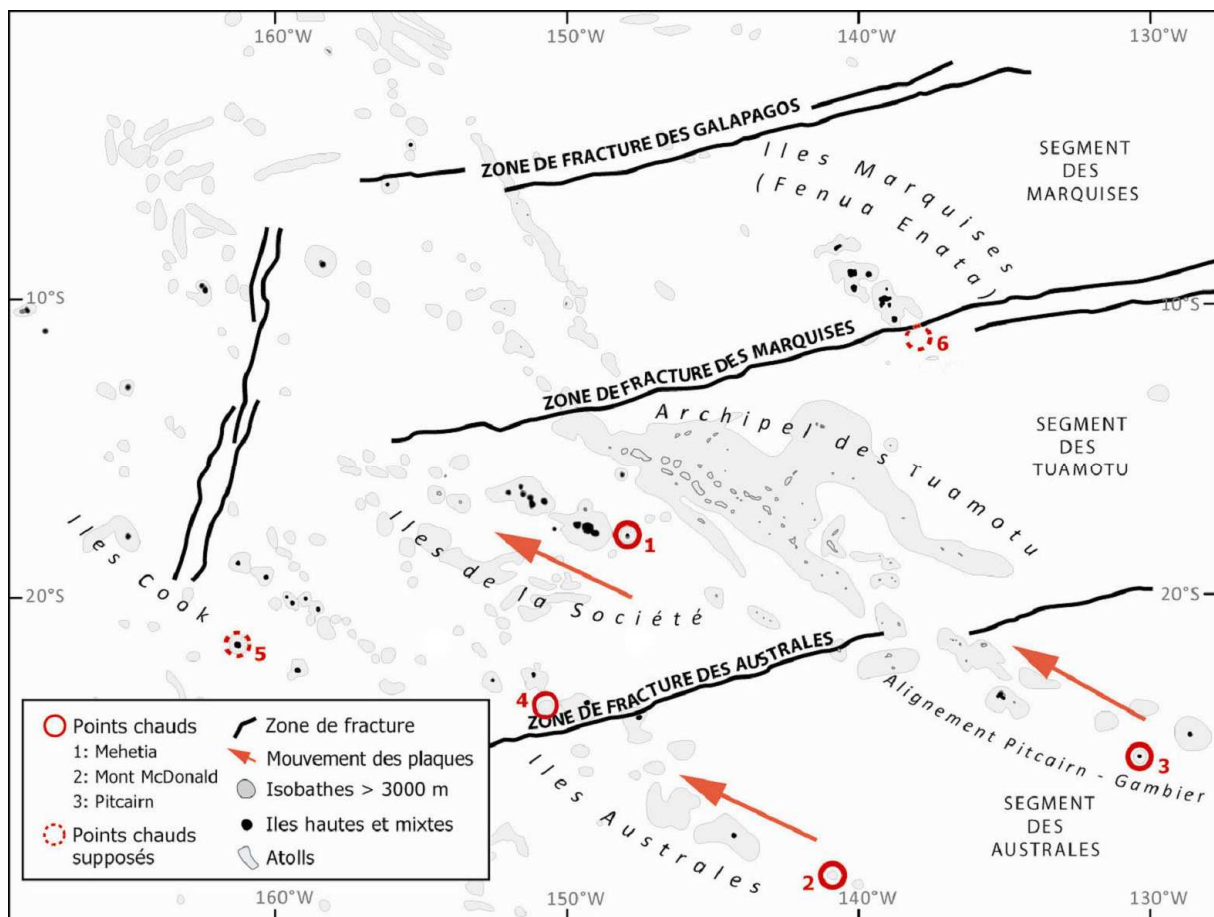


Fig. 2 – Carte morphostructurale indiquant les zones de fracture, les points chauds et la géographie générale de la Polynésie centrale (d'après Munsch et al., 1998)

En Polynésie française, quatre points chauds sont à l'origine des archipels méridionaux : celui de Mehetia pour l'archipel de la Société (Fig. 2, n°1), celui de Macdonald pour l'archipel des Australes (Fig. 2, n°2), celui de Pitcairn pour les Iles Gambier et la partie Sud des Tuamotu,

jusqu'à Mururoa (Fig. 2, n°3), et enfin, à proximité de Rurutu, le point chaud Arago récemment identifié, à l'origine de la du volcanisme récent du Nord des Iles Australes et d'une partie des îles Cook (Fig. 2, n°4). Deux autres points chauds sont supposés, sans que leur emplacement ne soit confirmé : celui de Rarotonga pour les îles Cook (Fig. 2, n°5), et celui de l'archipel marquisien qui se situerait au Sud-est de Fatu Hiva, sur la Zone de Fracture des Marquises (Fig. 2, n°6).

De manière générale, les géologues observent une corrélation entre les âges des îles et la distance qui les séparent du point chaud qui en est à l'origine. Il semble donc que ce soit le mouvement continu de la croûte océanique, à une vitesse évaluée à 11cm/an en moyenne, qui soit responsable de la succession linéaire des édifices volcaniques. Ainsi, la direction de la plaque lithosphérique correspond à l'orientation de tous les alignements d'îles qu'elle supporte, et l'île la plus ancienne d'un alignement est également la plus éloignée du point chaud qui en est à l'origine : les archipels d'atolls, les plus éloignés du point chaud qui les a créés, sont donc également les plus vieux (l'âge de l'archipel des Tuamotu est d'environ 30 Ma) tandis que les îles hautes, toujours situées à proximité de leur point chaud d'origine (Tahiti, Marquises, Rarotonga), sont aussi les plus récentes.

Au fil du temps, la migration de la lithosphère océanique par rapport à l'axe de la dorsale et aux différents points chauds provoque un enfoncement de la croûte océanique qui supporte les édifices volcaniques. Ce phénomène de subsidence est à l'origine de l'enneigement progressif des îles volcaniques dans l'Océan et de leur recouvrement par les formations coralliennes. En outre, les édifices volcaniques sont marqués par une dégradation morphologique progressive et systématique par rapport à leur état primaire et à mesure qu'ils s'éloignent de leur point chaud d'origine (Guille *et al.*, 1993). Ainsi les îles de Polynésie tropicale présentent trois types de morphologie en corrélation avec l'âge des édifices et leur distance au point chaud d'origine : les îles hautes, constituées uniquement de matériaux d'origine volcanique, sont les sommets émergés des volcans les plus jeunes ; les îles mixtes représentent les reliefs volcaniques résiduels entourés de récifs barrières ; les atolls, qui constituent l'étape ultime de l'immersion des édifices les plus anciens, ne laissent apparaître qu'un lagon isolé.

1.2 Les séries magmatiques du domaine océanique

Contrairement aux îles de la ceinture mélanésienne interne, dont la richesse pétrographique est due à d'un apport continental important, les arcs insulaires de la ceinture mélanésienne

externe – situés au niveau des fosses de subduction où se recycle la plaque pacifique – et les îles intra-océaniques – issues de la remontée des panaches mantelliques au niveau des points chauds – sont constituées d'un substratum d'origine océanique, créé uniquement à l'issue de processus magmatiques et d'importantes éruptions volcaniques. Néanmoins, la nature des roches volcaniques présentes à la surface de ces îles est marquée par une certaine diversité, connue de longue date (Lacroix, 1927). La composition des laves dépend d'un certain nombre de facteurs : en premier lieu de la roche source (péridotite ou pyroxénite du manteau incorporée dans le panache), puis des processus liés à sa fusion générant les magmas basaltiques, et enfin des processus de différenciation de ces derniers à l'œuvre dans les réservoirs magmatiques.

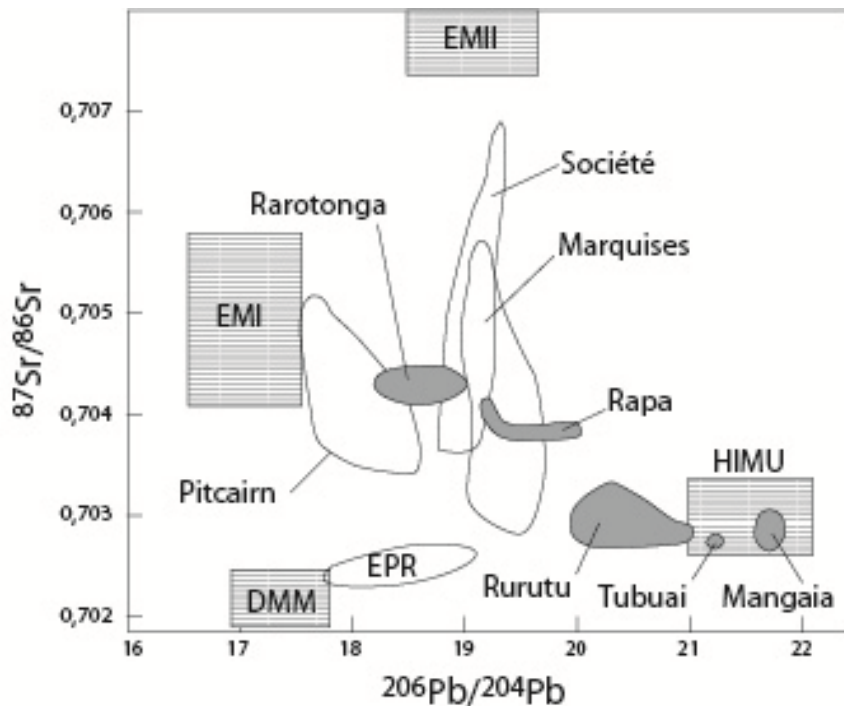
1.2.1 Géochimie isotopiques et identification des domaines mantelliques sources

Dans l'Océan Pacifique, il existe plusieurs grands types de basaltes qui correspondent aux différents domaines mantelliques : les basaltes de dorsales (*Mid-Oceanic Ridge Basalts*, ou MORB), les basaltes de points chauds (*Oceanic Island Basalts*, ou OIB), et les basaltes des zones de subduction (*Island Arc Basalts*, ou IAB).

Les dorsales océaniques correspondent à un bombement linéaire de grande amplitude des fonds sous-marins. Ces dorsales, qui parcourent les océans, représentent une frontière en divergence, c'est-à-dire le moteur de création de la lithosphère. Avec des valeurs moyennes de 2 500 m de hauteur pour 3 à 4 000 km de largeur, le relief faiblement dénivelé ne permet pas de parler véritablement de chaînes montagneuses. Malgré l'importance du phénomène d'accrétion, la dorsale Est-Pacifique n'a donné naissance à aucune île.

Les îles océaniques peuvent être issues des deux autres domaines mantelliques, qui présentent des origines et des contextes très différents :

- Les magmas des zones de subduction (IAB) composent le substrat des arcs insulaires et de leurs marges. Au niveau chimique, ces domaines mantelliques sources sont bien définis par des rapports isotopiques caractéristiques et par un enrichissement ou un appauvrissement en éléments traces incompatibles. Les rapports en éléments traces Th/Ta, La/Nb et Ba/Nb y sont nettement plus élevés qu'en contexte intra-plaque (Joron et Treuil, 2005). Ils constituent donc un critère majeur permettant de différencier des roches provenant des îles situées à l'Ouest ou à l'Est de la "ligne d'andésite" : archipels de Polynésie occidentale, Mélanésie et Nouvelle-Zélande d'un côté, et Polynésie orientale de l'autre.



Graph. 1 – Diagramme isotopique Sr-Nd illustrant l'hétérogénéité des magmas intraplaque polynésiens (d'après Le Dez, 1996).

- Les laves basaltiques issues de panaches mantelliques (OIB) forment les archipels intraplaques. Les rapports isotopiques de ces laves sont très différents de celles des MORB (Graph. 1) : le rapport du strontium (Sr) au du plomb (Pb) est généralement plus élevés tandis que ceux du néodyme (Nd) au hafnium (Hf) sont plus faibles. Les panaches mantelliques à l'origine des OIB présentent des rapports chimiques et isotopiques très hétérogènes. Cette variabilité a été attribuée à l'intervention de différents phénomènes, comme le recyclage de la croûte océanique ou de la croûte continentale dans le manteau (Hofmann et White, 1982). Les points chauds à l'origine des archipels centraux de la Polynésie (Iles Cook et Polynésie française) se caractérisent par des compositions extrêmes (Zindler et Hart, 1986 ; Chauvel *et al.*, 1992). Le pôle HIMU (High μ) est caractérisé par des rapports $^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$ particulièrement élevés, et marque la source de plusieurs îles dans l'alignement Australes-Cook (Raivavae, Rurutu, Tubuai et Mangaia). Les pôles EM-1 et EM-2 (Enriched Mantle types 1 et 2) sont enrichis en matériaux sédimentaires, et sont caractérisés par des rapports $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ plus élevés et des valeurs faibles de Nb/Th et Ta/La (Kalfoun, 2001 : 128).

1.2.2 Processus de genèse du magma primaire

Les laves qui s'écoulent en surface des îles océaniques sont issues de la fusion des roches présentes dans le manteau, à une profondeur estimée entre 70 et 120 km. Entre 1 100 et

1 300°C (selon la teneur en eau de la source) le solidus est atteint, c'est à dire que l'assemblage des minéraux les moins réfractaires entre en fusion et le liquide magmatique se forme.

La nature de la roche source conditionne la nature du magma. Ainsi, les magmas basaltiques sont issus de la fusion partielle d'une péridotite ou d'une pyroxénite, alors que les magmas andésitiques résultent de la différenciation de magmas basaltiques d'arc (IAB pour Island Arc basalts), eux-mêmes issus de la fusion de manteau métasomatisé par des fluides hydratés ou des magmas acides provenant de la plaque plongeante. Selon les conditions environnementales de la fusion dans le manteau (pression, température et présence ou absence d'eau), les magmas seront sursaturés ou sous-saturés en silice.

1.2.3 Différenciation magmatique et diversité pétrochimique

Depuis leur production dans le manteau jusqu'à leur émission en surface, la composition chimique et minéralogique des magmas évolue dans le cadre du processus de différenciation magmatique. Lors de la remontée du magma au travers de la lithosphère, les conditions physico-chimiques changent : la pression et la température baissent, ce qui permet la cristallisation de certains minéraux et la différenciation de magmas issus d'une même source. Ainsi, la différenciation par cristallisation fractionnée est le processus principal à l'origine du passage progressif d'un magma primaire et de roches basaltiques à des séries de roches plus évoluées mais génétiquement liées (magmas intermédiaires, de type andésitique ou trachyandésitique, et évolués, de type rhyolitique, trachytique, ou phonolitique).

Cette cristallisation fractionnée s'opère entre l'extraction du magma dans le manteau et l'épanchement des laves en surface, dans les réservoirs magmatiques. Deux modèles permettent d'expliquer les mécanismes d'évolution des magmas :

- Le modèle idéal de la *cristallisation fractionnée en système fermé* prévoit que le réservoir soit rempli une seule fois par un magma basaltique primitif de composition homogène. Le refroidissement du contenu du réservoir provoque la cristallisation progressive des magmas résidents, entraînant des différences de densité et ainsi une circulation convective des matériaux magmatiques : le magma primitif chaud monte (a) puis se refroidit et se solidifie au contact des parois en redescendant (ombré). Les phénocristaux formés (b) sont plus denses que le liquide résiduel. Les premiers vont donc se concentrer à la base du réservoir (c), alors que les derniers vont se retrouver dans la partie sommitale (d, e). Ce réservoir idéal sera donc

composé d'une partie inférieure convective et de nature basaltique, et d'une partie supérieure où s'accumulent les magmas intermédiaires et évolués (Juteau et Maury, 2008 : 44).

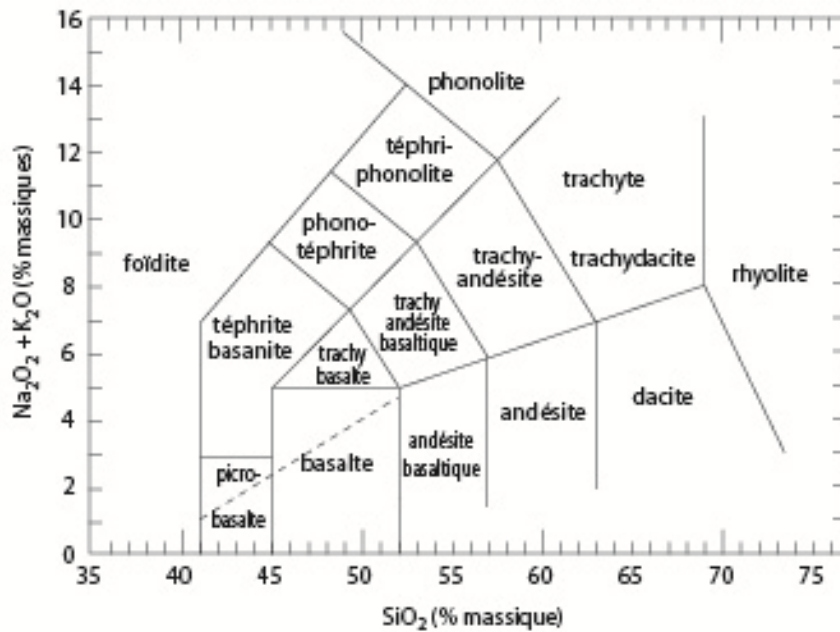
- Le modèle de *crystallisation fractionnée en système ouvert*, plus réaliste, prévoit que les magmas qui alimentent le volcanisme en surface influencent la composition du réservoir : au fur et à mesure qu'il se vide, le réservoir magmatique est réalimenté par des magmas basaltiques denses et chauds, qui remontent dans une colonne turbulente (b) jusqu'à la partie sommitale du réservoir, où ils pourront se mélanger (c) aux magmas plus évolués. En parallèle de la cristallisation fractionnée et des mélanges, les magmas de la partie sommitale pourront également assimiler des matériaux encaissants du réservoir (*op. cit.*: 45).

A partir de la chimie des éléments majeurs et des éléments en trace incompatibles, on distingue trois séries principales, qui correspondent à des domaines mantelliques particuliers (i.e des contextes de production des magmas) :

- Les *séries tholéitiques* se mettent en place au niveau des dorsales océaniques et dans les premières phases de la subduction. Elles sont donc très courantes dans les arcs insulaires de la ceinture mélanésienne externe. Les séries tholéitiques sont caractérisées par un faible rapport alcalins/silice et par une sursaturation en silice (Graph. 2). Les laves issues de ces séries vont des basaltes tholéitiques (basiques) aux rhyolites (acides).

- Les *séries alcalines* sont typiques du volcanisme de points chauds: la genèse très profonde de ces magmas implique une longue remontée et une histoire plus complexe que dans le cas des magmas tholéitiques d'origine plus superficielle (Pons, 2000 : 191). Les roches alcalines sont plus variées que les tholéites. Elles se caractérisent par un rapport alcalins/silice élevé. Selon le degré de sous-saturation en silice – conditionné par le taux de fusion partielle des magmas d'origine – et le taux d'alcalinité, trois successions peuvent être distinguées des roches basiques aux roches très différenciées : des basaltes alcalins à olivine (basiques) aux trachytes (différenciés), des basanites à olivine et feldspathoïde (basiques) aux phonolites (différenciées), et des néphélinites aux phonolites (Graph. 2).

- Les *séries calco-alcalines*, ou *orogéniques*, sont caractéristiques des zones de subduction, c'est-à-dire des arcs insulaires et des marges continentales actives. Elles sont très diversifiées en raison de la variabilité des teneurs en potassium (K_2O) – toujours relativement élevées – par rapport à la silice (SiO_2). La série calco-alcaline la plus typique est modérément potassique et comporte essentiellement des magmas intermédiaires andésitiques, mais également des laves basiques (basaltes calco-alcalins) et acides (dacite, rhyolite et obsidiennes rhyolitiques) (Graph. 2).



Graph. 2 – Diagramme de classification des roches volcaniques (Juteau et Maury, 2012). La ligne en pointillés sépare les basaltes alcalins (au-dessus) des basaltes tholéiitiques et calco-alcalins (au-dessous).

En contexte intra-plaque, les magmas issus de taux de fusion partielle faibles sont des basaltes alcalins (taux de 5 à 8%), des basanites (2 à 5%) et des néphélinites (< 2%). Les taux de fusion plus élevés (8 à 12%) produisent des basaltes tholéiitiques. En contexte de subduction, les taux de fusion sont dans l'ensemble plus élevés (10 à 15%) en raison de la présence d'eau dans la source. Les magmas basaltiques calco-alcalins riches en eau évoluent en profondeur par fractionnement d'amphibole et de plagioclase calcique, formant des magmas intermédiaires andésitiques qui produiront à leur tour, dans les stades les plus évolués de la différenciation, des roches siliceuses comme les dacites et les rhyolites (dont certaines sont vitreuses : obsidiennes).

1.3 Les séries magmatiques polynésiennes : déterminisme géologique et cultures matérielles

L'aire culturelle polynésienne se situe à la limite du domaine de subduction, où sont produites les laves andésitiques. Cette limite, reconnue avant même la compréhension des processus tectoniques, est appelée « *andesite line* », d'après la dénomination proposée par le géologue néo-zélandais Patrick Marshall (1911).

Sur le plan pétrographique, l'absence de volcanisme andésitique à l'Est de cette frontière géologique implique une raréfaction de certains types de roches, et notamment la disparition des obsidiennes au sein des îles de Polynésie orientale. En effet, les obsidiennes sont des roches rhyolitiques, issues de séries calco-alcalines ou tholéiitiques d'arc, et dont la

composition riche en silice et en alcalins rend l'état vitreux métastable sur de longues périodes². Dans les îles intra-océaniques, où les magmas basaltiques produisent des suites alcalines (et donnent par différenciation des trachytes, et les basanites des phonolites), aucune obsidienne rhyolitique ne peut donc être émise.

L'archipel des Samoa, situé immédiatement à l'Est de la ligne andésitique, se démarque des autres séries alcalines intraplaques par des particularités géochimiques (tendance « andésitique ») qui ont été interprétées comme reflétant la présence d'un composant ancien de croûte continentale recyclé au sein du panache mantellique (Jackson et al., 2007).

Aucune obsidienne véritable n'est disponible à la surface des îles océaniques polynésiennes au-delà des Samoa et de la ligne d'andésite. Seules quelques coulées basaltiques vitreuses ont produit de rares verres volcaniques, sauf à l'île de Pâques, à Hawai'i et à Pitcairn, où le volcanisme tholéiitique a également mis en place des obsidiennes rhyolitiques. En effet, dans les archipels de Polynésie centrale (îles Cook et Polynésie française), les seules roches à texture vitreuse sont des verres basaltiques qui se forment lors d'un refroidissement très rapide de la périphérie des laves (pillow-lava dans l'eau, pellicule externe des bombes projetées par un volcanisme explosif ou bordure externe de certains dykes refroidie au contact de la roche encaissante). Ainsi, ces verres basaltiques, présents en très faible quantité et ne représentant que des volumes limités, sont très difficilement exploitables par l'homme, contrairement aux autres régions de la Polynésie. De même, la présence majoritaire de séries alcalines dans cette région centrale de l'aire polynésienne induit un amoindrissement de la diversité des roches exploitables, par rapport aux régions en marges de la plaque Pacifique (archipels occidentaux, archipel hawaïen, île de Pâques et Nouvelle-Zélande).

Le relatif isolement et le contexte pétrographique extrême de la Polynésie centrale en font une région particulièrement contraignante du point de vue de l'approvisionnement en matières premières lithiques. L'évaluation des savoir-faire et des comportements techno-économiques au sein de cette aire géographique restreinte devra donc tenir compte de ce déterminisme fort pour définir un « éventail des possibilités techniques » à prendre en compte avant de déduire les choix culturels effectués.

² C'est-à-dire que la roche se transforme très lentement (elle se stabilise sur plusieurs Ma).

Chapitre 2. Les paramètres physiques : diversité pétrographique et aptitude à la taille des basaltes polynésiens

Les travaux de bûcheronnage, de sculpture, de menuiserie ou de charpente entrepris par les anciens polynésiens impliquaient nécessairement que leurs outils soient confectionnés à partir de matériaux plus denses et plus résistants que les bois et que les pierres sculptés. Lorsqu'elles étaient disponibles, les roches denses et solides étaient ainsi privilégiées pour fabriquer les lames d'herminettes, les lames des outils de sculpture et tout autre outil sur éclat tranchant. Or, la lithologie d'un environnement insulaire comme celui de la Polynésie centrale constitue une contrainte physique importante car : d'une part les matériaux disponibles ne conviennent pas toujours au débitage ou au façonnage par percussion ; et d'autre part, les matériaux de bonne qualité sont très inégalement répartis dans l'espace.

Pour comprendre les choix effectués et les stratégies d'approvisionnement, il convient donc de définir les paramètres physiques déterminant la qualité de ces matériaux, ainsi que les modalités de leur variabilité.

2.1 Volumétrie, pétrographie, et structure des basaltes polynésiens

Pour détacher des éclats depuis des blocs de pierre, le tailleur utilise la fracture conchoïdale (c'est-à-dire non contrainte par des plans de fracture naturels). Or, pour qu'une telle fracture se produise convenablement et de manière contrôlée, la roche exploitée doit présenter une qualité plastique minimum. Celle-ci implique la conjonction d'un certain nombre de paramètres déterminant, que l'on peut définir en trois caractéristiques générales : les caractéristiques volumétriques, pétrographiques et structurelles.

2.1.1 Morphologie des volumes naturels

Les roches magmatiques se forment suite au refroidissement de laves épanchées en surface, au contact avec l'atmosphère. Or, selon le contexte volcanique, l'évolution des coulées de lave peut varier, ce qui induit une importante variabilité morphologique des volumes naturels utilisés pour confectionner l'outillage.

- *Les coulées*

L'écoulement et la superposition des coulées de laves solidifiées sur les pentes de volcans ont formées les terrains affleurant qui recouvrent le *substratum* originel de chaque île. La viscosité des laves constitue un facteur essentiel de leur mise en place (Kieffer et Raynal, 2001 : 160) : les laves basiques (basaltes, basanites, néphélinites) sont les plus fluides et leurs coulées peuvent atteindre plusieurs kilomètres de longueur, tandis que les laves évoluées associées (trachytes, phonolites, rhyolites, etc.), plus visqueuses, donnent des coulées courtes et épaisses, et peuvent même s'accumuler sur place et construire des dômes ou des protrusions phonolitiques. Lors de leur refroidissement au contact avec l'atmosphère, ces épanchements de laves ont produit des roches dont la nature dépend de l'origine magmatique, du contexte de mise en place et de l'histoire géologique des espaces insulaires (effondrement des volcans, érosion éolienne et marine, etc.). Quoi qu'il en soit, ces gîtes de matière première sont difficilement exploitables car les volumes de roche accessibles (coulées épaisses, rochers massifs) ne constituent pas des supports propices au débitage.

- *Les coulées prismées (Fig. 3)*

Le phénomène de prismation est une conséquence du phénomène de rétraction (ou retrait) des laves. En effet, lors du refroidissement, les prismes sont délimités par les ruptures mécaniques des laves à l'origine des diaclases. Théoriquement, les prismes se développent perpendiculairement aux surfaces de refroidissement (Kieffer et Raynal, 2001 : 161). Leur orientation est donc logiquement verticale dans les nappes de laves étalées sur des surfaces horizontales, et inclinée dans les volumes laviques qui moulent des versants.

Néanmoins, toutes les laves ne forment pas des prismes lors de leur solidification. Dans le cas des basaltes, trois types de faciès lithologiques sont distingués (Kieffer, 1968) :

- les basaltes à texture doléritique, de teinte grise, se prismant d'autant plus mal qu'ils sont plus poreux. Ils se divisent en blocs quelconques ou en larges dalles (lauzes).
- les basaltes à texture microlitique fine et homogène, souvent de teinte bleutée, sont peu poreux et débités en prismes relativement réguliers.
- les basaltes vitreux de teinte noire, compacts et non-poreux, donnent des prismes minces, irréguliers et enchevêtrés.

Le deuxième facteur déterminant est la pression exercée sur le volume des laves mises en place : « une lave est d'autant plus finement et régulièrement diaclasée ou prismée que ces pressions sont fortes » (Kieffer et Raynal, 2001 : 163). Par exemple, une lave refroidie donnant un basalte à structure doléritique aura une forte propension à la prismation lorsqu'elle

s'introduit dans un plan de faille (ce qui suppose de fortes pressions), alors que cela paraît difficile en coulées subaériennes.

Les tensions existant au moment du refroidissement des laves jouent également un rôle essentiel dans la formation de prismes. Lorsqu'une coulée s'immobilise faute de fluidité, elle perd de son homogénéité, ce qui provoque une anisotropie des tensions (Kieffer et Raynal, 2001 : 163), c'est-à-dire une dépendance du fluide à une direction particulière de son écoulement. Le retrait fait ainsi apparaître des aptitudes à la diminution de volume différentes d'un banc de lave à l'autre. Dans le cas de magmas visqueux, les venues successives de laves, d'épaisseur centimétrique à décimétrique, se recouvrent les unes les autres, induisant un fort cisaillement à chaque contact³, ce qui provoque un débit naturel en dalles de quelques centimètres d'épaisseur, désignées par le terme de lauzes.



Fig. 3 – Types de formations géologiques exploitables en Polynésie tropicale. A droite : falaise de coulées peu épaisses injectées de dykes, bouclier de l'île de Mohotani, Iles Marquises (Cliché de R. Maury) ; A gauche : coulée épaisse naturellement débitée en lauzes, zone de Vaiteheii, Terre déserte, Nuku Hiva, Iles Marquises (cliché de P. Ottino).

L'extraction des roches est facilitée lorsque les coulées sont prismées. Lors de leur mise en place, les laves se refroidissent progressivement jusqu'à ce que leur viscosité soit devenue trop importante pour qu'elles continuent d'avancer. C'est alors qu'elles se figent et perdent légèrement en volume, et « *comme la forte viscosité empêche les laves d'avoir un*

³ Le cisaillement est la contrainte subie par un matériau lorsque des forces s'exercent en sens opposés, tangentiellement à ses surfaces.

comportement de liquide [...], il se produit des cassures au sein des coulées pour compenser cette diminution de volume » (Kieffer et Raynal, 2001 : 160). Ces cassures (ou diaclases) permettent une division en blocs non jointifs, ce sont des « faux prismes ». Les plans de diaclase peuvent être favorables ou défavorables à l'exploitation : en effet, elles peuvent constituer autant de surfaces de plan de frappe convenables pour initialiser le détachement d'éclats, ou au contraire, gêner le passage de l'onde de fracturation si elles sont trop nombreuses et mal positionnées.

- *Les dykes (Fig. 3)*

Contrairement à la prismation des coulées diaclasées, la division en prismes réguliers est le signe d'une isotropie des tensions (Kieffer et Raynal, 2001 : 164), c'est-à-dire que les laves étaient immobiles au cours des phases critiques de solidification. C'est notamment le cas lorsque des laves fluides s'introduisent dans les plans de faille créés lors à l'effondrement de la caldeira centrale des volcans, événement toujours précédé par un gonflement de la structure, ce qui provoque les déchirures radiaires à travers les différents niveaux de terrains affleurants (Diraison *et al.*, 1991 : 482). L'intrusion de ces laves dans les plans de faille forme ainsi un filon appelé dyke, dont la longueur peut varier de quelques mètres à plusieurs kilomètres.

La formation des dykes est régie par un processus de cristallisation particulier, nommé d'après son découvreur, l'« effet Bagnold » (Bagnold, 1954). Celui-ci se caractérise par 1/ la concentration des éléments solides dans des zones de faible écoulement ; 2/ une imbrication particulièrement importante de ces éléments ; 3/ une répartition différentielle de ces grains vers l'éponte (c'est-à-dire la périphérie du dyke) ou vers le centre du filon (Vernon et Clarke, 2008 : 183).

De manière générale, ces filons se refroidissent plus lentement que les coulées classiques (à épaisseur équivalente) et présentent donc plus fréquemment une cristallisation plus aboutie et donc une texture pétrographique homogène.

- *Les éboulements, blocs remaniés et galets*

Des blocs, issus des coulées de lave solidifiées, ont pu être remaniés dans les cours d'eau qui les charrient jusqu'au littoral ; ils constituent les échantillons de basalte les plus frais et les plus durs, sélectionnés par l'érosion. Souvent, ces blocs et gros galets de rivière ont été utilisés dans l'architecture pré-européenne (pavages, appareillage de certains *marae*, etc.), car les surfaces en sont régularisées (« roulées ») et les arêtes aigües produites lors de la fracturation

sont atténuées. Les galets massifs constituent ainsi des percuteurs durs très efficaces lors de la production d'éclats massifs. Par ailleurs, dans certaines vallées le lit des rivières a pu charrier des galets massifs de bonne qualité qui ont été abondamment exploités pour la fabrication d'outils. Des industries sur galets ont ainsi été identifiées à proximité du lit de la rivière Vaituoru dans la vallée de la Papeno'o à Tahiti, pour le débitage d'éclats sur nucléus, ou pour le façonnage d'outils divers sur masse centrale (lames d'herminette, mais aussi choppers et chopping-tools).

2.1.2 Nature des laves et textures des roches ignées

Dans le cas des basaltes exploitables pour la confection d'outils, trois grands types de faciès lithologiques microcristallins peuvent être distingués :

- Les basaltes à texture intergranulaire (ou doléritique), de teinte grise, se prisent d'autant plus mal qu'ils sont plus poreux. Ils se divisent en blocs de morphologie variable ou en larges dalles. Les minéraux de feldspaths plagioclases forment une sorte de trame au sein de laquelle viennent se loger les autres minéraux (notamment pyroxènes). Le réseau cristallin est ainsi très dense, ce qui implique une forte cohésion interne et donc une exploitation par débitage difficile.
- Les basaltes à texture microlitique fine et homogène, de teinte bleutée, sont peu poreux et se prisent généralement bien. Des cristaux plus ou moins développés se répartissent dans une pâte vitreuse finement cristallisée. Selon les conditions de solidification des laves, les roches correspondantes présentent une structure et une texture plus ou moins fine (aphyrique ou légèrement porphyrique), ce qui influence beaucoup l'aptitude à la taille : les laves très fluides, se refroidissant plus rapidement, produisent des basaltes qui offrent un grain fin, et donc une qualité supérieure pour l'exploitation par percussion.
- Les basaltes vitreux, de teinte noire, sont compacts et non-poreux. Ils se présentent sous forme de prismes minces, irréguliers et enchevêtrés. Ces roches offrent une qualité exceptionnelle pour le débitage en éclats. Cependant, la prismation est parfois tellement fine que le réseau de diaclases empêche l'exploitation d'une masse importante. Les obsidiennes sont très différentes des basaltes vitrifiés, en cela qu'elles sont issues de laves acides, ce qui

induit une forte polymérisation⁴ et donc une importante viscosité qui limite la diffusion des éléments et donc la cristallisation : c'est ainsi l'ensemble du filon ou de la coulée qui est vitrifié et pas seulement la bordure externe.

2.2 Propriétés mécaniques de la fracture conchoïdale

L'aptitude à la taille des matières premières lithiques dépend des lois mécaniques qui régissent la fracture : « *Les roches sont des corps élastiques, et dans la partie supérieure de l'écorce terrestre, elles sont dites "cassantes ou fragiles", c'est à dire que : soumises à une contrainte mécanique, la limite de rupture y est atteinte avant la limite élastique, sans qu'apparaisse avant rupture, une phase plastique, comme c'est le cas dans les corps "ductiles" »* (Bertouille, 1984: 131).

Pour qu'il y ait fracturation, la contrainte extérieure imposée au matériau doit donc dépasser une certaine valeur, en deçà de laquelle le matériau adopte un comportement élastique, et au-delà de laquelle la déformation du matériau est irréversible : la rupture dite « fragile ». La valeur du seuil correspondant à la « limite d'élasticité » est déterminée par l'intensité des liaisons atomiques ou moléculaires, caractéristiques intrinsèques de chaque matériau (Lawn et Wilshaw, 1975 ; Huet, 2006 : 61-62).

La principale qualité plastique d'une roche destinée à une transformation par percussion réside donc dans son aptitude à la taille, c'est-à-dire à une certaine fragilité. Cette fragilité dépend de l'isotropie du matériau (Domanski *et al*, 1994 : 207) : c'est-à-dire de son homogénéité et de la continuité de sa structure. Parmi les matériaux lithiques, la structure vitreuse des verres volcaniques et celle, cryptocristalline, des silex et des jaspes se rapprochent d'un corps élastique idéal, où la contrainte se propage de manière régulière et potentiellement isotrope dans toutes les directions.

L'onde produite lors du contact entre le percuteur et le matériau est constituée de deux forces : l'une est dite « longitudinale » (ou de « compression-traction »), dont la direction correspond au sens de la contrainte (percussion) ; l'autre, dite « transversale » (ou « de cisaillement »), se propage perpendiculairement à la direction de la contrainte (Huet, 2006 :

⁴ La polymérisation désigne le procédé chimique par lequel des petites molécules réagissent entre elles pour former des molécules de masses plus élevées. Celles-ci ont une capacité de mouvement moindre, ce qui se traduit par une augmentation de la viscosité du fluide.

63). La force de compression-traction, concentrée d'abord dans la zone de contact, décroît progressivement, dans toutes les directions au niveau du plan de fracture.

Pour que la fracture se produise, et que ces forces de rupture se propagent, leur intensité doit dépasser une valeur critique, la « ténacité à la rupture », afin de dépasser les forces de cohésion du matériau (Huet, 2006 : 62-63). Cette résistance à la rupture est proportionnelle à la ténacité (Cotterell et Kamminga, 1987). Sous l'action d'une contrainte extérieure, l'onde de choc évolue entre les grains qui composent la masse de la roche. Il s'agit donc d'une fracture de type « intergranulaire » (Whittaker *et al*, 1992 : 301-303). Dans ce cas, la ténacité de la roche est proportionnelle à la dimension de la surface de contact entre les grains, et inversement proportionnelle à la dimension des grains eux-mêmes (Farmer, 1968 : 13). Dans le cas de matériaux composés de grains de dimensions variées, les plus gros exercent donc une influence importante sur la fracture (Rice *et al*, 1980).

Les propriétés mécaniques des roches basaltiques de Polynésie française n'ont jamais été caractérisées de manière empirique. L'expérimentation dont les résultats sont présentés dans ce mémoire n'a pas été mise en œuvre dans le but de répondre directement à cette problématique (même si nous verrons que la diversité pétrographique des roches testées permet d'entrevoir une variabilité relative des propriétés mécaniques). Néanmoins, d'autres types de roches ont fait l'objet de caractérisations pétrographiques et mécaniques précises. Ces études (Bertouille, 1984 ; Huet *et al*, 2003 ; Huet, 2006) ont notamment montré que les propriétés à la taille d'un matériau peuvent être évaluées par des tests mécaniques afin de quantifier des valeurs de densité, d'élasticité et de ténacité. La densité (ou masse volumique) représente le rapport entre la masse volumique d'un matériau et celle de l'eau ; l'élasticité correspond à la capacité d'un matériau à se déformer, sans atteindre le point de rupture, sous l'effet d'une contrainte de force et d'orientation données ; la ténacité d'un matériau est sa capacité à résister à la propagation d'une onde de fracture (une faible ténacité se traduit donc par une grande fragilité à la rupture).

Les roches siliceuses (telles le silex, le jaspe ou l'obsidienne), dont la texture est cryptocristalline ou vitreuse, sont des roches très isotropes. Elles sont légères, peu élastiques et fragiles. Ce sont donc des roches qui se fracturent très facilement, et l'initiation de la fracture ne nécessite pas pour cela d'une contrainte forte.

A l'inverse, les roches à texture intergranulaire très cristallisées sont également isotropes, puisque le réseau dense de cristaux permet une certaine homogénéité de la structure interne, mais pour la même raison ce sont des roches relativement massives qui se caractérisent par

une rigidité et une ténacité importante. L'initiation d'une fracture nécessite donc une contrainte particulièrement importante – et si le détachement d'éclats se produit, la propagation limitée de l'onde fracture ne permet pas d'en détacher de grande taille.

Les roches à texture microlitique faiblement cristallisées peuvent présenter une certaine anisotropie, surtout en contexte filonien, à cause d'un réseau parfois dense de diaclases. En revanche, ce ne sont pas des roches très rigides et elles sont relativement fragiles. Un processus de taille est donc possible dans des conditions convenables, mais l'hétérogénéité de la structure interne (les plans de diaclase) apparaît parfois lors d'accidents de taille caractéristiques.



Fig. 4 – Grand dyke exploité dans la falaise de la montagne Puraha, vallée de Papeno'o, Tahiti (Cliché de T. Maric). A gauche : l'entrée de la carrière, vers l'Ouest ; à droite : l'intérieur de la carrière, vers l'Est.

2.3 La sélection des matériaux lithiques exploités en Polynésie centrale

De manière générale, les matériaux accessibles sur le littoral ou en basse montagne ne conviennent pas à une exploitation par percussion. Leur présence dans des zones

périphériques de l'édifice volcanique correspond à un écoulement des laves sur de longues distances, et donc à une cristallisation développée.

En effet, les laves produites en Polynésie sont faiblement siliceuses et sont donc relativement fluides, si bien que certaines coulées peuvent atteindre plusieurs kilomètres. Or, la structure des roches ignées, si elle dépend des processus à l'œuvre dans la chambre magmatique, est également déterminée par les conditions de mise en place suite au contact avec l'atmosphère. De fait, les laves écoulées sur de plus grandes distances se sont refroidies – et donc solidifiées – plus lentement. Cette vitesse de refroidissement influe considérablement sur le développement des cristaux au sein des roches. Ainsi, les laves refroidies sur un temps long produiront des roches à texture grenue ou microgrenue (porphyrique), tandis que les basaltes refroidis plus rapidement présenteront plus régulièrement une texture microlitique (souvent plus aphyrique).

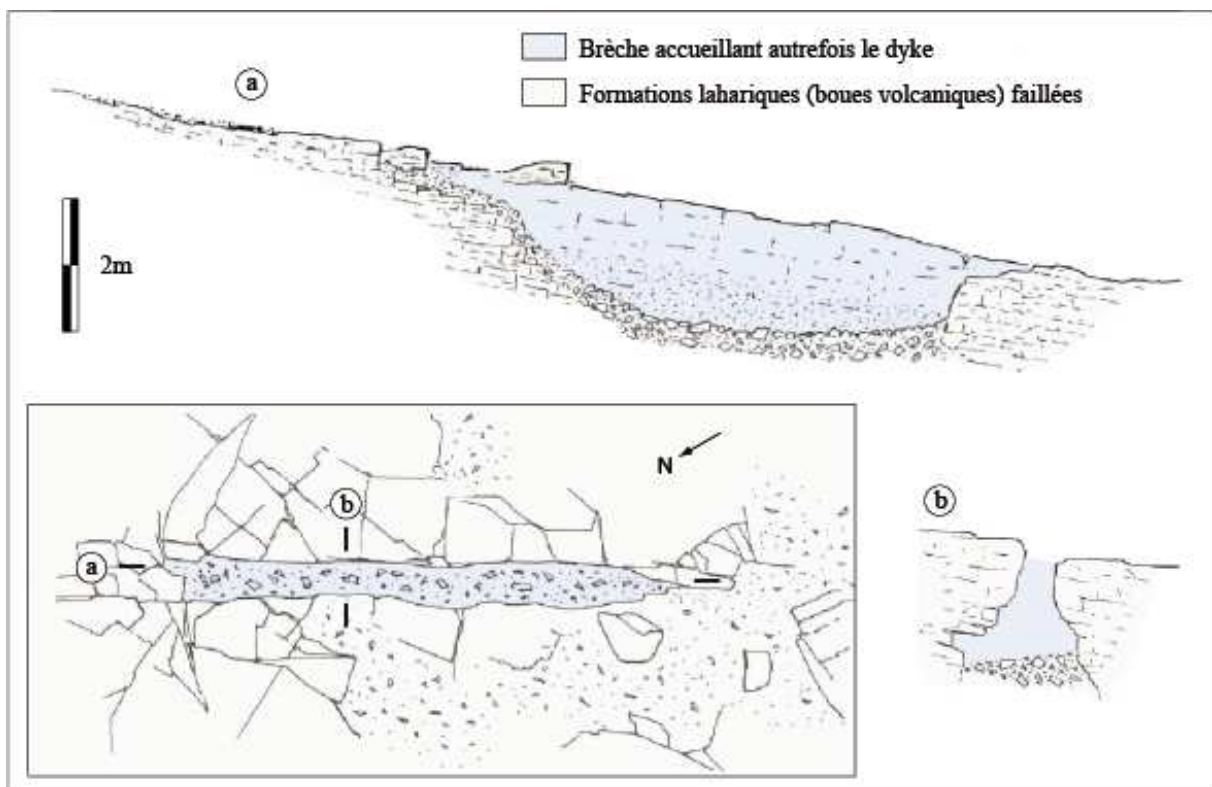


Fig. 5 – Brèche scoriacée vidée de la roche basaltique intrusive, Plateau de Vaiteheii, Nuku Hiva, Iles Marquises (d'après un relevé original de P. Ottino).

De même, la grande majorité du substrat rocheux des îles polynésiennes est formé par une succession de coulées de laves, parfois enfouies sous les sédiments accumulés pendant plusieurs millions d'années. Non seulement ces roches sont difficilement accessibles, mais

l'extraction de volumes exploitables pour le façonnage est également plus difficile, puisque la masse rocheuse est en quelque sorte « continue ». Les matériaux exploités, généralement plus homogènes et moins cristallisés, se situent plutôt au niveau de formations géologiques plus remarquables, comme les ensembles de laves prismées ou les filons de petits prismes (dykes) accessibles depuis les flancs des vallées ou les crêtes. Les éperons rocheux ou les pitons phonolitiques, lorsque la qualité des matériaux convient, ont également pu faire l'objet d'une exploitation par l'Homme.

De par leur prismation naturelle, les dykes constituent des supports idéaux au façonnage de lames d'herminette, dont la mise en forme est difficile et dispendieuse en matière première. Les dykes, longs de plusieurs dizaines ou centaines de mètres et de largeur métrique, forment des réseaux très denses dans le sous-sol insulaire, et étaient ainsi très accessibles. Cependant, à cause des phénomènes d'interaction avec leur encaissant et de circulation privilégiée des eaux superficielles à leur contact, la majorité de ces roches est altérée et impropre à la taille. Mais lorsqu'il s'agit de roches de qualité et bien conservées, les dykes de basaltes ont pu être exploités jusqu'à l'exhaustion totale du filon : après exploitation, les sites d'extraction qui correspondent à ces formations géologiques se présentent en creux, sous la forme d'une faille évidée. L'exemple le plus célèbre est celui de la carrière ouverte dans la montagne Puraha (Fig. 4), située au bord de la rivière *Vaituoru* à Tahiti, décrite par Michel Orliac (1986). Plus récemment, Pierre Ottino a relevé l'existence d'un filon vide sur le plateau *Vaiteheii* (Fig. 5), au nord de Terre déserte à Nuku Hiva (P. Ottino, communication personnelle du 23.07.09).

Chapitre 3. Référentiel expérimental : aptitude à la taille, stigmates caractéristiques et techniques de percussion

L'intérêt de la démarche expérimentale dans l'étude technologique du matériel lithique n'est plus à démontrer. La connaissance pratique des roches taillées, et *l'expérience* qu'en fait l'artisan – ou l'expérimentateur – lorsqu'il se heurte aux contraintes physiques du matériau, implique une réévaluation constante des choix techniques à effectuer pour réaliser un projet donné.

Puisqu'elles sont intégrées au processus technique global, les contraintes matérielles doivent être prises en compte par le technologue qui veut évaluer des savoir-faire et tente de déceler les nécessités logiques à l'œuvre dans la transformation d'un matériau. En définitive, la question ne serait donc pas tant de chercher à définir le rôle de ces contraintes objectives ou matérielles dans les processus de production, mais plutôt de savoir comment ces contraintes sont « perçues, inférées, contournées et interprétées par ceux-là mêmes qui font les choses » (Coupaye et Douny, 2009 : 34).

Néanmoins, dans le domaine de la technologie lithique, les propriétés à la taille des matériaux et les stigmates caractéristiques des différents modes de transformation choisis (différents types de percussion par exemple) peuvent dépendre de contingences matérielles aléatoires (volume de chaque bloc, structure interne du matériau, précision des gestes du tailleur, etc.). La correspondance entre les observations expérimentales et les données issues du contexte archéologique peut donc être sujette à un certain écart qualitatif. Afin de pallier à ce défaut intrinsèque, toute restitution des procédés techniques employés par les artisans doit donc découler de la mise en lumière de *faits convergents et récurrents*.

2.1 Historique des expérimentations sur les basaltes polynésiens

Comparée à l'Europe ou l'Amérique du Nord, territoires marqués par d'intenses activités de recherche, la pratique de l'expérimentation relative à la production du matériel lithique est relativement peu développée en Océanie. De plus, les quelques travaux expérimentaux menés dans la région ne se sont pas donnés les mêmes objectifs. Une revue de ces quelques travaux est présentée ci-après.

2.1.1 B. Gérard (1975) : une expérimentation très préliminaire

A l'occasion de l'étude d'un atelier de façonnage situé dans la vallée de Vai Rahi à Ra'iatea (Iles-sous-le-vent), Bertrand Gérard, alors archéologue à l'IRD-Tahiti (anciennement ORSTOM), a réalisé une série d'expérimentations préliminaires afin de déterminer la variabilité des propriétés à la taille de différents types de basaltes polynésiens (Gérard, 1975). D'après lui, qui a testé les basaltes de différents archipels de Polynésie française (Gambier, Australes, Société, Marquises), les difficultés rencontrées sont prégnantes partout, mais ne constituent pas un obstacle insurmontable.

Après avoir décrit une certaine variabilité dans la qualité plastique des roches locales (notamment due à la présence de minéraux dans la mésostase), Gérard tente de définir des stigmates de taille afin d'éclaircir la lecture technologique des éclats. Il observe notamment de nombreux accidents (réfléchissements, face d'éclatement irrégulière, cassure de nombreuses herminettes en cours de fabrication, etc.) et une morphologie très variable des formes d'éclats pourtant produits dans les mêmes conditions (techniques de percussion, préparation des plans de frappe, geste et intensité de la percussion, etc.). La mise en évidence de stigmates de taille présents sur les faces d'éclatement de ces éclats est un premier pas vers une véritable lecture technologique des industries lithiques polynésiennes.

L'auteur compare ensuite les données issues de ses expérimentations avec les déchets de façonnage mis au jour lors de la fouille de l'atelier : le module longueur/largeur moyen de ces éclats est proche de 1, ce qui indique une majorité d'éclats larges, et leur épaisseur globale est souvent « assez importante ». L'auteur considère que ces éclats (environ 80% de l'effectif total) résultent de la mise en forme des blocs basaltiques, et sont destinés à « tester » la qualité très variable du matériau. Il n'y a pas de réelle préparation des blocs et cette première phase de débitage est effectuée avec une certaine violence, et sans réelle organisation.

Suite à l'observation des faces inférieures de plus de 1 600 éclats de façonnage, souvent « tirés en force », l'auteur souligne à la fois la qualité variable des basaltes sélectionnés et la difficulté d'initier la fracture, pour mettre en forme les ébauches ; ce qui l'incite plutôt à parler d'« arrachement » plutôt que d'« éclatement » conchoïdal⁵.

Au-delà de ces observations, Gérard sous-entendait que, malgré des différences pétrographiques et qualitatives évidentes, les roches disponibles dans les différents archipels

⁵ Dans notre travail, ce mode de détachement alternatif, lié à un étalement du contact entre le percuteur et la surface du plan de frappe, sera identifié par le terme de « flexion ».

pouvaient être utilisées de manière invariable, et que le savoir-faire du tailleur pouvait pallier à la médiocrité de certains matériaux, puisque « les difficultés rencontrées sont partout les mêmes et [...] si la matière première permet parfois la production en masse d'un très bel outillage (Eiao), elle ne constitue nulle part un obstacle insurmontable » (Gérard, 1975 : 2). Or, lorsque Gérard semble nier un quelconque déterminisme de la variabilité qualitative de la matière première, ne serait-ce qu'au niveau du phénomène diaclasique ou de l'érosion naturelle, il nie également les choix techniques, économiques et politiques élaborés autour des stratégies d'approvisionnement, au sein d'une phase primordiale de la chaîne opératoire de fabrication d'outils en pierre.

Au vue des observations effectuées plus haut (*cf. supra* : Partie 1 – Chap. 2), nous estimons évidemment, à l'inverse de Gérard, que le choix de la matière première est fondamental dans la mise en place du processus de production des outils en pierre. Ses propres conclusions, en tant que non-spécialiste de la taille de la pierre, semblent d'ailleurs indiquer une faible attention portée à la sélection préalable des matières premières, qui sont souvent, il est vrai, difficiles d'accès.

2.1.2 P. Cleghorn (1982) : une première approche technologique

Le travail réalisé par Paul Cleghorn (1982) sur la production des lames d'herminettes marque une grande avancée dans la connaissance des processus techniques à l'œuvre dans la taille du basalte en Polynésie. En effet, Cleghorn est le premier dans le Pacifique à prendre en compte à ce point non seulement la dimension physique des procédés techniques mis en œuvre dans la taille de la pierre, mais également l'aspect comportemental d'une telle activité (les choix techniques, le niveau de technicité, la réponse à des problèmes techniques, etc.). Il a concentré ses observations sur quelques postes de taille du célèbre complexe situé sur le flanc sud du mont Mauna Kea (Ile de Hawaï'i). Des vestiges liés à l'extraction et la collecte de blocs de basalte (essentiellement des hawaïites), ainsi que des amas de façonnage entre 2 600 et 3 900 m d'altitude, sont répartis sur une très grande surface, entre 1,2 et 2 hectares selon les publications (Cleghorn, 1982 :43, 1986 : 377 ; Mc Coy, 1990 : 92-96), et à quelques centaines de mètres du plus haut sommet d'Océanie (4 205 m, surclassant le mont Cook – Aoraki, situé dans les Alpes néozélandaises, qui culmine à 3 754 m). Les vestiges lithiques découverts sur ce site exceptionnel témoignent de la production d'un nombre incalculable de lames d'herminette.

L'un des objectifs de Cleghorn était la détermination de critères permettant de reconnaître le travail spécialisé d'artisans venus exploiter des matériaux d'une très grande qualité, mais dans un environnement naturel inhospitalier, à plusieurs milliers de mètres des zones habitées en permanence – ce qui implique des séjours relativement courts et nécessairement très productifs.

Dans un premier temps, Cleghorn a tenté de déterminer la qualité des matériaux exploités sur les pentes du mont Mauna Kea. Cleghorn mentionne une hawaiiite à grain fin, saturée en silice⁶ (Cleghorn, 1982 : 62-63). Il emploie également le terme d'« andésite », ce qui est excessif, et surtout ne correspond pas à la réalité pétrographique des roches issues des séries alcalines du volcanisme intraplaque en Polynésie (*cf. supra* : Partie 1, Chap.1). Quoiqu'il en soit, ce matériau est particulièrement exceptionnel, qualitativement et quantitativement. D'autres roches de qualité plus médiocre sont également présentes sur les pentes du volcan, issues de la même suite pétrographique.

Afin de caractériser les propriétés mécaniques de chaque roche, Cleghorn les a soumis à plusieurs tests mécaniques normalisés, non pas tant pour évaluer leurs propriétés à la taille, mais plutôt pour déterminer la qualité et la résistance à l'utilisation :

- Le test de ténacité du bord actif (« *edge holding test* ») permet d'évaluer la résistance du matériau à la déformation. Les matériaux à grains fins sont les plus résistants : la cohésion interne permet au matériau de conserver une certaine intégrité malgré une contrainte extérieure.

- Le test de densité (« *specific gravity* ») a permis de déterminer que les hawaiiites du Mauna Kea sont particulièrement denses. La composition en phénocristaux semble néanmoins faire varier la densité des roches : ainsi, les roches les plus foncées semblent plus denses que les roches claires, quelle que soit la taille des grains.

- Enfin, un test de dureté (« *compressive strength test* ») a permis d'évaluer la résistance des différentes roches à la pénétration d'un corps étranger, notamment lors de l'utilisation de l'outil taillé. De manière générale, les hawaiiites testées présentent une résistance à la compression beaucoup plus importante que la plupart des roches sédimentaires ou volcaniques utilisées en contexte archéologique (jaspe, quartzite, obsidienne, silex, etc.). Au

⁶ La saturation variable d'un magma en silice implique des types de cristallisation différents dans les roches volcaniques produites en surface. Une sursaturation implique le développement de silice libre (quartz, tridymite, cristobalite) et une sous-saturation se marque par l'apparition de feldspathoïdes. Les basaltes moyennement saturés en silice, comme les hawaiiites du Mauna Kea, sont constitués d'une pâte fine et de petits cristaux de feldspaths, un bon compromis « structurel » pour une roche volcanique, du point de vue du tailleur.

sein des roches exploitées à Mauna Kea, la variabilité de dureté est assez faible, mais les roches à grains fins semblent tout de même mieux résister à l'utilisation.

De ces différents tests, il n'est pas surprenant de voir que les roches exploitées au Mauna Kea sont particulièrement bien adaptées comme matière première pour la fabrication de lames d'herminettes : en effet, la grande ténacité et la dureté permettent d'éviter un émoussé des bords actifs, une abrasion ou des cassures successives qui gêneraient l'utilisation pour des travaux plus ou moins « lourds », en percussion lancée. Une certaine variabilité marque néanmoins les qualités plastiques des roches du Mauna Kea : les roches à gros grains sont plus denses mais relativement moins tenaces et résistantes à l'utilisation.

Cette première phase d'expérimentation « normalisée » a permis de quantifier les propriétés mécaniques des matériaux. La phase expérimentale qui concerne le façonnage de lame s'intéresse plutôt à l'aspect qualitatif des matériaux, à leur aptitude à la taille. Plus que cela, l'expérimentation menée par Cleghorn lui sert de faire-valoir, afin de donner une légitimité à ses interprétations technologiques vis-à-vis des assemblages archéologiques du Mauna Kea.

Dans son expérimentation, Cleghorn s'intéresse uniquement à la chaîne opératoire de façonnage, et à la production des supports. Il utilise principalement des éclats massifs détachés avec une masse en métal (Cleghorn, 1982 : 224) ou bien des éclats massifs récupérés sur le sol (*op. cit.*).

Deux techniques sont employées pour le façonnage des préformes : la percussion directe lancée et la percussion bipolaire sur enclume. Seuls des percuteurs durs minéraux sont utilisés (un groupe de 399 à 737 gr. et un autre de 978 à 1150 gr.).

Plusieurs objectifs sont visés conjointement dans cette phase expérimentale :

- déterminer la quantité moyenne (le poids) des éclats produits pour une certaine quantité de préformes (poids).
- évaluer la taille d'un amas de façonnage afin de mieux interpréter la répartition spatiale des vestiges au Mauna Kea.
- tester la percussion sur enclume, technique sur laquelle travaillaient D. Crabtree et J. Flenniken (Washington State University) : il leur a semblé que les anciens Polynésiens pouvaient avoir utilisé cette technique très particulière pour détacher des éclats rectilignes sur les préformes à bord droit.

Cleghorn a cherché à comparer le matériel expérimental qu'il avait produit avec le matériel archéologique recueilli au Mauna Kea. Il a donc étudié les deux ensembles de la même

manière, en prenant en compte les pièces façonnées d'une part et les éclats de façonnage d'autre part. On pourra néanmoins s'étonner que les éclats sans talon considérés comme « non diagnostiques », n'aient pas été considérés dans l'analyse technologique.

A l'issue de la séquence expérimentale, plusieurs résultats apparaissent :

1/ Tout d'abord, le rapport dimension des éclats/stade de façonnage ne correspond pas à une logique de réduction stricte. Cleghorn veut croire que ce contre-résultat provient du fait que les supports utilisés pour l'expérimentation étaient trop petits, ce qui aurait « écrasé » en quelque sorte les dimensions maximales (*op. cit.*: 261). Or, il nous semble évident que chaque situation est différente : de petits éclats sont détachés dans toutes les phases du façonnage et des éclats plus grands peuvent être détachés en fin de séquence, pour régulariser des surfaces, passer outre des réfléchissements successifs, etc.

2/ Un autre résultat important est la reconnaissance du grand nombre de talons cassés ou fracturés sur les éclats détachés suite à une percussion violente (*op. cit.*: 267). Malheureusement les éclats sans talons n'ont pas été pris en compte dans l'analyse technologique du matériel lithique de Mauna Kea.

3/ Cleghorn n'observe aucune corrélation entre la dimension des éclats et la forme générale, alors qu'il s'attendait à observer une morphologie des bords plus ou moins évasées en partie distale.

Or, nous savons aujourd'hui que la forme évasée des éclats en partie distale correspond à une diffusion plus grande de l'onde de fracturation, et dépend donc plutôt de la préparation du plan de frappe, du geste de percussion, et du type de percuteur.

4/ Il n'observe pas non plus de corrélation entre le taux de surface naturelle et la dimension des éclats (*op. cit.*: 280). Ce résultat implique que le façonnage n'est pas un processus linéaire de réduction, comme il est parfois considéré par certains technologues. Mais nous reviendrons sur ce problème plus loin.

Le travail considérable effectué par P. Cleghorn est intéressant car il prend en compte le point de vue du tailleur (le *performer*), et non plus seulement le point de vue extérieur de l'archéologue, qui parfois estime les traditions techniques sans aucune notion des savoir-faire qui ont conduit à la réalisation des artefacts recueillis en fouille. Il est conscient que le tailleur fait face à des problèmes techniques qui l'influencent dans le processus de fabrication (problème qualitatif de la matière première, problèmes de surcreusement, de perte de convexité et d'angles défavorables, etc.). Il prend en compte ces paramètres dans l'évaluation de sa propre performance (*op. cit.*: 243-246), mais malheureusement pas dans celle des artisans qui ont taillé au Mauna Kea. De même, il comptabilise certains stigmates

(morphologie du bulbe de percussion notamment), mais ne s'en sert pas pour définir un diagnostic des modes d'action employés (percussion lancée/percussion sur enclume).

Tout au long du XXe siècle, les objets finis retrouvés sur les sites anciens représentaient autant de « fossiles directeurs » qui permettaient aux archéologues d'échafauder des modèles de colonisation des différents archipels polynésiens à partir des similitudes de formes, alors que les données chronostratigraphiques manquaient cruellement. Ainsi, les typologies établies au cours du XXe siècle (Brigham, 1902 ; Best, 1912 ; Duff, 1959, 1970 ; Emory, 1968 ; Garanger, 1972 ; Green, 1971) ne s'intéressaient qu'aux produits finis ou semi-finis et les classifications mises en œuvre ne permettaient pas de rendre compte des processus de fabrication, et donc de comprendre la genèse des différentes formes d'outils découverts. L'explication des phénomènes de diffusion par la diversité des types d'objets et de choix culturels abstraits (Emory, 1968 ; Green, 1971) résulte directement de cette approche réductrice des techniques et de la production matérielle en Océanie.

L'approche technologique, initiée par les travaux de P. Cleghorn à Hawai'i et de H. Leach en Nouvelle-Zélande (Leach et Leach, 1980) et aux Samoa (Leach et Witter, 1987, 1990), marque une rupture épistémologique dans l'étude des industries lithiques polynésiennes, puisqu'elles ne s'intéressent plus seulement aux objets finis, mais également aux processus de fabrication (Cleghorn, 1982 : 38-39, 1984).

Néanmoins, plusieurs problèmes subsistent dans cette approche technologique nouvelle :

1/ Un premier problème concerne les faits archéologiques observés et la place de la contingence dans la compréhension et la modélisation des sociétés du passé. L'idée de départ, pour Cleghorn (mais également pour la plupart des technologues anglo-saxons dans le Pacifique) est simple : le façonnage sur masse centrale est un strict processus de réduction. D'après ce présupposé, la dynamique de la production peut donc être abordée de manière statistique en établissant des classes d'éclats caractéristiques des différentes étapes de la mise en forme à partir des rapports simples (taux de cortex/taille des éclats, nombre d'enlèvements sur la face supérieure/taille des éclats, etc.). Or, si ce type d'analyse simplifie l'étude des assemblages archéologiques, elle ne permet pas d'accéder à la dimension contingente qui caractérise toute activité technique. En effet, transformer un bloc de matière première en un outil prêt à être emmanché et utilisé, quelle que soit sa forme initiale, nécessite la mise en œuvre de stratégies plus ou moins complexes, qui se succèdent, et font du façonnage un processus non linéaire. Toute matière première (qu'elle soit lithique, végétale, animale ou autre) implique une certaine variabilité qualitative et formelle, et les stratégies techniques

doivent toujours être adaptées aux difficultés qui se présentent à l'artisan. Ainsi, pour le technologue, la compréhension de l'activité technique implique nécessairement de restituer la place de chaque séquence, de chaque geste, au sein du processus technique, afin de déterminer le schéma opératoire (Inizan *et al.*, 1995 : 15-16) conçu et appliqué par l'artisan ou le groupe social en charge de l'activité technique étudiée. Dégager la (les) logique(s) de la production nécessite une analyse préalable du matériel (ou, pour les ethnologues, de l'activité technique en action) qui soit assez fine pour permettre de restituer la (les) chaîne(s) opératoire(s) mise(s) en œuvre.

2/ Un deuxième problème concerne les limites de l'observation technologique. En l'occurrence, Cleghorn a choisi de limiter ses observations à la chaîne opératoire de façonnage, alors qu'il annonce clairement que les supports utilisés (en contexte archéologique et en contexte expérimental) sont en majorité des éclats massifs. Il ne prend en considération ni la nature de ces supports ni les modalités de leur production⁷. Cette question lui est tellement étrangère qu'une partie des matériaux employés dans son expérimentation sont des éclats massifs prélevés (sans être étudiés) sur le site archéologique même (Cleghorn, 1982 : 224), détruisant ainsi une partie du corpus archéologique ! Déjà, la pertinence de son analyse technologique s'en trouve fortement diminuée, puisque l'interprétation de l'organisation de la production et des niveaux de technicité ne prend pas en compte la totalité du processus technique.

3/ Enfin, les critères utilisés pour définir des niveaux de technicité ne nous semblent pas valables :

- le rapport longueur de éclat/épaisseur du talon, qui est censé, selon Cleghorn, déterminer la capacité du tailleur à contrôler le détachement de l'éclat (*op. cit.*: 322), n'a selon nous aucune pertinence. En effet, l'objectif du façonnage n'est pas toujours le détachement des éclats minces et longs. Encore une fois, le processus de façonnage n'est pas linéaire et le tailleur peut avoir besoin de détacher des éclats plus épais au cours de certaines séquences (formation de l'épaule proximal, reprise d'une surface surcreusée, etc.).

Par ailleurs, Cleghorn a remarqué que le ratio moyen des éclats produits au cours de son expérimentation était supérieur à celui de la plupart des amas du Mauna Kea (*op. cit.*: 323), ce qui lui permet d'avancer que les tailleurs de ces amas étaient novices : d'une part, il ne

⁷ En réalité, la notion de « support » ne semble pas pertinente pour Cleghorn, qui emploie volontiers le terme de « *raw material* » pour désigner les éclats massifs qu'il utilise dans son expérimentation (Cleghorn, 1982 : 224-227). Or il est évident que ces éclats ne sont pas des formes naturelles immédiatement disponibles pour le façonnage, mais bien des produits issus d'une chaîne opératoire de débitage.

compare peut-être pas les mêmes techniques (une percussion lancée et une percussion sur enclume, plus précise, surtout lorsque le bloc est tenu par un tiers), d'autre part, il nous semble difficile de concevoir qu'un expérimentateur moderne avec si peu d'expérience (quelques années seulement) ait atteint un niveau de technicité supérieur à celui des tailleurs de la plupart des amas fouillés au Mauna Kea, et qu'il ait atteint le même niveau de technicité qu'un tailleur polynésien expérimenté...

- le rapport de poids éclats/préformes au sein d'un assemblage ne nous semble pas non plus pertinent pour définir un « taux de réussite » dans le processus de façonnage. L'idée de Cleghorn était de déterminer un poids relatif à un nombre de préformes façonnées pour un volume total de roche façonnée : les tailleurs expérimentés produisant plus avec un volume de matière constant, les amas correspondant auraient alors un rapport éclat/préforme (cassée) plus élevé (*op. cit.*: 213-214). Or, *toutes choses étant égales par ailleurs* (i.e. à niveau de technicité constant), la qualité des blocs de matières premières est variable, ce qui implique un taux d'échec plus fort dans certains cas. Certains blocs demandent également plus de mise en forme pour atteindre l'objectif recherché, produisant ainsi plus de déchets. La preuve en est lorsque Cleghorn observe un rapport poids (éclats) / poids (préformes cassées) plus élevé au niveau du poste de taille 2-W2-F10 que sur les autres postes de taille : son interprétation est que le tailleur y est plus expérimenté, mais cette différence pourrait également s'expliquer par l'exploitation de matériaux plus médiocres en contre-bas, au niveau des amas de tailleurs « inexpérimentés ».

P. Cleghorn adopte une démarche heuristique puisqu'il se place du point de vue du tailleur en expérimentant lui-même l'action technique. Il évoque les problèmes techniques et les accidents inattendus auxquels l'artisan doit faire face dans l'exploitation des matériaux lithiques (*op. cit.*: 243-246). Cependant, il ne prend pas en considération cet aspect contingent dans son analyse technologique. La qualité du travail expérimental effectué n'a malheureusement pas abouti à une observation précise du matériel archéologique qui lui aurait permis une compréhension dynamique du processus de façonnage – l'étude de la dynamique de la production ne doit pas se réduire à une identification des grandes étapes de la chaîne opératoire de façonnage, mais bien plutôt à la mise en évidence de l'agencement des gestes et de procédés plus ou moins complexes permettant à l'artisan d'atteindre son objectif, *malgré les problèmes techniques*, grâce à un savoir-faire transmis au sein du groupe, et selon des choix et des normes techno-économiques données. Seule une prise en compte de la variabilité des situations techniques pour le façonnage de chaque bloc (chaque préforme), peut permettre de caractériser réellement les choix et le comportement du tailleur. Sans postuler les

objectifs ni les choix effectués *a priori* (du point de vue de la technique de percussion employée, des supports choisis, etc.), le technologue doit tenter de restituer la dynamique du processus opératoire, par l'analyse de schémas diacritiques des pièces façonnées, ou par des remontages mentaux ou physiques, lorsqu'ils sont possibles⁸. Sans ce type d'analyse, « au cas par cas », la dynamique de l'action technique reste floue et il est impossible d'émettre des hypothèses, que ce soit dans le champ technique, économique ou social.

2.1.3 M. Turner (2000) : le déterminisme des matières premières

Dans le cadre d'une thèse de doctorat présentée à l'Université d'Auckland en 2000, Marianne Turner (2000) a tenté d'évaluer l'impact de la matière première, des techniques de mise en forme et du contexte d'utilisation dans la variabilité de certains types d'herminettes en Nouvelle-Zélande. En ce sens elle poursuit les travaux de Simon Best (1975), qui proposait de voir une corrélation entre la forme des herminettes et leur fonction. Il s'agit d'un certain tournant fondamental dans l'approche du matériel lithique polynésien : puisque celui-ci n'est plus examiné dans une perspective de typologie fétichiste, mais bien à partir de propriétés fonctionnelles et que la variabilité des formes s'explique par des utilisations particulières et une éventuelle usure au cours du temps.

L'auteur fait appel à l'expérimentation afin de cerner cette variabilité et sa démarche expérimentale porte sur l'aptitude à la transformation ainsi que sur l'usure à l'utilisation. Les expérimentations sont réalisées par Dante Bonica (*senior tutor* à l'Université d'Auckland), spécialiste de la culture matérielle Māori et des techniques de fabrication traditionnelle. Deux types de roches à grain fin ont été testés : une néphrite (ou *pounamu*), roche d'origine métamorphique récoltée dans le lit du fleuve *Te Miro* (province du Waikato, Ile du Nord), et une argilite, roche sédimentaire provenant du lit du fleuve *Maitai* (province de Nelson, Ile du Sud). A l'état naturel, les deux blocs mesurent environ 18 cm de long.

⁸ Ces trois types d'analyses permettent une lecture technologique des artefacts : il est possible de déterminer la primauté d'un enlèvement sur un autre (les négatifs d'éclats plus récents recoupant les négatifs antérieurs) et les schémas diacritiques permettent de représenter cette dynamique. L'analyse conjointe des pièces façonnées (ou débitées) et des éclats correspondants permet de remonter « mentalement » l'enchaînement des gestes effectués. Un remontage physique des éclats sur les préformes façonnées ou les nucléus débités permet de repasser le fil des actions techniques avec une résolution parfaite, ce qui permet une analyse extrêmement fine des actions techniques entreprises sur un site (notamment Bodu, 1993 ; Pigeot, 1987).

Pour évaluer l'aptitude à la transformation, les blocs ont d'abord été façonnés par enlèvement d'éclats, puis martelés, et enfin entièrement polis. Ces opérations demandèrent seulement 5 heures de travail pour la jadéite, matériau considéré comme relativement tendre, tandis qu'il a fallu 45 heures avec l'argilite, beaucoup plus dure et dense. Du point de vue mécanique, les roches à grains fins sont souvent très difficiles à mettre en forme uniquement par martelage et polissage. Le façonnage par enlèvement d'éclats est donc l'opération primordiale à leur mise en forme. A l'inverse, les matériaux possédant une structure moins dense sont souvent plus faciles à travailler par sciage, martelage, etc.

Il apparaît donc que la transformation de matériaux très différents sur le plan de la structure physico-chimique n'a pas pu s'effectuer par un traitement similaire et a donc nécessité une importante adaptation des savoir-faire polynésiens, plutôt adaptés à la taille des roches basaltiques, et une gestion différentielle des matières premières⁹ (Turner, 2000 : 21).

Au cours de la deuxième phase de son expérimentation, l'auteur observe l'efficacité des herminettes produites au cours de différents travaux. L'objectif est de savoir si la forme de l'outil correspond à une fonction précise et si un entretien des parties actives est nécessaire. L'intérêt étant de relier ces observations aux données typologiques afin d'établir des correspondances. Les résultats de cette expérimentation prouvent que la variabilité morphologique des lames correspond à une variété des travaux du bois. Cette variabilité s'exprime dans les caractéristiques de longueur, largeur et épaisseur de la lame et dans la courbure et l'angle du tranchant. Les lames larges et épaisses correspondant à un travail de dégrossissage et les lames plus fines à des phases de finition. Bien sûr, l'épaisseur de la lame détermine sa résistance à une pression plus forte. Par exemple, les lames les plus larges, correspondant à des enlèvements profonds et massifs, devront être plus épaisses pour résister à une force de frappe et de pression plus forte. Elles se caractérisent également par un angle de biseau plus ouvert pour entamer le bois avec un angle d'attaque plus droit. Ces observations ne déterminent pas une seule fonction pour un seul type d'herminette – leur utilisation peut varier si l'utilisateur ajuste l'angle d'attaque et la force de pression – mais une herminette large et épaisse sera moins bien adaptée et plus approximative dans un travail de finition, et la fragilité d'un outil plus fin ne permettra pas de travailler avec une force de pression trop grande. De même, pour être plus efficace, les dimensions de l'outil devront être

⁹ Dans une autre partie du domaine océanique continental, en Irian Jaya, les travaux de Pierre et Anne-Marie Pétrequin (Pétrequin et Pétrequin, 1993) mettent clairement en évidence des statuts d'artisan, des savoir-faire et des chaînes opératoires différentes pour l'exploitation de chaque matière première (basaltes, roches métamorphiques ou sédimentaires).

adaptées à la masse de matière à travailler : une lame trop fine et trop petite sera inefficace dans le cadre d'un façonnage large et une lame trop massive ne permettra évidemment pas un travail de précision.

Une série de tests relatifs à l'utilisation de plusieurs types d'herminettes à manche coudé ont été menés avec le concours de D. Bonica. Ils permettent à l'auteure de valider son hypothèse initiale : il existe bien une correspondance entre les critères distinctifs caractéristiques décrits par la typologie classique (Duff, 1950 ; Skinner, 1974) et les propriétés fonctionnelles des outils en question. Ainsi :

- Le façonnage ou l'évidement de troncs aurait été effectué avec un faible angle d'attaque et une force modérée. Les herminettes utilisées pour ce type de tâche se caractérisent donc un biseau plutôt plat et une section moins épaisse, mais un tranchant plutôt large ;
- Pour créer une surface plane, la lame et le tranchant de l'outil ont dû être droits et rectilignes ;
- La production d'une forme creuse ou le travail d'une surface courbe demande une lame incurvée et un tranchant convexe.

La première forme correspondrait au type 2A de Duff / type 2 de Skinner. Ces lames sont plutôt associées aux travaux d'abattage : de morphologie robuste, et relativement lourdes, elles devaient pouvoir résister à une très grande contrainte lors de leur utilisation, et ceci avec un très grand angle d'attaque. La massivité de ces outils était donc assurée par une épaisseur importante (proportionnellement à la longueur) et par un biseau très anguleux. (Turner, 2000 : 150 ; Duff, 1977 : 161).

Les deux autres formes sont plutôt liées au type 2C de Duff / type 3 de Skinner (Turner, 2000 : 150). Forme dominante aux Samoa, et qualifiée comme telle par les typologues : « *samoan type* » de Duff (1977:168) et Skinner (1974:107), elle serait relativement rare ailleurs en Polynésie.

Néanmoins, certains critères morphologiques qui étaient significatifs pour la typologie classique ne semblent pas opérants dans une perspective fonctionnelle. La présence ou l'absence de tenon – entendu comme la réduction de la partie proximale de la lame créant une butée qui assurait un meilleur emmanchement – ou le polissage de certaines surfaces dépendrait ainsi également du matériau dans lequel était façonné l'outil. Le type de matériau conditionne en effet l'intensité du polissage par ses propriétés mécaniques intrinsèques : ainsi, un matériau difficile à façonner par l'enlèvement d'éclats nécessitera un polissage soigné, alors qu'un matériau de meilleure qualité sera moins poli, afin de ne pas dissimuler les compétences du tailleur. De plus, Turner affirme que la création d'un tranchant par polissage

du biseau est d'autant plus difficile que le matériau est tendre et fragile. Un matériau de bonne qualité sera mis en forme par un façonnage intense afin d'éviter un polissage laborieux, tandis qu'un matériau à gros grains, difficile à tailler, sera plus aisément poli. La complémentarité des deux opérations techniques n'est donc pas tant esthétique que pratique.

2.2 Choix méthodologiques et objectifs de l'expérimentation

D'après la maxime qui dit que « l'on ne peut reconnaître que ce que l'on connaît déjà » (Pelegrin, 1995), la caractérisation d'un comportement ou d'une tradition technique à partir de l'étude d'assemblages archéologiques nécessite l'établissement, au préalable, de connaissances empiriques vis-à-vis des contraintes physiques du matériau et des moyens techniques de s'en accommoder ou de les contourner.

Les fondateurs de l'approche technologique du matériel lithique se sont souvent inspirés des expérimentations réalisées par des archéologues ou associés (Bordes, 1947 ; Bordes et Crabtree, 1969 ; Tixier, 1972 ; Madsen, 1984 ; Pelegrin, 2000), et plus récemment des observations ethnographiques (Shott, 1989 ; Stout, 2002), afin d'appréhender les artefacts lithiques et de les replacer dans un processus dynamique de production.

La pratique de l'expérimentation de la taille, telle qu'elle est théorisée par J. Tixier (1978), implique non seulement de reproduire un processus logique de production, mais également de « stéréotyper » les gestes techniques ; l'objectif étant de comprendre la logique de leur enchaînement et leurs implications tangibles dans le processus de taille.

Jusqu'à l'objectif des expérimentations menées sur les basaltes polynésiens consistait plus en une reproduction formelle des objets finis qu'en une véritable investigation des processus techniques de fabrication. Or, la prise en compte de certains paramètres techniques lors l'étude du matériel archéologique (la préparation des surfaces de plan de frappe, l'utilisation de différentes techniques de percussion ou encore la gestion des convexités) nous a incité à établir un nouveau référentiel expérimental, portant à la fois sur la définition de stigmates caractéristiques et sur les contraintes volumétriques.

2.2.1 Les stigmates observés

Dans le cadre de ce mémoire, la notion de *stigmat* recouvre une série de caractères morphologiques et de traces macroscopiques (Fig. 6), également retenus dans les travaux de

caractérisation des modes de percussion sur les silex (Pelegrin, 2000) :

- *intégrité* (éclat entier, fracturé transversalement, fracturé longitudinalement ou « siret ») ;
- *morphométrie* (longueur, largeur, épaisseur des éclats ; largeur et profondeur du talon) ;
- *morphologie du talon* (naturel, simple, dièdre, facetté, linéaire, punctiforme, absent ou cassé) ;
- *distance entre le point d'impact à la ligne postérieure talon et au bord du plan de frappe* ;
- *morphologie de la ligne postérieure du talon* (régulière, légèrement débordante, débordement semi-circulaire, débordement en arête, double débordement) ;
- *morphologie de la lèvre sous-jacente* (discrète, proéminente, débordante, absente) ;
- *morphologie du conchoïde de percussion* (diffus, proéminent, saillant, plat, ou négatif) ;
- *morphologie du cône de percussion* (net, négatif, double, absent) ;
- *caractères distinctifs de la face inférieure* (esquille bulbaire et esquille du bulbe, rides distales) ;
- *accidents distaux* (diaclyse, réfléchissement, outrepassement) ;
- *angulation* (angle talon/axe général et angle de chasse) ;
- *profil général* (rectiligne, courbure générale, courbure distale, torse).

Pour évaluer les techniques employées par le tailleur, il convient de prendre en compte tous les paramètres matériellement présents sur le matériel (archéologique et expérimental). Ainsi, il sera possible de « faire parler » les données technologiques. *A priori* inconnues, la dimension immatérielle ou incertaine de l'activité technique (gestes du tailleur, posture, type de percussion, nature du percuteur, etc.) pourra être déduite, *a posteriori*, grâce au comparatif expérimental.

Bien sûr, la définition de rapports entre traces matérielles et gestes techniques nécessite une grande prudence : certains stigmates sont marqués par une certaine variabilité et d'autres sont plus constants, mais il existe toujours une possibilité de recouvrement pour deux gestes techniques différents (Tixier, 1982 ; Pelegrin, 1995, 2000). Nous privilégierons le traitement statistique d'une série d'artefacts (limitée à 123 éclats et 3 pièces façonnées). La récurrence de relations stigmates-geste-type de percuteur, en prenant en compte la qualité de la matière première, nous permettra de suggérer des éléments caractéristiques utiles pour l'étude technologique du matériel archéologique (*cf. infra* : partie 3).

2.2.2 *Les objectifs visés*

L'objectif premier de notre expérimentation consistait donc à établir un référentiel afin de différencier des séries de stigmates caractéristiques de deux modes d'action : la percussion dure minérale et la percussion tendre végétale. L'objectif étant de définir une dichotomie afin de pouvoir les distinguer, par analogie, sur le matériel archéologique.

Nous avons également tenté de prendre en compte la variabilité qualitative des matières premières (*cf. supra* : Partie 1 – Chap. 2) en sélectionnant des roches de type comparable (basanites) mais dont les caractères structurels et texturaux sont différents (taille du grain et dimension des cristaux notamment). Une description pétrographique des roches sélectionnées sera présentée plus bas.

Le deuxième objectif se situait dans l'évaluation des possibilités volumétriques dans l'exploitation des roches volcaniques. En effet, la structure cristallisée et hétérogène de ces matériaux implique des contraintes physiques (essentiellement liée à la difficulté d'initier la fracture), mais également, nous le verrons, des possibilités techniques particulières.

Nous tenterons enfin de comparer nos résultats avec d'autres tests expérimentaux de roches volcaniques disponibles dans la littérature (Huet, 2006 ; Madsen et Goren-Inbar, 2004 ; Sharon, 2008, 2009).































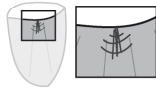
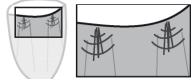

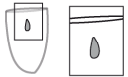




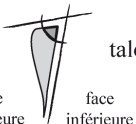
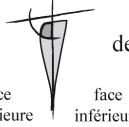





intégrité	 entier	 fracture transversale	 fracture sirect			
morphométrie	 longueur (L)	 largeur (l)	 épaisseur (e)	 indice d'allongement (L/l)	 indice d'amincissement (l/e)	
morphologie du talon	 naturel	 simple	 dièdre	 linéaire	 cassé	
ligne postérieure du talon	 régulière	 légèrement débordante	 débordement semi-circulaire	 débordement en arête		
lèvre	 face supérieure / face inférieure	 absente	 légère	 proéminente	 débordante	
conchoïde	 négatif	 léger	 proéminent	 saillant (arête parallèle au talon)	 saillant (arête perpendiculaire au talon)	 plat
cône de percussion	 négatif	 soufflé	 net	 double		
éléments distinctifs sur la face inférieure	 esquillement du bulbe	 esquille bulbaire	 rides distales			
accidents distaux	 réflexissement	 diaclase	 outrepassement			
angulation	 angle talon/axe de la pièce	 angle de chasse				
profil	 rectiligne	 courbe	 légère courbure	 courbure distale	 torse	

Fig. 6 – Schémas des stigmates observés sur les éclats.

2.3 La sélection des matières premières testées

L'intérêt de l'expérimentation est de mieux interpréter les activités techniques liées à la taille de la pierre en Polynésie centrale. Néanmoins, la région, qui se caractérise par une exclusivité des roches volcaniques, est marquée par une grande diversité pétrographique qui implique une forte variabilité qualitative des matières premières lithiques (*cf. supra* : Partie 1 – Chap. 2.3). Ne pouvant traiter dans leur globalité les ressources lithiques dont la qualité satisfaisante aurait permis une exploitation par les anciens Polynésiens, nous avons choisi de restreindre nos observations à quelques types de roche représentatifs de cette diversité (type pétrographique, structure interne, dimension des grains, etc.), afin de prendre en compte une potentielle variabilité des stigmates.

2.3.1 Les modalités de sélection

Au niveau pétrographique, nous avons préféré concentrer nos observations sur des roches comparables à celles du contexte archéologique pris en compte (*cf. infra* : Partie 3), c'est-à-dire des basanites aphyriques. Pour autant, des types pétrographiques différents ont été testés (basalte alcalin et phonolite) afin de prendre en compte le facteur minéral, et estimer son impact sur la variabilité des stigmates.

Une deuxième contrainte résidait dans la collecte de la matière première. En effet, les formations géologiques (intensément) exploitées par les anciens Polynésiens ne contiennent plus aujourd'hui que quelques blocs naturels, de qualité moyenne (puisque non utilisés à l'époque). Sans compter que ces carrières, en tant que sites archéologiques à part entière, constituent une partie du patrimoine matériel polynésien, et doivent donc, en tant que tels, être protégés, que ce soit des exploitants industriels (carrières et gravières modernes), ou des archéologues expérimentateurs.

Au vue des observations effectuées au préalable dans la littérature (*cf. supra* : Partie 1 – Chap. 2), nous avons choisi de prendre en compte différents facteurs qualitatifs : la structure interne des roches, les minéraux et les cristaux représentés et la taille du grain. Avec le concours du géologue René Maury (professeur émérite à l'Université de Bretagne Occidentale), à la fois spécialiste des formations volcaniques du Massif central et des archipels de Polynésie française, un certain nombre de sites géologiques ont été sélectionnés dans l'hexagone, parce qu'ils présentaient des caractéristiques pétrographiques et variabilité qualitative comparables aux roches exploitées en Polynésie.

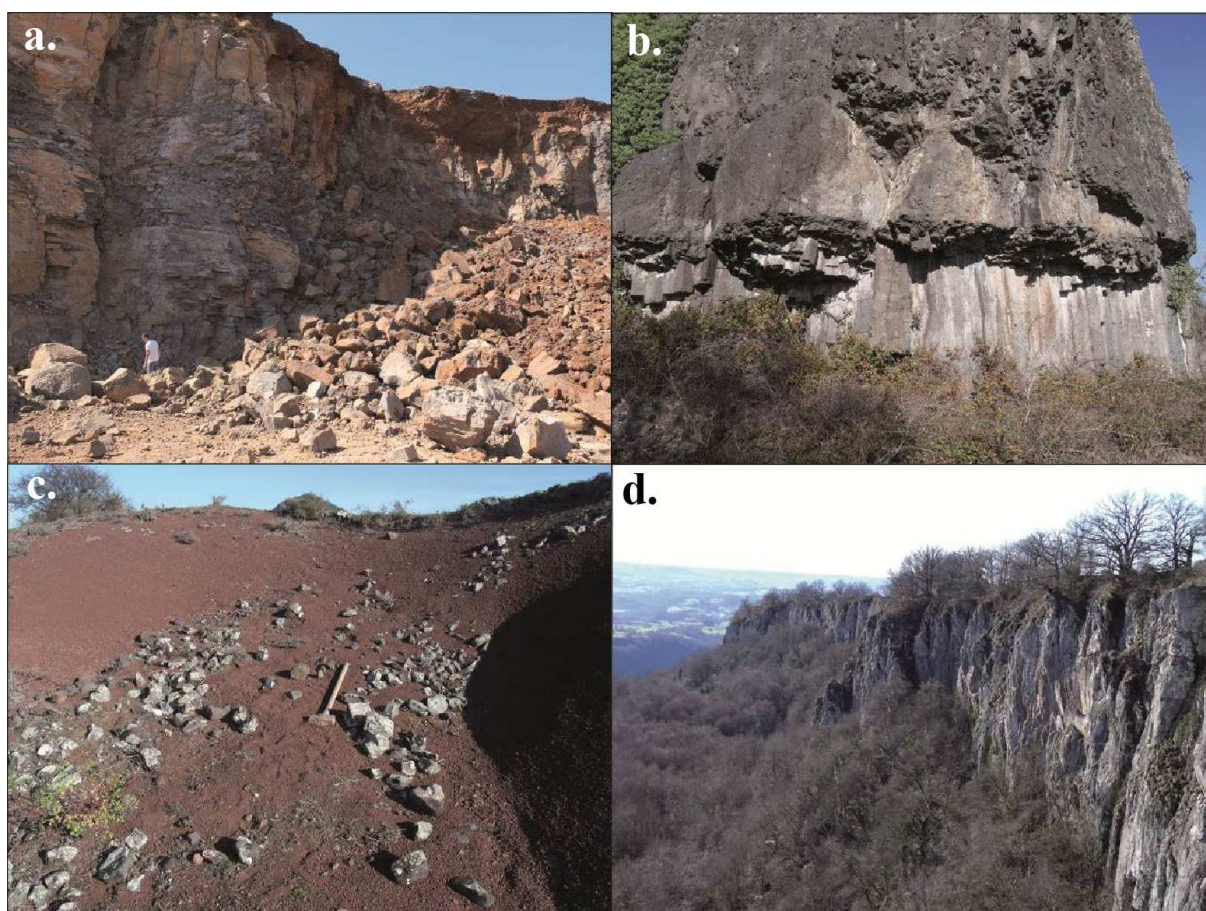


Fig. 7 – Les sites géologiques échantillonnés pour l’expérimentation : a) Saint-Thibéry; b) St-Jean-le-Centenier ; c) lac du Salagou; d. Bort-les-Orgues.

L’intention première était de sélectionner une quantité importante de roches différentes afin d’évaluer l’impact de la variabilité des compositions minéralogiques sur la qualité de la fracture et les stigmates associés. Cependant, pour des raisons pratiques liées au transport des matériaux jusqu’au lieu de l’expérimentation à proximité de Montpellier (Hérault) – le chercheur ou le doctorant en sciences humaines n’étant pas libre de contraintes matérielles – nous avons dû réduire le nombre de matières premières à : deux prismes de basanite rapportés de l’île de Tubuai ; des prismes de basanite issus la carrière de Saint Thibéry, dans l’Hérault (Fig. 7 - a) ; plusieurs petits prismes de basalte alcalin provenant de Saint-Jean-le-Centenier, dans l’Ardèche (Fig. 7 - b); un bloc de phonolite issu des Orgues de Bort, en Corrèze (Fig. 7 - d). Quelques prismes de basanite issus de filons situés à proximité du lac du Salagou dans l’Hérault (Fig. 7 - c) ont été prélevés et testés, mais leur état d’altération a empêché toute transformation par percussion.

2.3.2 Descriptions pétrographiques des roches testées

Les roches testées sont toutes très différentes sur le plan pétrographique (structure plus ou moins homogène, variabilité de la taille des cristaux, etc.). Les lames minces ont été effectuées et photographiées par R. Maury (Fig. 8), dans les locaux de l'Institut Universitaire Européen de la Mer (Plouzané, Finistère). Les descriptions sont également fournies par R. Maury (communication personnelle du 08.03.13) :

- Basanites de Tanataetea (Tubuai). Lave à texture microlitique totalement aphyrique et dépourvue de vacuoles. Pâte très homogène, taille des grains 20-50 micromètres, contenant par ordre d'abondance décroissante : plagioclase calcique, clinopyroxène calcique (cpx), olivine fraîche, titanomagnétite, plus environ 10 % de verre interstitiel en partie dévitrifié. De loin le matériau le plus homogène des quatre – c'est celui qu'un pétrographe post-néolithique aurait choisi *a priori* pour la taille d'après les lames minces.

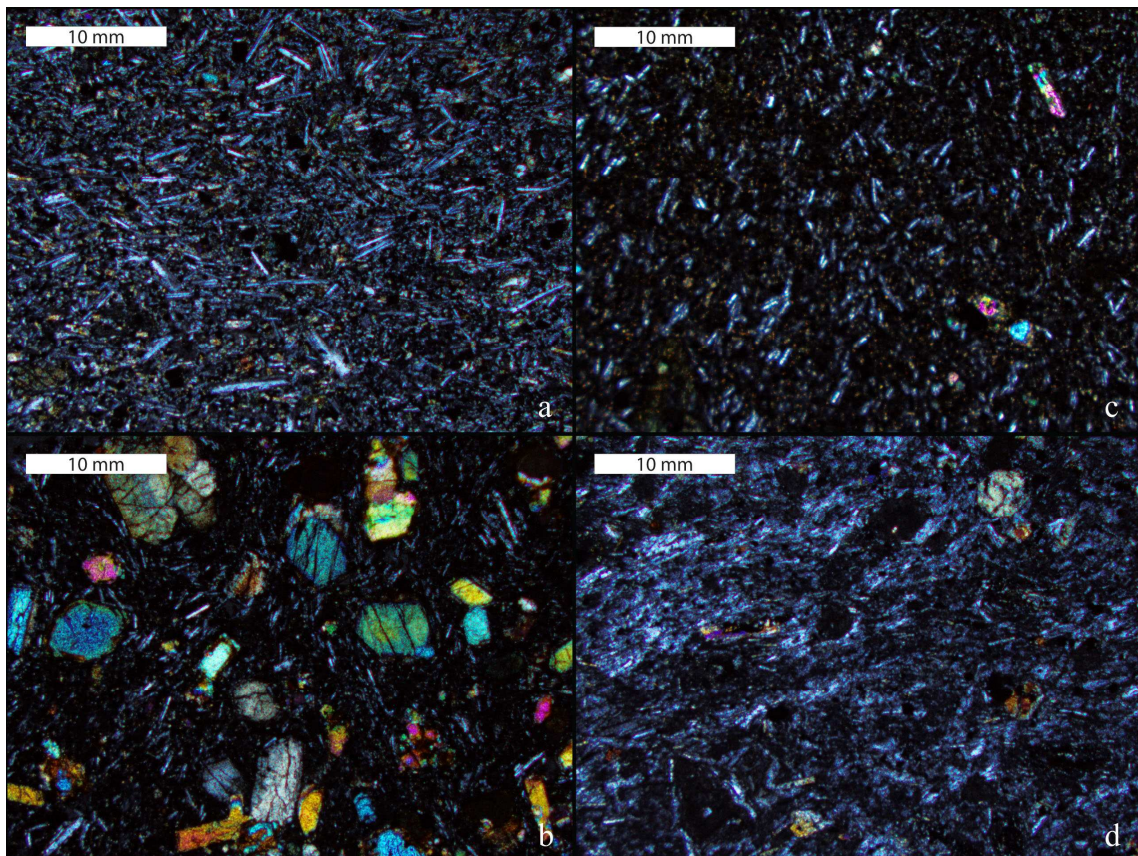


Fig. 8 – Lames minces en lumière polarisée analysée (LPA) : a. Tanataetea, b. Saint-Thibéry, c. St-Jean-le-Centenier, d. Bort-les-Orgues (Clichés de R. Maury).

- Basanites de Saint-Thibéry. Lave à texture microlitique très porphyrique contenant 25-40 % de phénocristaux, surtout du clinopyroxène (25-30 %) et olivine (10-12 %) légèrement iddingsitisée en périphérie, ainsi que 3 à 5 % de vacuoles vides. Pâte microlitique à grain fin (10-20 micromètres) avec lattes de plagioclase, olivine iddingsitisée, clinopyroxène, très petits grains de titanomagnétite et verre interstitiel dévitrifié. Dans la littérature ancienne cette roche était appelée "ankaramite" (picrobasalte riche en cpx).
- SJC (Saint-Jean-le-Centenier). Lave à texture microlitique sub-aphyrique, avec 3 à 5 % de phénocristaux inframillimétriques d'olivine et 2 à 3 % de vacuoles vides inframillimétriques elles aussi. Pâte microlitique à grain fin (moins de 20 micromètres), avec lattes de plagioclase, olivine en partie iddingsitisée, clinopyroxène, petits grains de titanomagnétite et d'ilménite, et quelques % de verre interstitiel dévitrifié.
- BLO (Bort-les-Orgues). Phonolite à texture porphyrique fluidale, contenant environ 15 % de phénocristaux (0,2 à 1 mm), avec par ordre d'abondance décroissante : amphibole sodique (5-7 %, en grande partie déstabilisée en oxydes de fer + clinopyroxène + plagioclase), feldspath alcalin (3-5 %), pyroxènes sodiques (verts, 2-3 %) et titanomagnétite (1 %). Pâte à grain très fin (10 micromètres), totalement cristallisée, avec feldspath alcalin, clinopyroxène vert, titanomagnétite et feldspathoïdes interstitiels (analcite ou néphéline ?).

3.4 Le protocole expérimental

Les expérimentations de taille ont été dirigées vers deux objectifs principaux: 1) définir les contraintes physiques propres à la taille de différents basaltes, et 2) mieux comprendre leur enjeu, dans la production des supports (débitage d'éclats massifs au dépens de gros blocs), ainsi que dans le façonnage des préformes (façonnage à partir des bords de la pièce, qui forment des plans plus ou moins sécants).

Une fois les matières premières récoltées, nous avons confié la réalisation de la performance à Florent Le Mené, archéologue, enseignant à l'Université du Luxembourg, chercheur associé à l'Université de Lille, et expérimentateur et spécialiste des techniques préhistoriques (taille des roches dures, production du feu, confection de pièces composites avec matières premières végétales, etc.). Ses compétences et son expérience de nombreuses roches dures à travers le monde ont été extrêmement profitables, et ont permis de pallier à notre manque de pratique en la matière.

Une première performance a été réalisée le 20 février 2012 à la Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie (Campus de l'Université de Nanterre), dans des locaux de l'équipe Ethnologie

préhistorique (UMR 7041 du CNRS), où Pierre Bodu nous a chaleureusement accueillis et a accepté de conserver le matériel le temps de l'expérimentation. Une deuxième performance a été effectuée les 13-14 mars 2012 à Saint-Géniès-des-Mourgues (Hérault), dans l'atelier à ciel ouvert de F. Le Mené. Enfin, le matériel expérimental a ensuite été étudié dans les locaux de l'équipe Ethnologie préhistorique, où nous avons pu bénéficier d'un tableau photographique et d'une loupe binoculaire.

3.4.1 Technique et nature des percuteurs testés

Seule la technique de percussion a été testée. Le façonnage du bord des préformes s'apparente à un bouchardage du fait de la répétition d'une percussion légère et rapprochée, mais les déchets relatifs n'ont pas été analysés.

Plusieurs modes de percussion ont été testés, au cours des différentes phases expérimentales : la percussion directe au percuteur dur minéral, la percussion directe au percuteur tendre végétal, la percussion directe au percuteur tendre animal, et la percussion indirecte au punch de bois végétal.

- La percussion directe au percuteur dur minéral : plusieurs percuteurs durs de poids et de nature différente ont été testés : deux galets de granite (900 et 1600 g), un galet de basalte massif (930 g), un galet de quartzite (400 g) et un petit galet de plage pour l'abrasion des corniches (200 g).

- La percussion directe au percuteur tendre végétal : plusieurs prélèvements ont été effectués dans deux des bois les plus denses de Polynésie : le *'aito* (*casuarina equisetifolia*), ou *toa*¹⁰, également appelé *paina* à Hawaï'i ; et le *mikimiki* (*pemphis acidula*), ou *'ā'ie*, également appelé *ngangie*, *gagie* ou *gegie* dans les archipels des Tuamotu et des Gambier (Fig. 9).

Ces deux espèces, indigènes dans tous les archipels océaniques (depuis l'Asie du Sud-Est pour le *'aito*, et depuis l'Afrique de l'Est pour le *mikimiki*), ont été sélectionnées pour leurs qualités plastiques, identifiées d'après les tests mécaniques effectués par J. Gérard et D. Guibal, et présentés dans une synthèse encyclopédique des données botaniques et traditionnelles sur les arbres polynésiens recueillies par Jean-François Butaud (Butaud *et al.*, 2008) :

¹⁰ Les deux noms désignent le statut de « guerrier héroïque ». Le terme de *'aito* s'est généralisé au XVII^e siècle, après que le roi Pomare I^{er} ait pris le nom de Vaira'a-toa, le mot *toa* étant devenu *tapu* (Henry, 1968 : 59). C'est dire l'importance de ce bois dans la symbolique polynésienne : il est constamment associé au pouvoir politico-religieux, à l'idée de force et de résistance, etc.

A humidité moyenne, la densité¹¹ moyenne du *'aito* et du *mikimiki* ont été respectivement estimées à 1,05 g/cm³ (écart-type de 0,10) et à 0,92 g/cm³ (écart-type de 0,04). Ces deux bois sont ainsi qualifiés de « très lourd » et de « lourd ».

Leur dureté¹² moyenne, également très élevée (10,2 et 6,9 sur l'échelle Monnin), permet de les qualifier respectivement de bois « très dur » et « dur ».

Du point de vue des propriétés à la percussion, ces deux bois sont donc très comparables. De plus, conjointement à une densité et une dureté plus élevée, le *'aito* fait preuve de résistances mécaniques plus importantes que le *mikimiki* : ainsi, la variabilité du module d'élasticité longitudinale¹³ passe du simple au double, avec des moyennes respectives de 21 et de 12 Gpa.



Fig. 9 – Percuteurs en bois végétal dur avant mise en forme (*'aito* à gauche et *mikimiki* à droite).

En dehors de l'utilisation comme percuteur, que nous supposons fortement et soumettons ici à l'expérimentation, ces deux bois ont été intensément utilisés en Polynésie et sont très présents dans la culture matérielle polynésienne pré-européenne. Leurs fonctions ont pu être restituées grâce aux témoignages écrits des premiers navigateurs européens et à la transmission des traditions orales :

¹¹ La densité d'un matériau correspond au rapport de sa masse volumique à celle de l'eau.

¹² La dureté d'un matériau est relative à la résistance qu'il oppose à la pénétration d'un corps extérieur.

¹³ Le module d'élasticité longitudinal (ou module de Young), qui rend compte de la disposition d'un matériau à se déformer dans le sens d'une contrainte.

- Le *'aito* était notamment utilisé pour confectionner les bâtons de chef, les pagaies, les battoirs à *tapa*, différentes armes de guerre, ainsi qu'un grand nombre d'éléments résistants des architectures polynésiennes (piliers, chevrons, cloisons, charpente lourde).

- Le *mikimiki*, dont l'utilisation était limitée à cause des nœuds qui empêchait un façonnage poussé, était particulièrement recherché aux Tuamotu, pour confectionner les lances, les massues et les hameçons à requins, dits *matau mago* (Emory, 1975).

Les échantillons utilisés dans le cadre de notre expérimentation ont été prélevés au niveau des racines, celles-ci étant plus denses que les branches. Parmi les bois sélectionnés, les deux échantillons utilisés pour la percussion étaient les plus lourds (entre 500 g et 1 kg). Malheureusement, lors de la confection des percuteurs, les bois étaient particulièrement asséchés, ce qui n'a pas amélioré leur qualité plastique ni leur résistance à l'utilisation.

- La percussion directe au percuteur tendre animal : un essai de percussion directe au percuteur tendre animal a été tenté (bois de cerf).

L'intérêt était de tester une percussion tendre avec un percuteur plus dense, la masse des percuteurs végétaux étant parfois trop limitées.

- La percussion indirecte au punch végétal a été testée occasionnellement afin, d'abord, de prouver la possibilité de mise en œuvre de cette technique sur des basaltes et avec un punch en bois végétal polynésien. Il s'agissait ensuite d'observer d'éventuels stigmates caractéristiques. Le punch (c'est-à-dire le percuteur passif) a été façonné dans une racine de *'aito* moyennement humide. Le percuteur actif utilisé était un buis et pesait environ 1 kg.

3.4.2 Les étapes de l'expérimentation

La collecte de matière première a fait l'objet d'une première recherche « bibliographique », puisqu'il nous fallait sélectionner des matières premières disponibles en France métropolitaine qui soient comparables en termes de pétrographie à celles exploitées par les anciens polynésiens. Grâce aux lames minces effectuées par René Maury (Université de Bretagne Occidentale), nous avons pu sélectionner les sites à prospecter.

L'expérimentation a donc réellement débuté lors de la collecte de matières premières. Suite aux des tests de débitage sur les sites géologiques, une majorité de sites a été mise de côté car les blocs disponibles présentaient un trop grand nombre de diaclases, qui n'étaient pas perceptibles sur les lames minces des géologues. Néanmoins, dans la première sélection, une majorité des matériaux testés lors de la première performance de F. Le Mené se sont révélés

de mauvaise qualité, pour les mêmes raisons : des plans de diaclase, certes non présents en surface, mais bien au cœur des blocs¹⁴.

La performance de F. Le Mené a été organisée en deux étapes : 1) la production de supports par le débitage d'éclats massifs ; 2) le façonnage de ces supports pour confectionner des préformes d'herminette.

1/ La production d'éclats massifs a occupé 90 % du temps consacré à l'expérimentation à proprement dite (c'est-à-dire sans compter le temps de collecte des matières premières).

Le choix s'est porté préférentiellement sur des angles favorables (dièdres inférieurs à 80°), et le débitage s'est appuyé sur des arêtes naturelles pour guider l'onde de fracturation. Les plans de frappe n'ont pas été préparés dans le cadre du débitage, afin de concentrer l'onde dans le creusement de la matière.

Sur les 17 blocs testés, une grande majorité était marquée par une série de plans de diaclase. Si bien que seul un bloc a permis de produire des supports en série (Fig. 10). Une arête naturelle a été exploitée par un débitage unipolaire jusqu'à l'épuisement complet des convexités.

La production de supports massifs ($L > 10$ cm) a nécessité l'utilisation d'une percussion rentrante très violente. D'où la forte proportion de fractures *siret* et de fractures transversales en percussion dure. Néanmoins, F. Le Mené a observé que le basculement systématique du bloc débité permettait, malgré un geste rentrant, d'obtenir une percussion quasiment tangentielle, ce qui limitait le nombre de fractures accidentelles.

Une tentative de remise en forme de la carène a été tentée depuis le bord opposé, après dégagement d'un plan de frappe, mais un plan de diaclase transversal a provoqué l'arrêt prématuré de l'exploitation du bloc.

2/ Le façonnage a été conduit sur trois supports massifs, produits aux dépens du même bloc (Fig. 10, n° 3, 4 et 5).

La méthode mise en œuvre consistait en un façonnage essentiellement unifacial, à partir de la face inférieure de l'éclat-support, afin 1) de régulariser les bords ; 2) de façonner le biseau de la lame. La face inférieure, conçue comme face frontale de la lame, a été réduite au niveau de l'extrémité proximale afin de ménager un épaulement (pour l'emmanchement).

¹⁴ Ces diaclases sont à la fois dues à l'âge important des formations géologiques (les mouvements tectoniques et les pressions diverses donnant lieu à des contraintes, et donc à des déformations irréversibles) – notamment dans le cas des dykes du Salagou – mais également, pensons-nous, à l'exploitation industrielle intense des carrières prélevées (Saint-Jean-le-Centenier et Saint-Thibéry), menée avec des pelles mécaniques, qui provoque d'importants glissements de terrains.

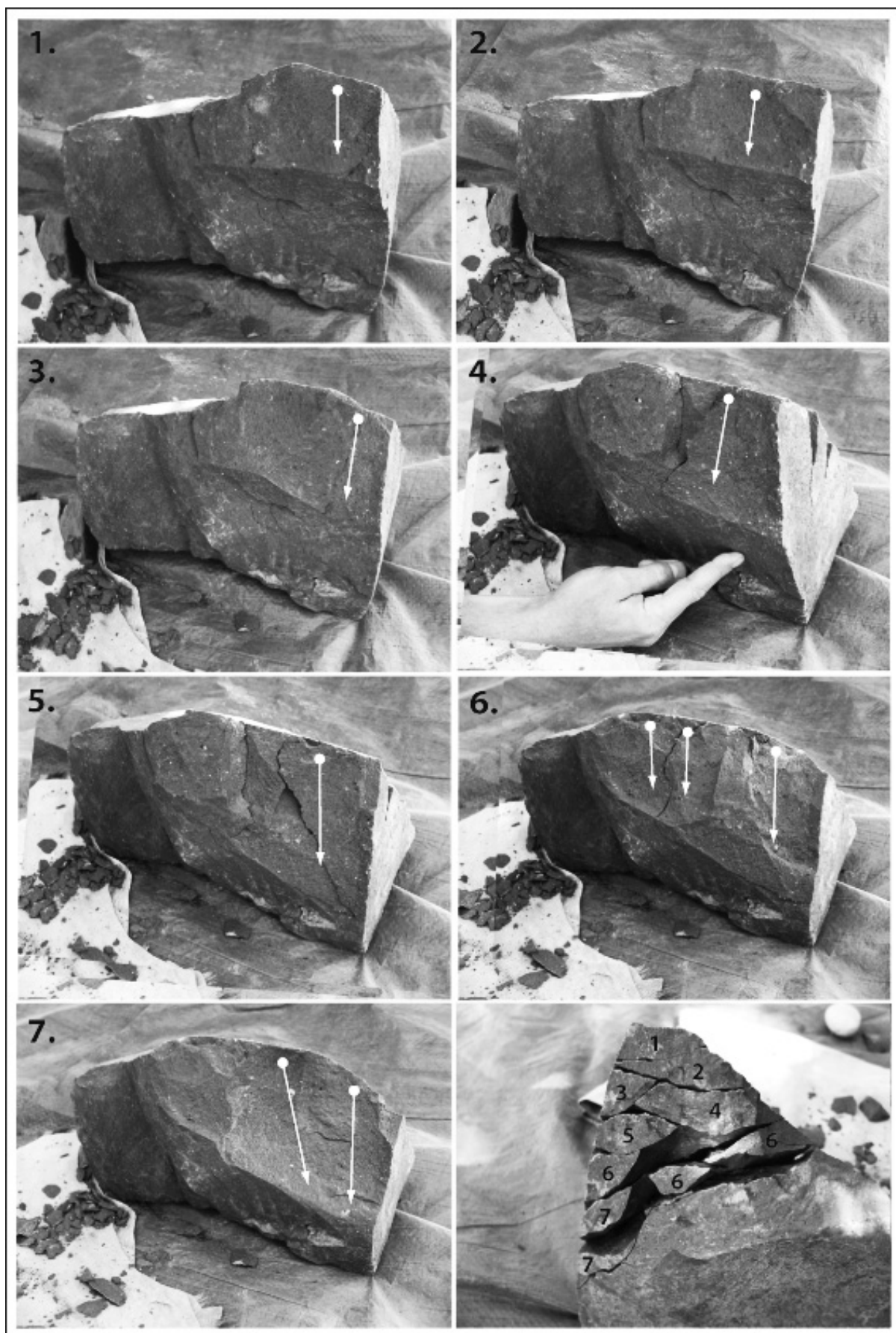


Fig. 10 – Production d’une série d’éclats-suppôts massifs aux dépens d’un bloc de Saint-Thibéry.

La mise en forme des bords a produit des lames de section trapézoïdale, voire sub-triangulaire.

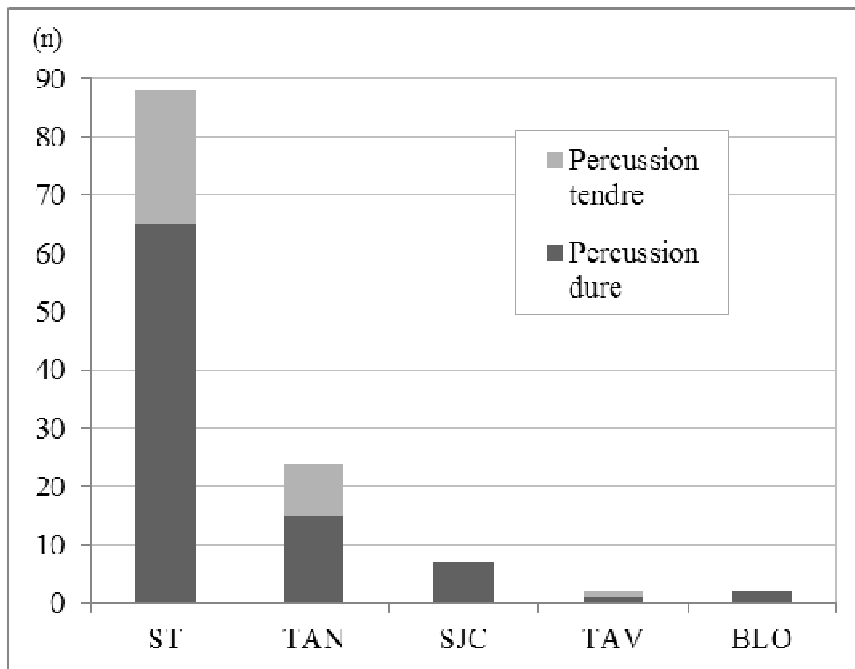
Le façonnage, contrairement au débitage, a nécessité un geste très tangentiel, à proximité du bord. Ces attributs techniques sont d'autant plus nécessaires que la surface façonnée est abrupte : le façonnage d'une lame à section triangulaire très prononcée ou d'une lame à section quadrangulaire doit donc être caractéristique de ce type de façonnage.

Ainsi, les deux bords de l'éclat support constituent des corniches qu'il est important de renforcer par un procédé d'abrasion, afin qu'ils ne cassent pas au moment du contact avec le percuteur. La préparation de la surface de percussion peut également faciliter l'enlèvement d'éclats plus longs et plus couvrants : ainsi, le facettage a pu participer aux procédés de préparation. Néanmoins, dans la présente expérimentation, la face inférieure, qui a servi de surface de plan de frappe pour le façonnage de la face supérieure, n'a fait l'objet d'aucun aménagement.

3.5 Résultats de la phase expérimentale

Le matériel étudié ne représente pas la totalité des éclats produits lors de l'expérimentation : nous avons choisi de prendre en compte uniquement les éclats issus des séquences de percussion réussies. Parmi ces séquences réussies (c'est-à-dire sans perturbation due à des plans de diaclase), une sélection a également été opérée pour des raisons pratiques (liées à des problèmes de transport), mais sans effectuer de tri préalable : nous avons tenté de conserver la diversité des stigmates pour chaque technique de percussion employée.

Ainsi, 123 éclats ont été étudiés. La grande majorité provient du débitage des gros blocs de basanite de la carrière de Saint Thibéry (ST) et du façonnage postérieur des éclats-supports (71 %). Le dyke de basanite de Tanataetea (TAN) a également fourni beaucoup de déchets de taille, qui ont constitué la deuxième plus grande population d'éclats (20 %) : le bloc a d'abord été dégrossi à la pierre, et a ensuite fait l'objet d'un façonnage au percuteur tendre. Les autres matières premières constituent une moindre part de l'assemblage expérimental (moins de 9%). Toutes les matières premières seront prises en compte dans l'analyse macroscopique des stigmates, cependant, l'impact des matières premières sur la production des stigmates caractéristiques sera d'abord fondée sur la dichotomie ST / TAN (deux basanites qui se différencient par un taux de cristallisation et une dimension des grains différente).



Graph. 3 – Nombre d'éclats produits par matière première et par type de percussion.

Une grande part de l'expérimentation a été consacrée au débitage d'éclats-supports, si bien que dans l'assemblage étudié, la part des éclats issus du débitage (n=61) est équivalente à celle des éclats de façonnage (n=62). La totalité des éclats de débitage ont été produits par percussion directe dure ; quant au façonnage, il a été effectué soit par percussion dure (56,5 %) et par percussion tendre (43,5 %).

Nous prenons en compte cette distinction débitage/façonnage dans l'analyse des stigmates caractéristiques des percussions dure/tendre, mais seulement lorsqu'elle est pertinente pour mettre en lumière une variabilité de stigmates et/ou de morphologie entre les éclats produits par percussion dure « lourde » (détachement de supports massifs), et les éclats de façonnage.

3.5.1 Reconnaissance des modes d'action : l'analyse des stigmates de taille

Dans un premier temps, nous allons tenter de mettre en évidence les grandes tendances des formes et des contextes de production pour chaque stigmaté, en percussion dure, puis en percussion tendre ; dans un second temps, nous observerons la variabilité des stigmates caractéristiques, selon les matières premières ; enfin nous proposerons une liste de stigmates diagnostiques pour chacune des techniques, en tenant compte de la variabilité des matériaux.

3.5.1.1 Percussion directe dure et directe tendre : les stigmates caractéristiques

Les lois physiques de la mécanique du contact et de la rupture qui sont à l'œuvre dans le processus de fracturation des roches dures sont très complexes. Néanmoins, il semble que la percussion dure minérale, relative à un contact ponctuel entre le percuteur et le bloc, se différencie de la percussion tendre par une diffusion plus immédiate de l'onde de fracturation. A l'inverse, la percussion tendre organique (bois végétal ou animal) correspond à un contact étalé (et donc à une perte relative d'énergie cinétique), et à une diffusion plus différée de l'onde, ce qui permet une décomposition des forces de compression et de cisaillement à l'œuvre lors de la fracturation (communication personnelle de Nicole Pigeot, mai 2009). Ces différences de propagation de l'onde impliquent des caractères morphologiques et des stigmates plus ou moins diagnostiques des conditions matérielles de la percussion :

- *Intégrité des éclats : les fractures accidentelles*

Environ 20 % des éclats produits ont été sujets à une fracture, indépendante de la fracture conchoïdale mais consécutive au détachement.

La fracture *siret* est fortement liée à la percussion dure violente lors du débitage d'éclats massifs (15 % des cas) ; elle est inexistante en percussion tendre. A l'inverse, la fracture transversale est fortement liée à la percussion tendre (22 %). En percussion dure, ce type de fracture est exceptionnel (1 %), mais peut correspondre précisément à une percussion très lourde et très violente, destinée à détacher des éclats massifs.

- *Morphométrie*

La percussion dure permet de produire des éclats robustes, plutôt trapus (L/l moyen = 1,2 ; écart-type = 0,2) et épais (l/e moy. = 3,7 ; $e-t$ = 0,6).

En revanche, la percussion tendre permet de produire des éclats allongés (L/l moy. = 1,4 ; $e-t$ = 0,4) et fins (l/e moy. = 4,2 ; $e-t$ = 0,9).

La longueur (L) relativement moindre des éclats produits en percussion tendre s'explique par la mise en œuvre limitée de cette technique : limitée au façonnage, donc à l'enlèvement d'éclats plus petits. De plus l'allongement prononcé d'une majorité des éclats produits en de la percussion dure, s'explique par l'objectif recherché lors du débitage : produire des éclats massifs, à la fois longs et épais.

Néanmoins, des différences fondamentales demeurent entre percussion dure et percussion tendre dans les éclats les plus longs ($L > 4$ cm): le module d'allongement (L/l), toujours

supérieur à 1 en percussion tendre et plus souvent inférieur en percussion dure (Graph. 4 - a), et le module d'aplatissement (l/e), presque toujours supérieur à 3 en percussion tendre, et plus souvent inférieur en percussion dure (Graph. 4 - b).

De manière générale, l'épaisseur moyenne des éclats produits au débitage est deux fois plus importante qu'au façonnage, que ce soit en percussion dure ou en percussion tendre.

- *Morphologie des talons*

Les talons suivent la même tendance morphométrique que les éclats : la percussion dure produit des talons plutôt larges (l. moy.=39 ; e-t=14) et épais (e. moy.=13 ; e-t=5), tandis que la percussion tendre produit des talons minces (e. moy.= 9; e-t=3) et plus étroits (l. moy.=24 ; e-t=7). La percussion tendre n'a pas produit de talon cassé ou linéaire, en revanche la percussion dure en a produit une fois sur dix, lorsqu'elle a été effectuée trop près du bord.

- *Surface de contact du percuteur*

La fracturation se produit généralement plus loin du point de contact en percussion dure (distance moy. = 2,6 ; e-t = 1,7) qu'en percussion tendre (d. moy. = 2,2 ; e-t = 0,8).

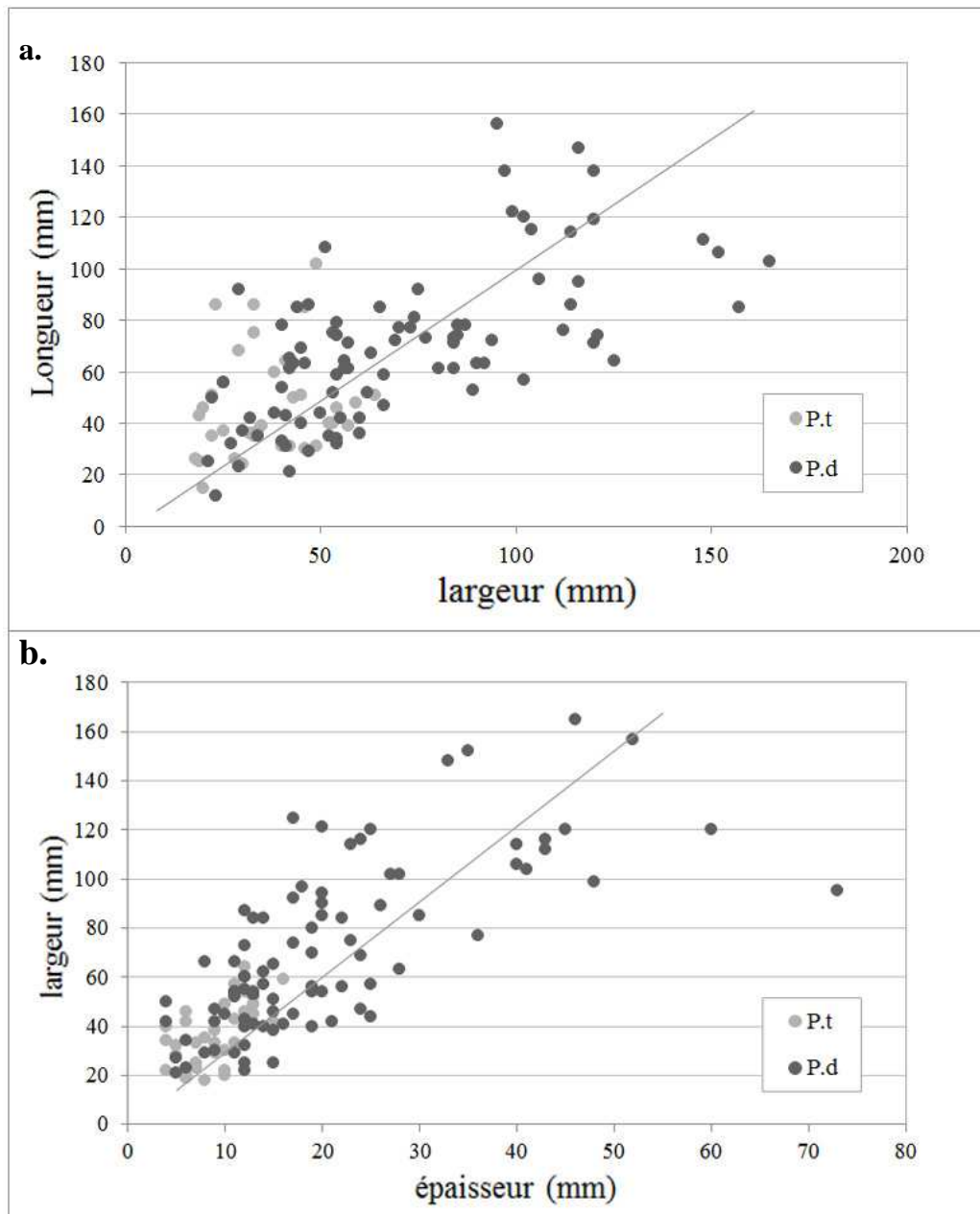
La distance entre le point de percussion et le bord du plan de frappe marque bien la préférence, accordée sciemment lors de l'expérimentation, pour une percussion rentrante avec un percuteur dur (Distance moy. = 7,2 ; e-t = 3,6), et pour une percussion plus tangentielle avec un percuteur tendre (D moy. = 2,3 ; e-t = 1,3).

La surface de contact du percuteur sur le plan de frappe des éclats est marquée par un écrasement des grains en percussion dure et par le dépôt de petits morceaux des percuteurs en bois, arrachés par les grains de la roche lors de la percussion tendre. Comme l'on pouvait également s'y attendre, cette surface est plus importante en percussion tendre (diamètre moy. = 4,6 ; e-t = 1) qu'en percussion dure (diamètre moyen = 3,5 ; e-t = 2,3). L'écart de valeurs pour la percussion dure est lié à la masse du percuteur dur employé : un percuteur d'1,5 kg marquera un contact d'un diamètre de 7 mm, alors qu'un percuteur de 200 g marquera un diamètre de 1,4 mm.

- *La ligne postérieure du talon*

La morphologie de la ligne postérieure du talon est très variable, mais dans les mêmes proportions en percussion dure et en percussion tendre. Elle est régulière dans 20 % des cas en percussion dure et dans 22% des cas en percussion tendre. Légèrement débordante à 64 %, ou

marquée par un débordement semi-circulaire autour de 10 %, quel que soit le type de percussion. Enfin, la percussion tendre produit parfois (3 %) un double débordement (lié à la multiplication des points de contact), alors que la percussion dure n'en produit jamais ; à l'inverse, un débordement en arête se produit dans 5 % des cas en percussion dure violente, alors que cela n'arrive jamais en percussion tendre.



Graph. 4 – Morphométrie des éclats : a) Module d'allongement (L/l), l'axe indique un rapport de 1/1 ; b) Module d'aplatissement (l/e), l'axe indique un rapport de 3/1.

- *La lèvre*

La lèvre, qui marque une petite ligne de convexité entre le talon et la face d'éclatement, est présente dans les deux types de percussion, mais dans des proportions différentes.

En percussion dure (Graph. 5 - a), elle est présente seulement dans 60 % des cas, et lorsqu'elle est visible, sa morphologie est très variable : discrète dans 36 % des cas, proéminente dans 13% des cas (surtout avec les percuteurs les plus lourds), et débordante dans 11 % des cas (également avec les percuteurs les plus lourds). La lèvre discrète (ou légère) est souvent associée à un bulbe diffus (2/3) et déchiré (1/3), qui porte la marque d'un cône de percussion nette et des esquilles bulbaires ou un esquillement englobant le cône de percussion (2/3). La lèvre proéminente est associée soit à un bulbe diffus soit à un bulbe proéminent (1/2). La lèvre débordante est plutôt associée à un bulbe diffus (2/3). Dans le cas de la percussion dure, la lèvre est d'autant plus saillante que la percussion se fait loin du bord du plan de frappe, ce qui correspond à un geste rentrant.

En percussion tendre (Graph. 5 - b), la lèvre est presque toujours présente (89 % des cas). L'absence de lèvre semble être liée à une épaisseur importante du talon (>10 mm) et à une percussion loin du bord du plan de frappe. Lorsqu'elle est visible, sa morphologie varie : elle est discrète (dans 33 % des cas), proéminente (dans 39 % des cas), ou débordante (dans 17 % des cas). La lèvre débordante, étroitement liée à l'absence de conchoïde (9/10), correspond à une percussion tangentielle effectuée très près du bord du plan de frappe, ce qui a produit un arrachement par flexion et non une fracture conchoïdale classique.

- *Conchoïde et les stigmates de la face inférieure*

Quelle que soit la technique employée, les bulbes diffus sont majoritaires. Ils sont légèrement plus récurrents en percussion tendre (64 %) qu'en percussion dure (57 %). A l'inverse, les conchoïdes proéminents sont présents uniquement en percussion dure (15 %).

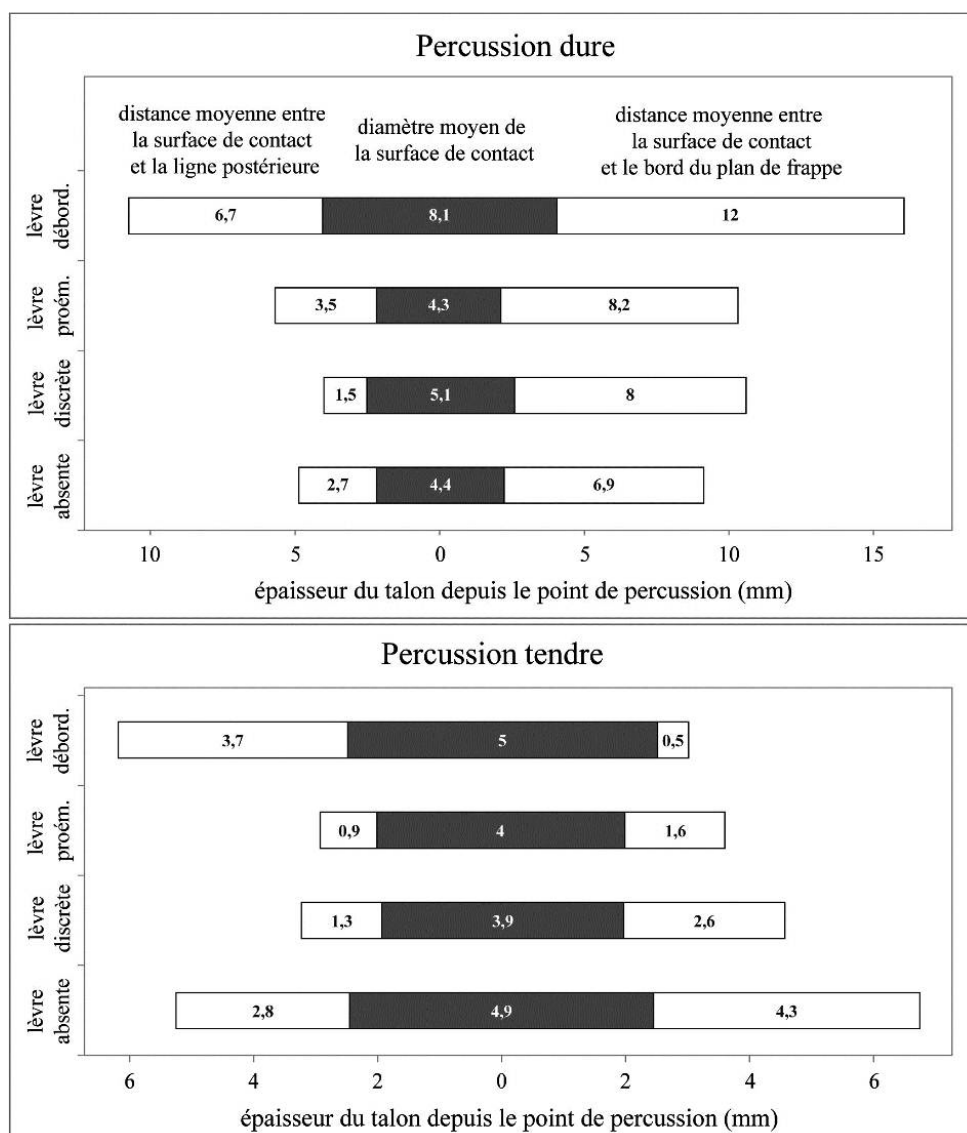
La démarcation saillant perpendiculaire au plan de frappe est très marginale en percussion tendre (n=1), et marque plus la percussion dure (5 %). Elle est associée à une percussion violente (cône net ou soufflé) avec une ligne postérieure en arête et une absence de lèvre.

Les déchirures du bulbe sont plus fréquentes en percussion dure (28 %) qu'en percussion tendre (6 %) et sont plutôt associées à une percussion violente (cône soufflé dans 2/3 des cas).

Les éclats parasites sont plus fréquents en percussion dure (38 % d'esquillement englobant le cône de percussion et 24 % d'esquille bulbaire) qu'en percussion tendre (8 % d'esquillement englobant le cône de percussion et 3 % d'esquille bulbaire).

Des rides resserrées en partie distale sont plutôt caractéristiques de la percussion tendre (42 % des cas), mais peuvent apparaître en percussion dure (9 % des cas). Elles apparaissent plus souvent sur des enlèvements longs et peu épais et lorsque l'angle de chasse (autrement dit du bord de plan de frappe) est aigu (entre 45 et 70°).

De manière générale, la morphologie du bulbe est solidaire de celle de la lèvre. En percussion dure, le bulbe proéminent est associé à la présence d'une lèvre (légère à 50 %, ou proéminente à 30 %), et le bulbe plat est associé plutôt associé à une lèvre légère (30 %) ou absente (40 %). En percussion tendre, les bulbes les plus prononcés (bulbes diffus) sont associés à des lèvres légères (40 %) ou proéminentes (40 %).



Graph. 5 – Rapport entre la morphologie de la lèvre et les dimensions moyennes de la surface de contact du percuteur (surface grisée) sur la surface de plan de frappe (cartouches blancs). A noter : l'étalement de la surface de contact en percussion tendre.

Tixier indiquait, à propos de la percussion dure sur silex, que le bulbe est d'autant plus proéminent que l'impact se fait loin du bord du plan de frappe (Tixier, 1982 : 19). Sur les basaltes, il semble que cette tendance se confirme, mais seulement dans certaines conditions :

- en percussion dure, le bulbe est en effet plus important (proéminent ou saillant selon un axe perpendiculaire à celui du plan de frappe), notamment au débitage, dans les percussions distantes du bord du plan de frappe, mais seulement jusqu'à un certain point (Graph. 6 - a), car lorsque cette distance va au-delà de 12 mm, une percussion lourde produit presque toujours une flexion (une rupture non conchoïdale et donc une absence de bulbe et une face inférieure concave).

- en percussion tendre, l'importance du bulbe (diffus ou saillant selon un axe perpendiculaire à celui du plan de frappe) est également liée à une percussion distante du bord du plan de frappe (Graph. 6 - b). Contrairement à la percussion dure, la percussion tendre produit un détachement par flexion lorsque le contact a lieu au bord du plan de frappe (Graph. 6 - b), et notamment lorsque le bord est très aigu.

- *Les accidents distaux*

La présence de diaclases dans la matière première est aléatoire. Quelle que soit la technique de percussion employée, le risque de butée contre un plan de fracture est relativement courant avec les basaltes (31 % en percussion dure et 33 % en percussion tendre).

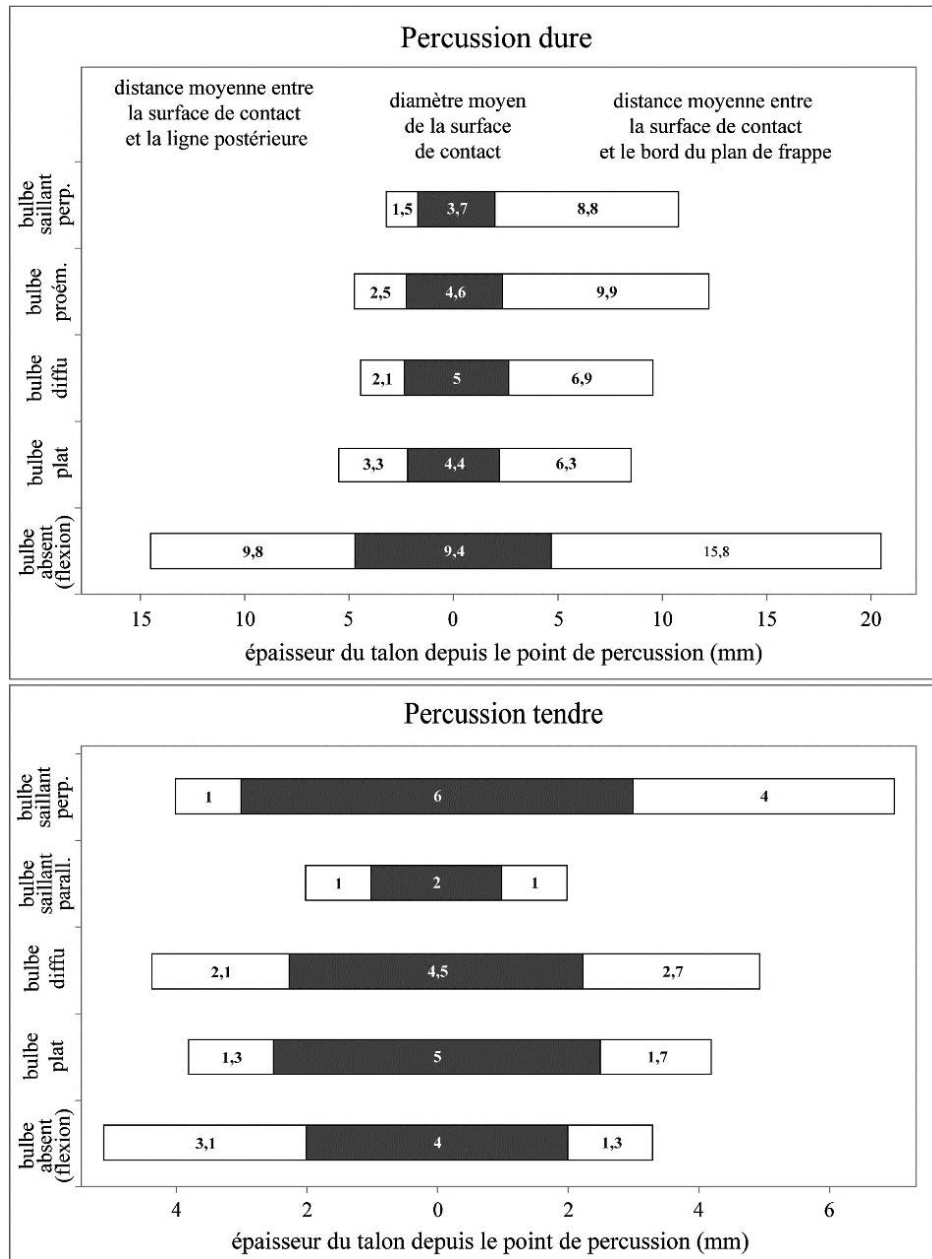
Cependant, il existe un élément distal caractéristique de la percussion dure lourde – et notamment sur des angles très ouverts –, c'est l'outrepassement (6 % en percussion dure, inexistant en percussion tendre) : de fait, l'emportement d'une partie du bord opposé au plan de frappe est caractéristique d'une onde de fracture puissante, produite avec un percuteur lourd. Il peut s'agir d'un accident de taille ou d'un procédé intentionnel¹⁵.

- *Le profil des pièces*

Le profil strictement rectiligne est particulièrement diagnostique d'une percussion dure lourde (90% des cas dans la phase de débitage et 66 % des cas dans la phase de façonnage), surtout lorsqu'il est associé à un conchoïde proéminent (associés à plus de 90 %) et/ou à un réfléchissement ou à une terminaison distale diaclasée (associés dans tous les cas). Selon

¹⁵ L'exemple le plus fameux d'outrepassement intentionnel étant la dernière phase de la production de hachereaux à partir de supports Levallois en Afrique du Nord (Tixier, 1956).

notre corpus de référence, un profil rectiligne présentant une partie distale de profil convexe (dans le sens d'un réfléchissement) est associé dans tous les cas à une percussion dure, ce qui en fait un élément parfaitement diagnostique.



Graph. 6 – Rapport entre la morphologie du bulbe et les dimensions moyennes de la surface de contact du percuteur (surface grisée) sur la surface de plan de frappe (cartouches blancs). A noter : l'étalement de la surface de contact en percussion tendre

A l'inverse, un profil courbe (face inférieure concave) est particulièrement diagnostique d'une percussion tendre (80 % des cas). Une courbure générale très prononcée (concernant tout le profil) est particulièrement diagnostique (53 % des cas, contre 3 % en percussion dure). Mais

la courbure peut également être moins marquée (17 % des cas, contre 3,5 % en percussion dure), ou uniquement distale (5,5 % des cas, contre 5,8 % en percussion dure). Dans tous les cas, elle marque l'utilisation d'un percuteur tendre, surtout lorsqu'elle est associée à des rides distales (associées une fois sur deux en percussion tendre et jamais associées en percussion dure).

Le profil tors (6,5 % du corpus total), est presque exclusivement associé à une percussion tendre : percussion dure, seulement un cas (sur 10 au total) apparaît au débitage et un autre au façonnage. Il s'agit donc d'un caractère particulièrement efficace pour distinguer les deux techniques.

- *L'angulation des pièces*

Que ce soit au débitage (en percussion dure) ou au façonnage (percussion dure ou tendre), les angles préférés ont été les plus aigus (entre 60 et 80° en grande majorité).

Comme Pelegrin (2000 : 77), nous observons une lèvre d'autant plus nette que l'angle de chasse est aigu, surtout en percussion tendre (50 % pour un angle de chasse inférieur à 60°, 43 % entre 60 et 80°).

L'angle de chasse détermine également la courbure des enlèvements, notamment dans la phase de façonnage, en percussion dure comme en percussion tendre :

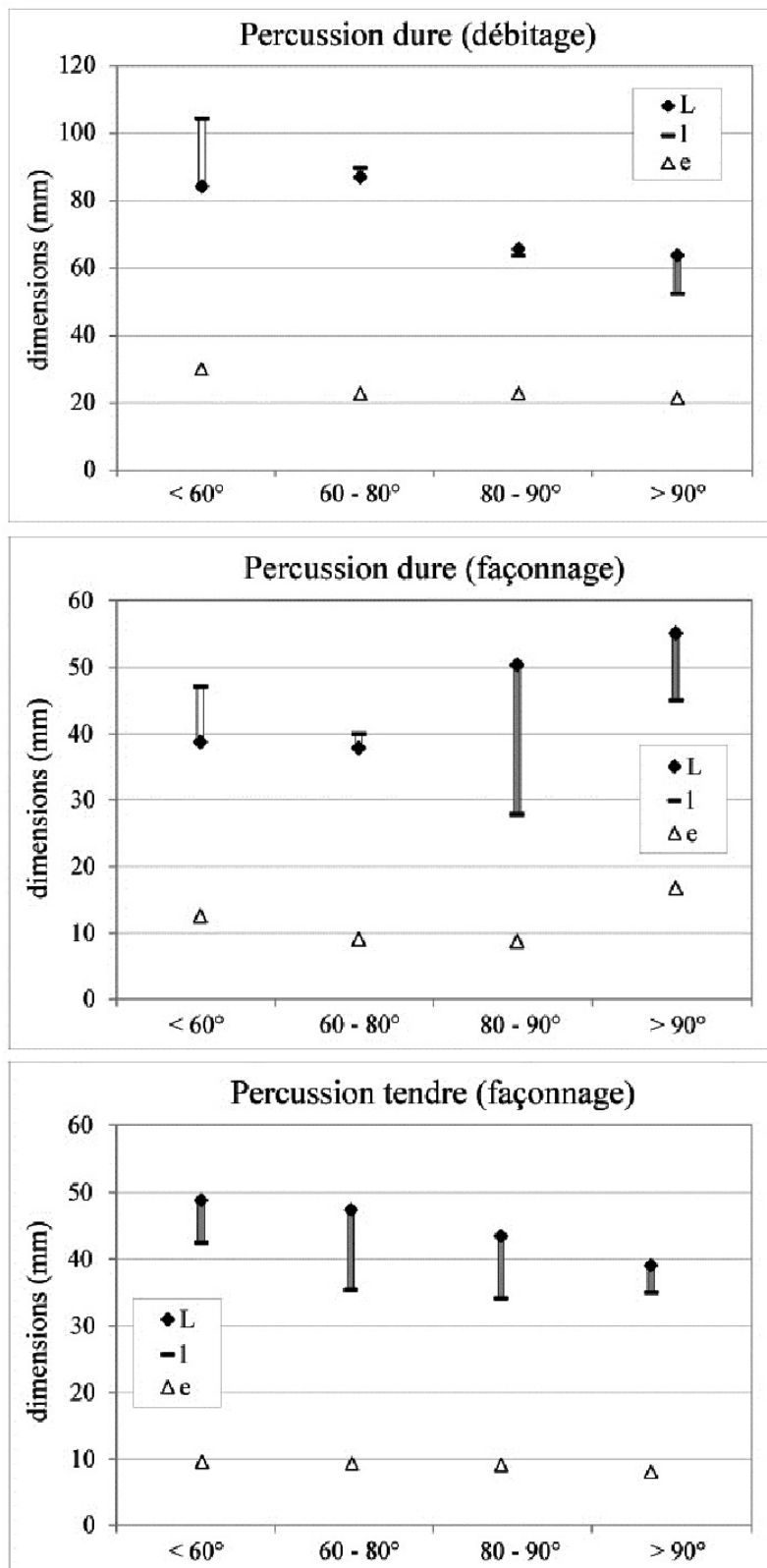
- en percussion dure, les éclats de façonnage peuvent présenter une légère courbure lorsque l'angle de chasse est inférieur à 85°, mais quel que soit l'angle, le profil rectiligne reste plus fréquent.

- en percussion tendre, les éclats (de façonnage) sont très majoritairement courbes (80 %), mais d'autant plus si l'angle de chasse ne dépasse pas les 100° (valeur au-delà de laquelle le profil est toujours rectiligne). Le profil torse, quelle que soit la technique de percussion, ne se produit qu'avec des angles de chasse inférieurs à 80°.

Comme l'on pouvait s'y attendre, l'angulation du plan de frappe détermine, dans une certaine mesure, la morphologie des enlèvements produits :

Au débitage, la longueur moyenne des éclats diminue d'autant plus que le bord du plan de frappe est abrupte (Graph. 7 – a). Dans cette dynamique, l'allongement (L/l) et l'épaisseur des éclats augmentent (puisque l'onde est initiée par un geste plus rentrant). L'angle de 90° marque une frontière (bien connue pour les matériaux siliceux) qu'il est difficile de dépasser. De plus, un angle ouvert contraint le tailleur, mais un angle fermé ne lui permet pas pour autant de produire des éclats très allongés, la diffusion de l'onde dans la longueur étant

d'abord contrainte à la présence (et l'exploitation) des grandes nervures directrices (*cf. infra* : partie 1 – chap. 3-6).



Graph. 7 – Rapport entre les angles de chasse (valeurs moyennes) et la morphométrie des éclats. L'indice d'allongement moyen (L/l) est matérialisé par un segment : un tracé foncé indiquant un rapport positif ($L/l > 1$), un tracé clair indiquant un rapport négatif ($L/l < 1$).

A l'inverse, au façonnage, la percussion dure semble produire des éclats d'autant plus longs (et allongés), que l'angle de chasse augmente (Graph. 7 – b). Néanmoins, là encore, la présence de nervures directrices joue également un rôle important.

Le façonnage par percussion directe tendre produit toujours des éclats plutôt allongés ($L > l$), mais la longueur moyenne tend à diminuer lorsque le bord façonné est abrute (Graph. 7 – c). Quel que soit l'angle, l'épaisseur moyenne reste stable (autour de 10 mm), ce qui implique que les éclats les plus courts sont aussi plus épais. Au bois, le façonnage semble être limité à un certain angle de chasse ($< 90^\circ$), mais à la pierre, le façonnage d'angle ouvert reste possible, bien que difficile. Selon les angles qui se présentent, le tailleur doit donc adapter ses outils (percuteur dur ou tendre) et sa technique (geste tangentiel ou rentrant, force de percussion, etc.).

Ces différentes observations permettent de penser le façonnage différentiel selon la forme de la section de la lame voulue : une section triangulaire ou quadrangulaire implique des angles de chasse importants (parfois proches et même supérieurs à 90°), donc une difficulté supplémentaire pour réduire des surfaces importantes. Nous verrons comment les méthodes de façonnage peuvent pallier aux limites des techniques employées.

3.5.1.2 Impact des matières premières sur la production des stigmates caractéristiques

La qualité des matières premières testées est très variable (finesse du grain, dimension des cristaux, intensité des phénomènes diaclasiques). Néanmoins, dans l'évaluation de l'influence des matériaux sur les stigmates, le plus pertinent était de comparer seulement les situations comparables (en termes de volumétrie et de contingences techniques).

La variabilité des stigmates au vue des techniques de percussion employées a été observée préférentiellement sur les deux matières premières les mieux représentées dans le corpus expérimental : les basanites « fines » de Tanataetea et les basanites plus « grossières » de Saint-Thibéry.

Ainsi, il apparait que certains stigmates se dégagent plus facilement sur des roches grenues d'autres sur roches à grain fin : il semble notamment que les stigmates « en négatifs » (comme les éclats parasites détachés de la face inférieure) marquent plutôt les roches à gros grain, tandis que les stigmates « positifs » (comme la lèvre ou le conchoïde) sont plus marqués sur des roches à grain fin :

- Les esquillements du bulbe en percussion dure sont deux fois plus marqués sur les matériaux de Saint-Thibéry (S.T) que sur le bloc de Tanataetea (Tan.) (S.T. = 39 %, Tan = 20 %)
- De même pour les esquilles bulbaires en percussion dure (S.T. = 30 %, Tan = 13 %).
- En percussion dure, la lèvre est plus marquée sur le matériau fin (Tan = légère à 46 % et proéminente à 20 %) que sur le matériau grenu (S.T. = légère à 38 % et proéminente à 13 %). En percussion tendre, le matériau détermine d'autant plus la présence de ce stigmatisme caractéristique (Tan = légère à 55 % et proéminente à 45 %, S.T. = légère à 27 % et proéminente à 38 %).
- Au niveau du bulbe, le matériau à grain fin (Tan) permet une nette distinction entre percussion dure (Tan = bulbe proéminent à 67 %, et diffus à 32 %) et percussion tendre (Tan = bulbe diffus à 67 %, et absent à 32 %). Avec le matériau plus grenu (S.T.), les formes de bulbe sont plus variées et moins diagnostique d'une percussion dure (S.T. = bulbe diffus à 55 %, proéminent à 16 %, et plat à 19 %) ou d'une percussion tendre (S.T. = bulbe diffus à 65 %, plat à 11,5 % et absent à 19 %).
- Les rides distales, plus fréquentes en percussion tendre, peuvent être considérées comme diagnostiques avec la roche à grain fin (Tan = présentes dans ¼ des cas en percussion tendre et toujours absentes en percussion dure), mais pas avec la roche à gros grains, sur laquelle les rides apparaissent plus facilement (S.T. = présentes à 37,5 % en percussion tendre et à 12 % en percussion dure).
- Le profil présente une certaine constance caractéristique de l'une ou de l'autre des techniques (rectiligne en percussion dure et courbe en percussion tendre), mais comme pour le critère des rides distales, la variabilité des profils est plus grande avec le matériau grenu qu'avec le matériau à grains fins, en percussion dure (Tan = 86 % de profils rectilignes et 14% de profils courbes; S.T. = 78 % de profil rectilignes et 14 % de profils courbes), comme en percussion tendre (Tan = 90 % de profils courbes et 10 % de profils rectilignes; S.T. = 81 % de profils courbes et 19 % de profils rectilignes).

Il semble donc que le taux de cristallisation et la taille du grain n'influence pas de manière significative la production de stigmates caractéristiques. Cependant, certains de ces stigmates se distinguent mieux sur les roches à grain fin – celles-ci présentant une « résolution » plus grande, la contrainte (i.e. l'onde de fracturation) marque plus intensément les surfaces (c'est le cas pour la lèvre et le bulbe). A l'inverse, les roches à gros grains ont tendance à « marquer » certains stigmates de manière plus aléatoire, quelle que soit la technique de percussion employée, notamment les profils caractéristiques et les rides distales. Avec ce type

de roches, ces stigmates ne peuvent donc pas être considérés comme diagnostics d'une technique ou d'une autre.

Néanmoins, les stigmates « en négatif » (les éclats parasites) se détachent plus facilement en percussion dure sur les matériaux à gros grain. Ces stigmates sont donc exceptionnellement plus diagnostiques avec ce type de roches.

3.5.1.3 Synthèse des stigmates caractéristiques

Certains stigmates, plus diagnostiques que d'autres, doivent permettre d'identifier la mise en œuvre d'un certain type de percussion en contexte archéologique, ce qui est une première étape vers la reconnaissance du processus technique et des savoir-faire mis en œuvre. Ainsi, il importe de faire le point sur les phénomènes physiques à l'œuvre pour chaque technique de percussion (mécanique du contact et diffusion différentielle de l'onde de fracturation), et les combinaisons de stigmates que ces phénomènes impliquent.

- La percussion dure minérale

Cette technique est la plus connue et sûrement la plus utilisée dans la taille des matériaux lithiques, dans la plupart des contextes archéo- ou ethnographiques. La conservation des minéraux permet de retrouver facilement ces percuteurs dans les assemblages archéologiques. Ce type de percussion nécessite un geste dit « rentrant », c'est-à-dire que le percuteur entre en contact avec le bloc de matière première à une certaine distance du bord du plan de frappe.

Le contact entre le plan de frappe et un percuteur dense et tenace est limité à une petite surface (en général moins de cinq millimètres), et produit une onde de fracturation très intense. La concentration de l'énergie produit un débordement plus ou moins circulaire au niveau du bord de fracturation (i.e. la ligne postérieure du talon), un cône incipient développé, voire même plus souvent fracturé et présent en négatif (i.e. « soufflé »). Dans la même logique, le conchoïde développé, qui indique la concentration proximale de l'énergie produite lors de la percussion, est particulièrement marqué avec un percuteur dur tenace et lourd.

Toutes choses étant égales par ailleurs, l'intensité de la contrainte imposée au matériau implique une plus grande épaisseur et une certaine rectitude pour les éclats produits en percussion dure (presque deux fois plus qu'en percussion tendre) et « massifs ». De même,

lorsqu'ils sont conservés, les talons sont épais et larges, puisque la percussion est rentrante. A l'inverse, un coup porté à proximité du bord du plan de frappe produira une cassure qui rendra le talon invisible (talon cassé ou linéaire).

Enfin la percussion dure peut conduire à des accidents particulièrement caractéristiques, comme la fracture *siret*, ou encore l'outrepassement de la surface de débitage/façonnage (qui n'en percussion tendre).

- *La percussion tendre végétale*

Contrairement aux percuteurs minéraux, les percuteurs en bois (d'origine végétale ou animale) se conservent très mal en contexte archéologique. Depuis les travaux de Bordes (1947) et de Newcomer (1975), leur utilisation s'est montré efficace, notamment dans la production de lames ou certains façonnages sur masse centrale. Le percuteur est moins dur et moins tenace que le matériau transformé, ainsi, le contact entre les deux pièces est plus étalé, car le percuteur vient « s'écraser » sur la surface de plan de frappe. Les stigmates liés à l'intensité de l'onde de percussion et à sa propagation « rapide » (débordement de la ligne postérieure du talon, cône incipient, conchoïde développé) sont quasiment absents : la ligne postérieure est régulière ou légèrement débordante, l'énergie se propage à partir d'une surface plus grande, et ne produit pas de cône incipient. De même, le conchoïde est plus discret : diffus, ou simplement plat.

Toutes choses égales par ailleurs, la diffusion différée de l'onde et la décomposition des forces de traction et de cisaillement produit des éclats plus minces et relativement courbes.

Effectuée de manière tangentielle, le geste de percussion produit des talons minces voire linéaires, et relativement étroits. L'étalement de la surface de contact entre le percuteur et le talon produit toujours une lèvre sous-jacente particulière proéminente.

Enfin, un accident est caractéristique de la percussion tendre : la fracture transversale, simple ou multiple. Ce type de fracture a pu éventuellement correspondre à une percussion très lourde et très violente, destinée à détacher en percussion dure des éclats massifs (n=1), néanmoins, elle est clairement liée au détachement d'éclats très fins par percussion directe tendre. La fracture transversale n'est pas forcément un « accident », notamment si l'éclat détaché par percussion tendre constitue un déchet pour l'artisan qui cherche avant tout à façonner une masse centrale. La percussion tendre ne pose donc pas de problème de ce point de vue. Néanmoins, pour l'archéologue intéressé par le diagnostic technologique, l'absence de la partie distale ou proximale peut compliquer l'analyse multicritère (profil général, présence

de rides distale ou de lèvre proximale, etc.). Nonobstant, associé à ce type de fracture, un module d'amincissement élevé ($l/e > 5$) permet de différencier la percussion tendre sans équivoque.

- *La percussion indirecte au punch végétal*

Dans notre référentiel, la percussion indirecte a systématiquement produit des éclats trapus mais très fins, une lèvre proéminente, un bulbe diffus, des rides distales rapprochées, un profil totalement courbe (2/3) ou courbe seulement en partie distale (1/3).

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 du façonnage du basalte.

3.5.2 *La question des enlèvements spontanés*

Un point important, et inattendu, de l'observation du matériel expérimental est la découverte d'un phénomène de détachement spontané de petits éclats sur certains bords distaux. Ce type de détachement a été identifié par M. Newcomer (1976), au cours de la taille expérimentale du silex. Ce qu'il désigne par « *spontaneous retouch* » correspond à des enlèvements irréguliers sur l'un des bords en partie distale, produit par contrecoup, lorsqu'une pression est exercée par le tailleur au niveau de la carène du nucléus afin de mieux diffuser l'onde de fracture (Newcomer, 1976 ; Keeley, 1980 :25). Keeley et Newcomer décrivent une série d'enlèvements irréguliers qui viennent « mordre » le bord de l'éclat, si bien qu'il est difficile de les distinguer d'une retouche d'utilisation (Keeley et Newcomer, 1977 : 35).

Les enlèvements spontanés que nous avons observés au sein de notre corpus expérimental (n=6), bien que morphologiquement très similaires à ceux observés par Newcomer et Keeley, semblent correspondre, sur le basalte, à des conditions relativement différentes :

- Ils apparaissent toujours sur des éclats produits en percussion dure avec un percuteur lourd (galet de granite de 1,6 kg) ;
- Les éclats concernés sont tous très massifs et plus larges que longs (L moy. = 99 mm ; l moy. = 106 mm ; e moy. = 30) ;
- Deux tiers des éclats marqués par ces enlèvements naturels sont fracturés *siret*, ce qui implique une percussion violente ;

- Cinq éclats sur six ont été détachés par une fracturation conchoïdale classique et ont un profil rectiligne strict. Un seul éclat, détaché par flexion, est le produit d'une percussion tangentielle mais relativement éloignée du bord du plan de frappe;
- Ces enlèvements se produisent toujours à l'extrémité distale des éclats. Keeley et Newcomer mentionne un éclat portant un enlèvement spontané sur le bord gauche (1977 : 52), ce qui n'arrive jamais dans notre corpus expérimental. La position latérale de certains de ces enlèvements peut être liée au maintien du nucléus mentionné plus haut.
- Ces enlèvements se produisent systématiquement au niveau d'une surface naturelle ou altérée.
- La morphologie de ces enlèvements varie entre : 1/ une série de petits enlèvements réguliers ne dépassant pas 1 ou 2 mm de longueur, notamment sur les bords les moins abruptes ; 2/ des enlèvements en forme de demi-lune, désignés comme « *half-moon breakage* » par Keeley (1980: 24), chacun marquant une flexion unique au niveau d'un bord relativement peu abrupte ; 3/ des séries d'enlèvements plus longs et irréguliers marquent les bords les plus abruptes. Ce sont les seuls enlèvements à pouvoir être confondus avec une retouche intentionnelle : ils marquent profondément le bord distal, comme autant de petites encoches sur un « denticulé ».

Sur le basalte, ce type d'enlèvements spontanés n'est pas lié au maintien de l'éclat par le tailleur, c'est même exactement l'inverse : dans un premier temps, F. Le Mené, habitué à tailler des matériaux siliceux, a employé ce procédé de compression de la surface débitée/façonnée afin de faciliter le passage de l'onde de fracture. Mais au bout de quelques heures, il a remarqué que cette compression ne facilitait pas l'enlèvement d'éclats longs, et pouvait même être contre-productive. De fait, ces enlèvements spontanés sont apparus sur la dernière série d'éclats massifs détachés, lorsque ce procédé de compression avait été abandonné.

Sur les basaltes, et peut-être d'autres roches peu siliceuses et donc moins homogènes que le silex ou les verres volcaniques, l'apparition de ces enlèvements spontanés semble plutôt liée au détachement d'un éclat lourd, dont la partie proximale bascule avant la partie distale, entraînant, dans un second temps, une sorte de flexion et un contrecoup sur le bord distal de l'éclat.

A l'inverse des « retouches spontanées » observées sur le silex, un rapide examen permet de distinguer les « fausses retouches » des « vraies » sur le matériel archéologique :

- Dans le cas où un éclat « retouché » ne présente pas d'aménagement particulier pour la préhension sur un bord opposé à la « retouche », c'est-à-dire dans tous les cas litigieux, l'interprétation fonctionnelle devra être argumentée ou abandonnée ;
- Les retouches amples marquant une éventuelle utilisation de bords abruptes sont à observer de très près, surtout lorsqu'elles sont présentes sur le bord distal ;
- La présence de surfaces naturelles au niveau de la retouche doit inciter à la prudence ;
- Nous proposons d'exclure systématiquement du corpus des stigmates d'utilisation les deux premiers types de retouches observées sur les éclats expérimentaux ;
- Les retouches irrégulières, qu'elles soient rasantes ou abruptes, lorsqu'elles sont situées au niveau de surfaces naturelles, sur le bord distal d'un éclat massif, seront systématiquement exclues du corpus des stigmates d'utilisation.

3.6 Débitage, façonnage et gestion de la volumétrie : structure et qualité plastique des basaltes

Jusqu'ici, les observations technologiques effectuées sur le matériel archéologique ou expérimental en Polynésie n'ont pas conduit à une caractérisation précise des modes de percussion, ou des méthodes de débitage (employées pour produire des supports massifs) ou de façonnage (pour mettre en forme ces supports).

Néanmoins, l'exploitation des roches basaltiques au cours de la préhistoire est connue sur tous les continents, notamment pour le façonnage de bifaces, les lames de haches, d'herminettes ou de tranchets, ou pour produire toute autre forme d'outils massifs. Sur des questionnements technologiques, la littérature archéologique peut donc fournir des points de comparaison, même au-delà de l'aire océanienne. Par exemple, la production d'éclats-supports massifs est observée au cours de l'Acheuléen (à partir de 1,7 Ma) en Afrique, au Moyen-Orient, en Europe ou encore en Inde (Sharon, 2009). Dans ce cadre chrono-culturel, l'exploitation de très grands nucléus semble être un procédé efficace, qui a donné lieu à l'utilisation de nombreuses méthodes, plus ou moins complexes (Sharon, 2009 : 337-352). Récemment, la découverte du site acheuléen de *Gesher Benot Ya'aqov* (vallée du Jourdain, Israël), a permis d'observer la production d'un outillage massif en basalte, à partir de ces nucléus « géants » (Goren-Inbar et Saragusti, 1996 ; Madsen et Goren-Inbar, 2004). Or, nous savons que l'exploitation de ce type de matériau par percussion est particulièrement difficile, ce qui réduit d'autant plus l'éventail des possibilités pour mettre en forme un outillage massif.

Afin de mieux comprendre les enjeux techno-économiques liés à la confection de cet outillage, une série d'expérimentation ont été menées sur le même type de roche afin de tester les techniques de percussion et les méthodes de débitage les plus opérantes (Madsen et Goren-Inbar, 2004).

Au niveau des techniques, deux types de percuteurs ont été testés en percussion lancée : des percuteurs durs – de roche basaltique plus ou moins lourds (de 1 à 5 kg) – et deux percuteurs tendres – un bois de renne (360 g) et un bois de wapiti (750 g). Les auteurs affirment que les bois durs ne permettent pas d'exploiter les roches basaltiques¹⁶ : nous sommes heureux de pouvoir montrer qu'il s'agit d'un *a priori* de certains tailleurs modernes habitués à des roches moins « ingrates ». En réalité, il semble que la qualité plastique des roches basaltiques soit très variable selon les contextes géologiques, et qu'un certain nombre ne sont effectivement pas exploitables (*cf. supra* : Partie 1 – Chap. 2). Néanmoins, les roches exploitées par l'Homme ont toujours été strictement sélectionnées, de telle manière que la percussion tendre végétale était certainement possible dans la plupart des cas. Certes, le débitage d'éclats massif nécessite un percuteur relativement lourd, et la plupart des bois disponibles dans les environnements préhistoriques n'étaient ni assez lourds ni assez tenaces pour servir de percuteur dans une chaîne opératoire de débitage, mais nous soutenons que dans le cadre du façonnage, les percuteurs végétaux ont pu faire l'objet d'une utilisation importante. Quoi qu'il en soit, la percussion tendre au bois animal dans l'expérimentation de B. Madsen semble produire des stigmates similaires à ceux que nous avons mis en évidence : profil courbe et talon restreint et lèvre proéminente ; alors qu'en percussion dure, les éclats sont plutôt épais et les stigmates proximaux de la face inférieure (bulbe et point d'impact) sont proéminents ou marqués par des éléments parasites – esquillements, fissures, fracture *Siret*, etc. (Madsen et Goren-Inbar, 2004 : 23).

Le débitage a été effectué selon différentes méthodes (exploitation discoïde, unifaciale ou bifaciale, multipolaire, etc.), adaptées au volume de matière première exploité, et destinées à exploiter au mieux le volume du nucléus pour obtenir des éclats massifs. Le bloc est disposé au sol, devant le tailleur, qui le percute en le maintenant d'une seule main (*op. cit.*: 26).

Dans l'expérimentation menée sur les basanites, F. Le Mené a également remarqué qu'il était préférable de disposer le bloc-nucléus au sol, afin d'avoir une bonne stabilité. Pour produire une série d'éclats massifs, un gros bloc étant préférable, justement pour des raisons

¹⁶ « *Hardwood can be used on obsidian, flint and even rough chert and quartzite as a steady fabricator, but not on basalt* » (Madsen et Goren-Inbar, 2004:22).

d'équilibre. Le fait de maintenir le bloc au sol à bout de bras permet de laisser une certaine flexibilité pour la percussion : à l'inverse du silex, maintenir des points de compression sur la surface débitée ne permet pas de mieux diffuser l'onde de fracture. Il semble même que le maintien du bloc de cette manière empêche le détachement de gros éclats. La méthode employée pour exploiter les blocs de basanite de Saint-Thibéry était un débitage unipolaire semi-tournant. Des reprises des convexités ont pu être tentées depuis un plan de frappe opposé ou depuis les flancs, mais fondamentalement, la production a toujours été initiée depuis un plan de frappe préférentiel. La durée de l'exploitation des blocs a été relativement courte, à cause de plans de fracture et de diaclases qui traversaient les blocs. A terme, ces nucléus exploités jusqu'à leur terme auraient pu être exploités sur une plus large périphérie, produisant ainsi des nucléus de morphologie pyramidale.

L'exploitation de nucléus « géants » semble être une constante au cours de l'Acheuléen. De fait, ils permettaient de produire un grand nombre de supports plus ou moins standardisés, de manière efficace et rapide : par exemple, l'un des débitages de B. Madsen a permis de produire une quinzaine de supports massifs en une vingtaine de minutes (Sharon, 2009 : 351-352), et le débitage du bloc présenté en Fig. 10 n'a pas demandé plus de temps à F. Le Mené. Quoi qu'il en soit, il est clair que tous les blocs exploités n'ont pas permis une telle efficacité du débitage massif. Les deux atouts indispensables pour produire un nombre important d'éclats-supports massifs sont : 1) des angulations favorables (inférieures à 80°), afin de permettre une meilleure pénétration de l'onde de fracturation ; 2) des arêtes naturelles, qui servent à initier la taille. Comme dans le débitage laminaire ou lamellaire du Paléolithique supérieur et du Néolithique continental, l'arête naturelle ou la crête façonnée permet au tailleur de « diriger » l'onde de fracturation dans la matière et ainsi de produire des enlèvements en série, et de forme prédéterminée. A l'inverse, des diaclases présentes au sein des blocs impliquent systématiquement un abandon prématuré. La contrainte principale de ce type de production semble donc plutôt se situer au niveau de l'approvisionnement en matière première : disposer d'un matériau de qualité implique un investissement important dans l'ouverture de sites d'extraction et non pas seulement dans la collecte de blocs de surface. Il n'est donc pas impossible que l'accès à certains sites d'extraction ait été restreint, surtout dans un espace insulaire restreint comme celui de la Polynésie centrale. On peut imaginer des droits d'accès particuliers ou parfois même un contrôle plus explicite par un pouvoir politique local ; cette dernière hypothèse a déjà été soutenue à propos des aménagements défensifs mis en place au niveau des zones d'extraction de Tataga-Matau, dans l'île de Tutuila, aux Samoa Américaines (Leach *et al.*, 1989 ; Leach et Witter, 1987, 1990).

Deuxième partie

Cadre chrono-culturel et contexte archéologique des séries étudiées

“Le montage est pour moi le moyen de donner le mouvement, c'est-à-dire l'idée, à deux images statiques”

S. Eisenstein

“Si ton œil était plus aigu tu verrais tout en mouvement”

F. Nietzsche, *Fragments posthumes*

Chapitre 4. Les Origines et l'Histoire des sociétés polynésiennes

Les constellations d'îles qui forment l'Océanie insulaire sont les derniers territoires à avoir été découverts par l'Homme et les descendants des grands explorateurs qui ont réalisé cette odyssee maritime sont tributaires d'une Histoire commune, marquée par plusieurs grandes périodes dont la dernière est la colonisation de la Polynésie orientale.

4.1 La longue Histoire de la colonisation du Pacifique

Au cours du Pléistocène, la colonisation du plateau continental de Sahul (représenté actuellement par l'Australie, la Tasmanie, la Nouvelle-Guinée et les îles proches) par des populations de chasseurs-cueilleurs venus du continent asiatique de Sunda (qui correspond actuellement aux îles indonésiennes de Sumatra, Java, Bali et Bornéo) remonte à une période que l'on évalue entre 40 000 et 45 000 ans B.P. (O'Connell et Allen, 2004), alors que le niveau marin était situé à une centaine de mètres plus bas que l'actuel et que la distance séparant les terres émergées était considérablement réduite. Avant la fin de la période glaciaire, toute la région de l'Océanie Proche est peuplée, et les différents groupes – *Homo Sapiens* et peut-être aussi homme de Denisova (comme le suggèrent Reich *et al.*, 2011) – sont installés jusque dans les archipels des Bismark et des Salomon.

Ce n'est que dans une phase tardive de l'Holocène, au cours du troisième millénaire B.C., que des populations parlant des langues austronésiennes entreprennent la colonisation du Sahul et de l'Océanie depuis Taiwan et l'Asie du Sud-Est (Bellwood, 1975 ; Bellwood *et al.*, 1995 ; Blust, 1995 ; Kirch, 1995). La rencontre entre ces groupes de navigateurs néolithiques et les populations anciennement installées dans la région des îles Bismarck a donné lieu à des interactions qui impliquaient d'importants réseaux d'échanges et des influences bilatérales quant au mode de vie et à l'exploitation des ressources locales (Green, 1991, 2000 ; Pawley, 2007 ; Specht, 2007). La mise en place des réseaux d'échange d'obsidienne semble avoir été organisée sur la base de réseaux beaucoup plus anciens qui traversaient sans aucun doute les frontières ethniques (Gosden 1993; Summerhayes et Allen, 1993 ; Summerhayes, 2009).

Mais l'arrivée des Austronésiens dans la région marque le début d'une nouvelle étape de l'épopée humaine dans le Pacifique, avec la colonisation de l'Océanie Lointaine, dans les archipels des îles Reef-Santa Cruz, du Vanuatu, des îles Loyauté et de la Nouvelle-Calédonie

Les apports de l'archéologie (voir Kirch et Hunt, 1988 ; Sand, 2010) et de la linguistique historique (voir Blust, 1980, 1995, 2002 ; Pawley et Green, 1973 ; Pawley, 2007), parfois conjoints (Green, 1999 ; Kirch et Green, 2001), ont permis de préciser la réalité anthropologique de cet ensemble culturel. Bien sûr, la dialectique entre archéologie et linguistique historique, dont les conclusions s'influencent mutuellement (ici, comme en Polynésie), a donné lieu à d'importants débats concernant la méthodologie ou la nature des données, divisant la communauté des spécialistes dans les deux disciplines. Cependant, le corps des données sur lesquelles sont construites les hypothèses interprétatives s'étoffe peu à peu, au fil de la progression des travaux de recherches, et la dynamique qui résulte ainsi des confrontations entre chercheurs semble permettre de résoudre d'une manière de plus en plus satisfaisante les problématiques liées à cette période ancienne de l'Histoire océanienne.

Tout d'abord, les découvertes et les datations relatives effectuées sur le terrain archéologique recourent les subdivisions des langues austronésiennes effectuées par les linguistes (Fig. 12). Ainsi, l'apparition de la culture matérielle caractéristique du Lapita (poterie décorée au peigne, industries lithiques sur obsidienne) dans les îles Bismarck à la fin du 2^e millénaire B.C. correspond aux premières occurrences du Proto-Océanien, puis l'installation de communautés au-delà des limites de l'Océanie Proche marque les premières diversifications des langues océaniques – chacune correspondant aux grandes régions peuplées au tout début du 1^{er} millénaire B.C. par les navigateurs venus d'Asie : 1/ Vanuatu méridional, 2/ Nouvelle-Calédonie et Îles Loyauté, 3/ Vanuatu septentrional et central, 4/ Micronésie, 5/ Pacifique central (région de Fidji-Tonga-Samoa). La rapidité du processus de colonisation de cette région mis en évidence par l'archéologie est cohérente avec les reconstructions linguistiques qui n'indiquent aucune innovation majeure à cette période.

L'étude des structures d'habitat, des assemblages archéologiques et des restes humains dans les sépultures d'un côté, et les reconstructions lexicales du Proto-Malayo-Polynésien (PMP) effectuées par les linguistes de l'autre, ont permis de documenter les sociétés du complexe Lapita¹⁷.

Le mode de subsistance est à la fois orienté vers l'exploitation du milieu marin et vers l'exploitation des ressources animales et végétales :

- La faune terrestre est domestiquée (par exemple: le cochon domestiqué, PMP *beRek ; le chien, PMP *asu ; le poulet, PMP *manuk) ou chassée (par exemple: le cochon sauvage, PMP *babuy ; la roussette du genre *Pteropus*, PMP *paniki et POc *bweka).

¹⁷ Bien que les débats entre spécialistes soient parfois très virulents (voir notamment Blench, 2012 et Terrell, 1999).

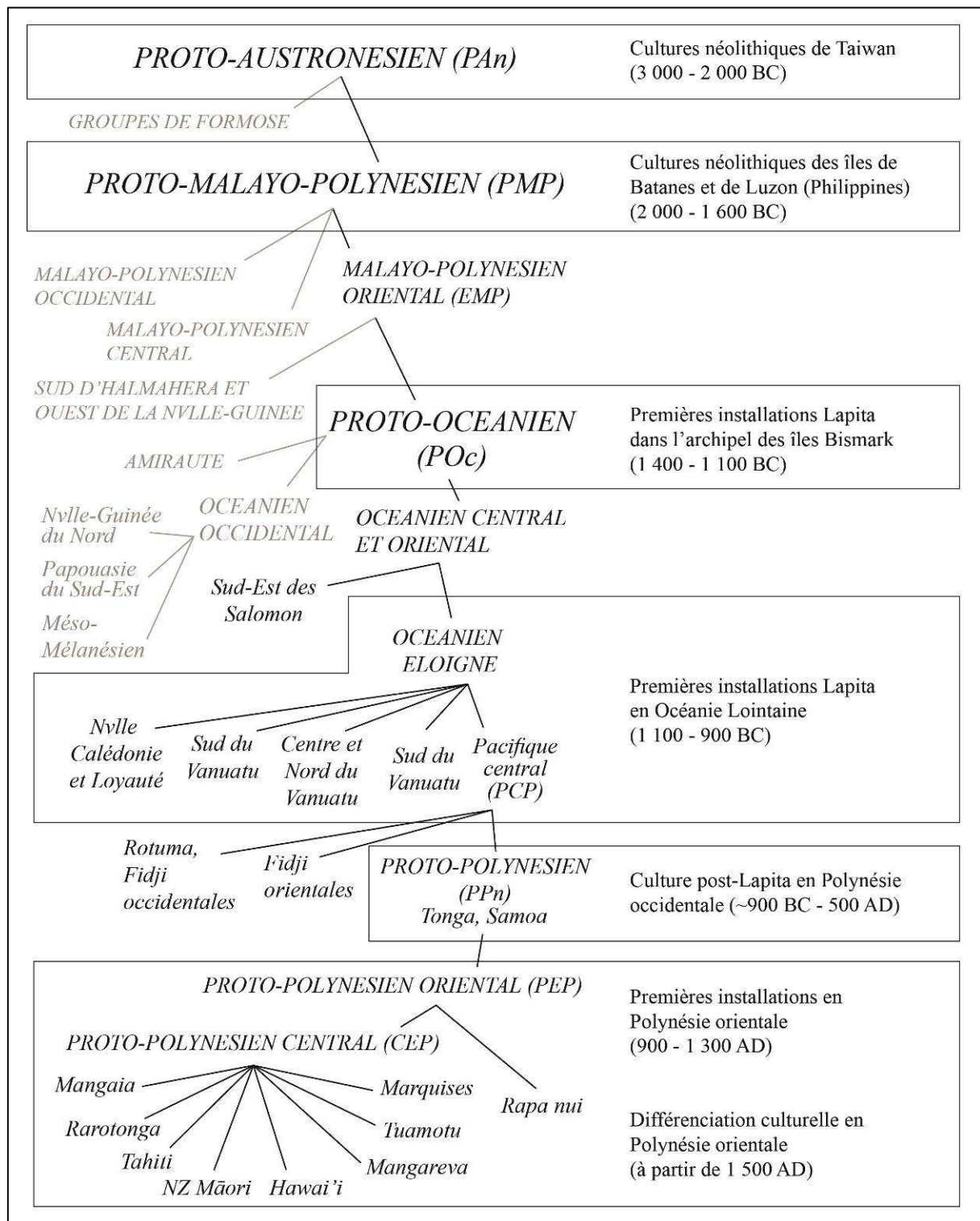


Fig. 12 – Classification des langues austronésiennes dans le Pacifique et corrélations avec le contexte archéologique (d'après Bellwood, 1997; Kirch et Green, 2001; Pawley, 2007 ; Walworth, 2012)

- La faune marine est également consommée (de nombreux oiseaux marins ou terrestres, PMP *manu-manuk ; la tortue PMP *peñu et Poc *poñu ; les poissons, par exemple : PMP *hikan ; l'anguille de mer, PMP *tuna).

- Les techniques d'horticulture et d'arboriculture, maîtrisées de longue date, permettent de cultiver de nombreuses plantes et ignames, dont le taro (*Colocasia esculenta*, PMP *tales et POc *ntalos), les ignames (*Dioscorea alata*, PMP *qubi et POc *qupi), et le fruit de l'arbre à pain (*Artocarpus altilis*, PMP *kukur), etc.

La question de l'organisation sociale des sociétés austronésiennes est encore largement débattue, mais il semble que celles-ci soient toujours organisées autour de lignages patri- ou matrilinéaires liés à un ancêtre fondateur et au sein desquels le statut des aînés était socialement valorisé¹⁸. Sur le plan des institutions, il est difficile d'aller beaucoup plus loin tout en restant affirmatif. De manière générale, il faut peut-être considérer, comme le suggèrent H. Forestier et D. Guillaud (2005: 29-30), que les formes de ces sociétés ne se soient pas répétées systématiquement d'une région et d'une époque à une autre, et que, tout comme la culture matérielle, elles se soient adaptées aux circonstances historiques et politiques. De même, il ne faut pas oublier que le contexte environnemental (superficie des ensembles insulaires et contraintes écologiques notamment) a pu influencer sur les structurations socio-politiques (Kirch, 2000 : 248-249).

Sur le plan technique et économique, les informations fournies par l'archéologie sont plus solides. Les artefacts représentant la culture matérielle des sociétés austronésiennes du Pacifique qui ont été conservés dans les assemblages archéologiques sont les célèbres poteries décorées, les industries sur éclat d'obsidienne, les herminettes et les haches à lame de pierre polie (roches sédimentaires) ou encore les coquillages massifs, et les hameçons fabriqués à partir de matériaux coquillers. La constitution des assemblages archéologiques varie selon les contextes lithologiques, et il semble que les ressources lithiques aient pu conditionner un minimum l'installation permanente de certains groupes. En effet, il est intéressant de voir que la plupart des sites Lapita connus se situent dans la région de la « ceinture mélanésienne externe », où le volcanisme andésitique a produit de nombreux gîtes de laves vitreuses¹⁹ (Fig. 13).

Les réseaux d'échange à plus ou moins longue distance, existant avant et après l'arrivée des populations austronésiennes en Océanie, ont été restitués grâce aux techniques de

¹⁸ La reconstruction PMP *Rumaq désignerait la « maison » - à la fois l'habitation et la maisonnée au sens de Lévi-Strauss (Fox, 1980, 2006 :10) - et les reconstructions PAn *ma(n)tuqaS et POc *matuqa aurait donné le terme *metua*, désignant l'« aîné » ou le « parent » (Blust, 1980 : 211, 212-213).

¹⁹ Les obsidiennes des îles Samoa, situées au-delà de la ligne andésitique, seraient dues au recyclage de la croûte continentale subduite qui plonge sous la plaque continentale supérieure au niveau de la fosse océanique (*cf. supra* : Partie 1 – 1).

caractérisation des matériaux comparables à celles utilisées dans ce mémoire (Green et Kirch, 1997 ; Reepmeyer, 2009 ; Specht, 2002 ; Summerhayes, 2004, 2009).

La mise en évidence et la compréhension des réseaux d'échange existant à l'arrivée des Lapita en Océanie Proche – et perdurant avec eux – restent très approximatives, mais les travaux archéologiques permettent de restituer une évolution des échanges au cours du temps, au moins pour la région de Mussau (Kirch, 1990; Kirch *et al.*, 1991), notamment en termes de quantités et de contenus importés et exportés : particulièrement complexe lors de sa mise en place (plus grande diversité des groupes impliqués et des biens échangés, plus grande quantité de biens échangés, etc.), le système d'échange semble se simplifier avec le temps, en étant plus étendu mais de moins en moins diversifié (pour ce qui est des matériaux conservés), et également moins centralisé (Green et Kirch, 1997 : 27-28).

Le fait que les premiers Austronésiens installés dans la région aient été impliqués dans des réseaux complexes au moment de leur arrivée semble tout à fait correspondre aux reconstructions linguistiques, qui permettent d'approcher une certaine réalité sociale, comme les échanges asymétriques mis en œuvre pour les prestations matrimoniales (Blust, 1980; Fox, 1988 ; Friedman, 1981). Il est aussi très probable que l'intensité des échanges au début du Lapita ait précipité la colonisation des îles de l'Océanie Proche. A ce titre, Goodenough (1982: 52-53) proposait même de voir dans l'expansion géographique Lapita une stratégie économique et commerciale d'acquisition de ressources pour une population grandissante en Asie du Sud-Est.

Les premiers groupes Lapita installés en Océanie Lointaine, dans les îles Reef-Santa Cruz et au Nord du Vanuatu, semblent conserver des liens forts avec les populations restées au niveau des terres ancestrales des Bismarcks (Fig. 13), et baser leur économie sur des échanges soutenus avec cette région. Les sites archéologiques correspondant présentent un profil "*homeland effect*" dans les biens échangés (Green, 1994: 39-49 ; Green et Kirch, 1997 : 28): c'est à dire que les échanges se font depuis les archipels colonisés en direction des groupes occidentaux présents dans les régions occidentales ancestrales.

Contrairement à ce qui a pu être observé en Océanie Proche, les échanges Lapita en Océanie Lointaine ne prennent pas leur origine dans des réseaux anciens mais se développent bien dans le cadre de la constitution du Lapita occidental, et des nouveaux réseaux qui se mettent en place, lors de la période d'expansion, entre des communautés probablement unies par des liens familiaux (Green et Kirch, 1997 : 20).

Ainsi, l'installation des groupes de tradition culturelle Lapita en Océanie Lointaine ne correspond pas à un front de colonisation à sens unique (comme cela semble être le cas pour

les groupes d'agriculteurs néolithiques qui ont colonisé l'Europe en suivant le Danube par exemple), mais bien plutôt des allers et retours réguliers entre les territoires ancestraux et les

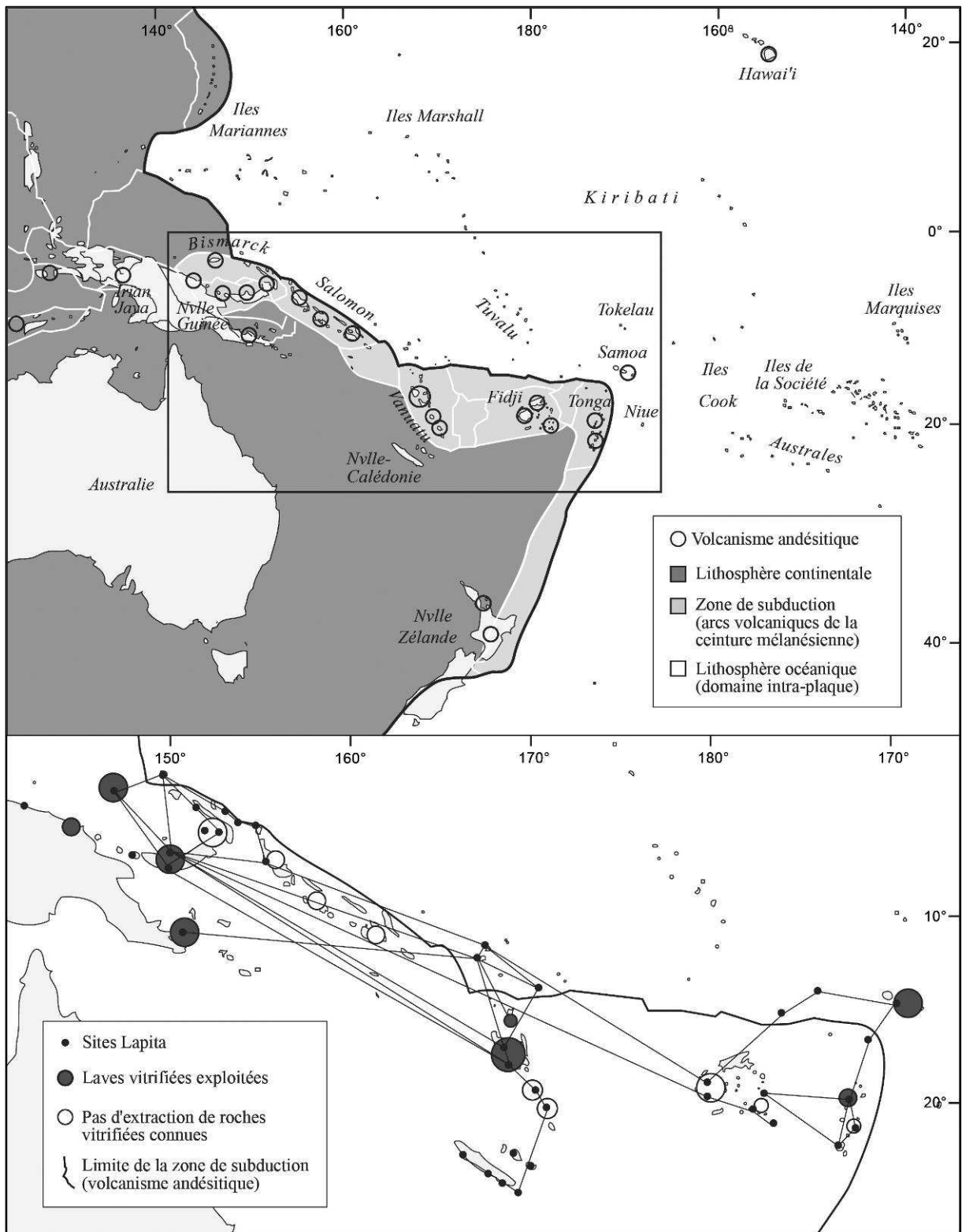


Fig. 13 – Distribution des sites Lapita, environnement géologique et réseaux d'échange à longue distance de l'obsidienne (d'après Green et Kirch, 1997; Reepmeyer, 2009; Reepmeyer et Clark, 2009; Reepmeyer *et al.*, 2012).

territoires nouvellement colonisés. Néanmoins, ce réseaux évoluent rapidement, et en quelques siècles les échanges réalisés au-delà des îles Reef-Santa Cruz se "régionalisent" (Green et Kirch, 1997), et aucun système d'échange à très longue distance n'est identifié entre les archipels, sauf pour l'obsidienne.

La différenciation progressive observée dans les décors et les styles céramiques Lapita est interprétée comme une division culturelle de la population Lapita migrante, marquée par des spécifications linguistiques et culturelles de groupes dont l'identité « ethnique » se fait plus régionale (Green, 1996). Ce processus historique aboutit à la création de « provinces » occidentale, centrale, méridionale et orientale. C'est dans la région la plus orientale du complexe Lapita que la société polynésienne ancestrale prend ses racines.

4.1.2 La société polynésienne ancestrale de Polynésie occidentale

Les premières communautés Lapita installées dans la région des Fiji-Tonga-Samoa à partir de 900 B.C. (Kirch, 2000 : 96 ; Petchey 2001) se retrouvent rapidement isolées des régions plus à l'Ouest, colonisées précédemment. Avec le temps, des ruptures internes au sein même de cet ensemble marquent une différenciation progressive, d'abord entre Fidji et les deux archipels orientaux, puis entre Tonga et Samoa (Kirch, 2000 : 210). Ces deux archipels, ainsi que ceux de Wallis et Futuna, constituent la région au sein de laquelle va se former la Société Polynésienne Ancestrale dans une phase post-Lapita. Cette région constitue ainsi le « berceau » de la culture polynésienne, connu dans toutes les traditions orales orientales comme l'*Hawaiki*, et à partir duquel se construit une histoire commune pour tous les polynésiens (Kirch et Green, 1987, 2001).

Ces changements se traduisent, dans la culture matérielle, par la disparition des céramiques Lapita au cours du premier millénaire de notre ère, celles-ci étant remplacées par des poteries simples non décorées (« plainware »). La production de ces poteries est définitivement abandonnée par la suite, entre 400 et 800 AD (Addison *et al.*, 2008 : 107).

D'importantes transformations marquent également les industries lithiques, dont la production est déterminée par la nature des matières premières disponibles (moins diverses en contexte intraplaque). Ainsi, les industries sur obsidienne perdurent aux Samoa mais le façonnage sur masse centrale des lames emmanchées est affecté par l'utilisation exclusive de roches volcaniques, qui se présentent sous des formes particulières (prismes naturels notamment) et se caractérisent par des propriétés mécaniques différentes de celles des roches sédimentaires utilisées dans l'Ouest du Pacifique. Cela influe sur les techniques de fabrication (réduites à la

percussion et au bouchardage/piquetage) et sur les formes de lame (Green, 1971 ; Green et Davidson, 1969), mais globalement les outils produits sont les mêmes, essentiellement destinés à travailler le bois, comme le montrent les correspondances entre les termes issus du Proto-Océanique et du Proto-Polynésien (Kirch et Green, 2001 : 176): POc et PPn *toki (lame de herminette ou de hache) ; *matau (lame de hache ou peigne à tatouer) ; POc *kiri et PPn *kili (lime); POc *wiri(1) et PPn *wili (perçoir). D'ailleurs, l'herminette à lame de pierre, qui est l'objet d'étude principal de ce mémoire, semble représenter un élément essentiel de la culture matérielle polynésienne et même pré-polynésienne. Les termes apparentés à la protoforme *toki sont présents partout en Polynésie (*toki*, *to'i*). Les changements formels opérés en Polynésie occidentale dans la production des lames d'herminette ont nécessairement impliqué des modalités d'emmanchement différentes de celles utilisées durant la phase Lapita, ce qui est souligné par l'utilisation d'un nouveau terme pour désigner le manche: POc *p(w)aRara et PPn *tuukau (Kirch et Green, 2001 : 176). Il est probable que le premier des deux termes ait désigné des manches simples à mortaise, où était directement enchâssée la lame, et que le deuxième désigne le manche à tête coudée, sur lequel la lame était fixée par une ligature en fibres végétales²⁰.

Mais au-delà de ces aspects matériels qui marquent avant tout une adaptation à un environnement nouveau, les sociétés de la Polynésie ancestrale voient d'importantes innovations linguistiques partagées par un ensemble ethniquement homogène, avec l'apparition du Proto-Polynésien (PPn). Aujourd'hui encore, des termes apparentés à la protoforme *tangata ma(a)qoli, désignant les indigènes, ou « gens du cru », sont largement utilisés par les polynésiens des archipels orientaux pour se différencier des populations non-polynésiennes – *maori* en Nouvelle-Zélande, *ma'ohi* à Tahiti ou *maoli* à Hawai'i (Kirch et Green, 2001 : 54).

²⁰ Cette différenciation des modalités d'emmanchement est reconnue de manière très précise en Irian Jaya central par le couple Pétrequin, qui identifie : 1/ des lames de hache emmanchées dans la mortaise d'un manche monoxyle dans l'Ouest des Hautes Terres et les Basses Terres au Sud ou dans un manche à pince ou à tête pivotante (adaptation du manche simple) dans le piedmont Nord et certaines vallées du Nord-Ouest, et 2/ des lames d'herminettes emmanchées sur un manche coudée dans les Hautes Terres orientales (Pétrequin et Pétrequin, 1990 : 95-97). Les deux outils ne se rencontrent que dans une vallée centrale, celle de la Baliem, et la frontière technique qui séparent l'utilisation des haches à tranchant symétrique et les herminettes à tranchant dissymétrique est relativement rigide. Ces auteurs ont mis en œuvre une analyse technologique fine de la production de ces outils dans le cadre d'une enquête de terrain désormais bien connue des préhistoriens français (Pétrequin et Pétrequin, 1993), et ont déterminé que les matériaux utilisés influençaient de manière déterminante la chaîne opératoire de fabrication et la forme des produits finis : « *Sauf exceptions récentes [...], la lame de hache des Dani de l'Ouest [qui utilisent des roches siliceuses] devra systématiquement être retournée et polie à nouveau pour obtenir le tranchant et le corps dissymétrique des herminettes de la Baliem. À l'opposé, la lame de basalte de Mumyeme, à section plano-convexe, est intentionnellement taillée pour être fixée sur un manche coudé.* » (Pétrequin et Pétrequin, 1990 : 104).

De plus, la Société Polynésienne Ancestrale se fonde, au cours du 1^{er} millénaire B.C., sur de nouvelles formes d'organisation sociale décrites en détail par Kirch et Green (2001). Elles semblent être organisées à la manière des « sociétés à maisons » décrites par Lévi-Strauss (1979, 1991) : sur un territoire donné, des maisonnées occupent des espaces habités et cultivés (*kaainga²¹) et sont regroupées en « communautés » (*kainanga²²), au gré des alliances entre lignages. Par ailleurs, la société de Polynésie Ancestrale est caractérisée par une hiérarchisation croissante, avec la mise en place de différentes formes de *leadership* se rapportant à différentes prérogatives (Kirch et Green, 2001 ; Lichtenberk, 1986) :

- Des leaders religieux, ou « grands prêtres », (*qariki²³), liés au *kainanga, et héritant leur titre par descendance patrilinéaire et par leur proximité généalogique avec la lignée aînée. L'institutionnalisation des pratiques religieuses sous l'égide des *qariki est matérialisée par une architecture particulière (*malaqai²⁴) délimitant un espace sacré, en opposition à l'espace profane (même si le terme est antérieur au PPn). Ainsi, les interdits religieux et les concepts de *mana* et de *tapu* sont déjà fortement liés à la chefferie en Polynésie ancestrale.

- Des leaders de *kaainga (*fatu²⁵), propriétaires terriens dont la légitimité viendrait de leur position d'aîné au sein du groupe occupant le *kaainga. Dans les sources ethnographiques, ce type de *leadership* correspond à une catégorie de leader à la tête d'un groupe de parenté : ce sont les *matai* aux Samoa, les *ra'atira* dans l'archipel de la Société et les *rangatira* en Nouvelle-Zélande. Dans chacun de ces contextes sociaux était reconnue une forme héréditaire de *ariki*, située à un rang élevé dans la hiérarchie sociale (Kirch et Green, 2001 :232-234).

- Des leaders « séculiers » (*sau²⁶) sont marqués par un rang particulier, tout comme les *qariki. La signification de ce terme reste floue à cause d'une grande polysémie dans les sources ethnographiques. Son usage pour désigner un chef *paramount* séculier (*sau/hau*) est restreint à la région occidentale de la Polynésie et aux Fidji, ce qui implique la possibilité d'une transformation sémantique due à des interactions multiples (Kirch et Green, 2001 : 235). Par ailleurs, Kirch et Green (2001) suggèrent que la protoforme *sau issue de la région

²¹ PPn ***kaainga**, 'ai'a à Tahiti, *aika* aux Marquises, 'aina à Hawai'i, *kāinga* en Nouvelle-Zélande (Kirch et Green, 2001 : 211-214, tabl. 8.4).

²² PPn ***kainanga**, *mata'eina'a* à Tahiti et aux Marquises, *maka'ainana* à Hawai'i (Kirch et Green, 2001 : 214-215, tabl. 8.4).

²³ PPn ***qariki**, dont les termes apparentés en Polynésie orientale sont *ari'i* à Tahiti, *haka'iiki* aux Marquises, *ariki* Nouvelle-Zélande, *ali'i* à Hawai'i (Kirch et Green, 2001 : 227-231, tabl. 8.9).

²⁴ POc ***malaqai**, *marae* à Tahiti et en Nouvelle-Zélande, *me'ae* aux Marquises, *mālae* à Hawai'i.

²⁵ PPn ***fatu**, *fatu* à Tahiti et aux Marquises, *haku* à Hawai'i, *whātua* en Nouvelle-Zélande (Kirch et Green, 2001 : 231-234, tabl. 8.10).

²⁶ PPn ***sau**, *hau* à Tahiti et aux Marquises (Kirch et Green, 2001 : 234-235).

centrale du Pacifique (donc postérieure au Proto-Océanien mais antérieure au Proto-Polynésien) correspond à une forme nouvelle de *leadership* qui aurait remplacé la forme POc *tala(m)pat (leader ou peut-être « big-man », comme le suggère Lichtenberk, 1986 : 351). Par ailleurs, le réflexe PCP du terme POc *adiki désignait encore « le fils du leader », appelé *tala(m)pat ou *sau, à l'époque de la colonisation de l'Océanie Lointaine par les Lapita. Lors de la constitution du Proto-Polynésien et du Proto-Fidjien, d'anciens mots semblent avoir été utilisés pour désigner de nouvelles formes de leaders sous les termes de *qariki et *tuquranga. Avec le temps, les formes successives de *leadership* liées à ces termes auraient pris la place du *sau, laissant à celui-ci la prérogative des affaires séculières, comme dans les archipels de Lau et de Tonga (Kirch et Green, 2001 :235).

L'occurrence du terme *sau* dans l'enclave polynésienne de Rennell pour désigner l'« abondance de dons venant des dieux », combinée à l'hypothèse formulée par Kirch et Green, offre des perspectives intéressantes pour la compréhension des termes *sau/hau* dans le contexte des chefferies de Polynésie orientale.

Tous les éléments structurant la forme ancestrale de la société polynésienne sont présents lorsque les pirogues de voyages quittent la Polynésie occidentale en direction des archipels orientaux, à la fin du 1^{er} millénaire A.D. La manière dont ils seront appliqués dans la fondation des nouvelles sociétés dépendra en partie des contraintes environnementales qui caractérisent la Polynésie centrale, mais également de la conjoncture politique et sociale au moment du départ (Kirch, 1984).

4.1.3 Le peuplement de la Polynésie orientale

Les modalités de peuplement des archipels les plus à l'Est de la Polynésie, et notamment des archipels centraux, constituent l'objet de débats aussi vifs qu'anciens. Les premières utilisations des datations au radiocarbone permirent aux archéologues de restituer une profondeur historique aux traditions orales mises en lumière par les ethnologues (Emory, 1963 ; Suggs, 1961) et de proposer les premiers modèles de colonisation de la Polynésie orientale (Emory et Sinoto, 1965 ; Sinoto, 1970; Bellwood, 1978 ; Jennings, 1979). Le modèle « discontinu » de Y. Sinoto, basé notamment sur la découverte de dates anciennes dans des niveaux profonds du site archéologique de Hane (Ua Huka), prévoyait alors que la Polynésie orientale avait été peuplée en deux temps : d'abord par l'archipel des Marquises vers 300-600 A.D., d'où se seraient dispersés différents groupes vers les autres régions de Polynésie centrale (La Société vers 600 A.D.) puis en direction des sommets du triangle

Polynésien (Rapa Nui vers 400 A.D., Hawai'i vers 500 A.D. et la Nouvelle-Zélande vers 800 A.D.). Jusqu'aux années 1990, ce modèle constitue une base théorique généralement acceptée, faute de découvertes contradictoires permettant de constituer un modèle alternatif. La critique de la validité des datations au radiocarbone par M. Spriggs et A. Anderson (1993) conduit à reconsidérer l'ancienneté de ce peuplement, avec l'idée d'une « hygiène chronométrique ». Les dates retenues impliquaient alors un rajeunissement des séquences chronologiques : une installation entre 600 et 950 A.D. dans la plupart des archipels orientaux (Société, Rapa Nui et Hawai'i), et des dates plus tardives pour l'arrivée en Nouvelle-Zélande (entre 1000 et 1200 A.D.), même si des dates relativement anciennes sont conservées pour les Marquises (300-600 A.D.). Ce deuxième modèle de colonisation sous-entendait lui-aussi un isolement des groupes arrivés aux Marquises pendant plusieurs siècles, constituant ainsi un centre à partir duquel se seraient dispersées les populations culturellement apparentées. En contradiction avec ce deuxième modèle, P. Kirch (1986) développa le modèle alternatif d'une colonisation rapide et « continue », comparable à celle observée dans le Pacifique occidental à l'époque Lapita. Le modèle de Kirch, basé notamment sur une réinterprétation des données de la littérature de l'époque et un traitement des données chrono-stratigraphiques, prévoyait un peuplement ancien d'un « complexe culturel central » (Cook, Société, Marquises, Australes, Tuamotu, Gambier) vers 200 B.C., d'où seraient parti postérieurement les vagues de colonisation vers Hawai'i et Rapa Nui entre 300 et 500 A.D. et vers la Nouvelle-Zélande entre 800 et 1000 A.D.

Les hypothèses d'un peuplement « récent » (Spriggs et Anderson, 1993), ou « ancien » (Kirch, 1986 ; Conte, 1995, 2000) de la Polynésie orientale se sont confrontées pendant une vingtaine d'années, sans que les données de terrain, relativement peu nombreuses, ne permettent de trancher. Depuis quelques années, les données chrono-stratigraphiques obtenues permettent de développer une vision nouvelle de la colonisation de la région (Rolett et Conte, 1995 ; Kirch *et al.*, 2010 ; Allen et Mc Alister, 2010), faisant émerger l'idée d'une chronologie relativement courte (fin du 1^{er} millénaire A.D./début du 2^e millénaire A.D.). Néanmoins, les points de vue continuent de se confronter entre les tenants d'un peuplement continu (et relativement ancien) et ceux partisans d'une vision discontinue du peuplement de la région centrale de la Polynésie orientale. Au-delà de la quantité réduite de données récentes disponibles dans la région, des difficultés techniques perturbent les interprétations des

datations absolues²⁷. Celles-ci résident notamment dans la prise en compte de deux phénomènes résumés par G. Molle (2011 : 67): « l'effet de vieux bois » et surtout « l'effet réservoir » ou son opposé, l'« effet plateau » (Fig. 14). Le premier phénomène, souvent mis en avant pour contredire des dates anciennes en Polynésie, correspond à la longévité des bois sélectionnés comme combustible pour alimenter un foyer : les espèces d'arbre à grande longévité introduisent des erreurs à prendre en compte, dans la constitution des datations (Huebert *et al.*, 2010). Ainsi, l'identification botanique est devenue nécessaire afin de justifier du corpus de dates pris en compte dans l'établissement des chronologies. Car même si les bois sont soumis à des contraintes de conservation plus fortes en Polynésie étant donné l'environnement tropical, certaines espèces (comme *Thespesia populnea*, *Cordia subcordata*, *Santalum insulare*, *Fagraea berteriana*, *Premna serratifolia*, *Calophyllum inophyllum*, *Terminalia glabrata*, *Myoporum spp.*, et certaines formes d'*Hibiscus tiliaceus*) peuvent se conserver jusqu'à une centaine d'années grâce à un bois cœur chargé en tanins ou en huiles essentielles (J.-F. Butaud, communication personnelle du 13/09/13).

Le deuxième phénomène affecte tous les types d'échantillons prélevés, mais l'erreur qui en résulte concerne seulement certaines périodes de l'Histoire. En contexte océanique, l'intégration du carbone atmosphérique est plus lente qu'en contexte continental, l'océan constitue donc un grand réservoir d'éléments carbonés qui sont plus vieux que ceux de l'atmosphère, influent sur le taux de carbone contenu dans les organismes terrestres vivants sur des îles, et qui sont datés dans les laboratoires d'archéométrie : les âges obtenus sont artificiellement augmentés par les analyses qui se fondent sur un rapport isotopique $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ théoriquement constant. Ces variations au cours du temps peuvent être importantes d'une région à une autre, en fonction des remontées de courants marins profonds. Ainsi, plusieurs courbes de calibration sont utilisées en Polynésie centrale : la courbe IntCal (Reimer *et al.*, 2004) qui s'applique seulement à l'archipel des Marquises, tandis que dans la partie centrale et méridionale de la région (îles de la Société, Australes, Tuamotu et Gambier) voit l'utilisation de la courbe SHCal (McCormac *et al.* 2004), dont les corrections proposées sont établies par dendrologie sur des arbres de Nouvelle-Zélande, Australie et Chili. Néanmoins, la

²⁷ Les datations au radiocarbone, qui évaluent le taux de carbone persistant dans un organisme mort, permettent de dater l'âge du niveau ou de la structure archéologique dans lequel l'échantillon a été prélevé. Ce procédé suppose que le rapport isotopique $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ ait été constant dans l'atmosphère au cours du temps. Or, la formation de ^{14}C varie avec les fluctuations de l'activité solaire et les variations du champ magnétique terrestre. Un organisme ayant vécu à une période marquée par un taux élevé de ^{14}C apparaît ainsi, par datation absolue, plus jeune qu'il ne l'est en réalité car enrichie en ^{14}C . La calibration permet de prendre en compte la variation du taux de ^{14}C dans l'atmosphère et donc de pondérer les dates absolues en lui assignant une marge d'erreur.

variation des taux de carbone radioactif peut impliquer une correspondance entre une date non calibrée (âges B.P. non calibrés représentés sur l'axe des ordonnées de la fig. 14) et plusieurs dates calibrées (âges calibrés représentés sur l'axe des abscisses de la fig. 14). C'est ce phénomène que l'on appelle « réservoir ».

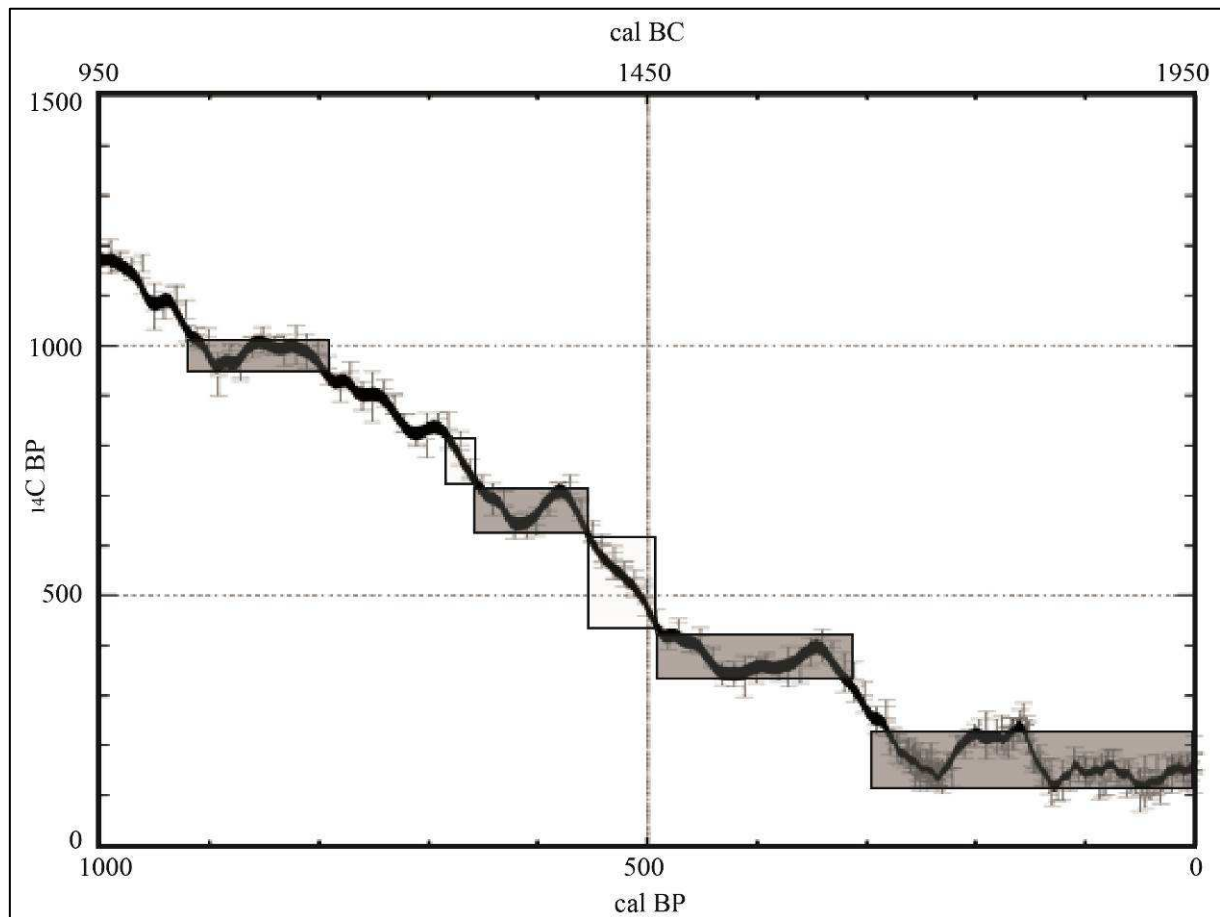


Fig. 14 – Courbe de calibration SHCal présentant des « effets réservoirs » indiqués en gris foncé, et des « effets plateaux », indiqués en gris clair (d'après McCormac *et al.*, 2004 : 1089, fig. 1a).

L'interprétation des dates obtenues à partir des échantillons archéologiques se heurte donc à des contraintes inhérentes à la technique de datation radiocarbone. Le cadre chronologique de la Polynésie centrale est soumis aux diverses interprétations qui peuvent en être données.

Actuellement, l'interprétation de la chronologie de la Polynésie orientale est divisée entre les auteurs qui persistent dans leur vision d'un peuplement de la Polynésie centrale en deux temps, avec une installation dans les archipels de la Société entre 1100 et 1200 A.D., puis des autres archipels (Cook, Marquises, Gambier, Hawai'i, Rapa Nui, Nouvelle-Zélande) entre 1300 et 1400 A.D. (Wilmshurst *et al.*, 2011), tandis que les tenants d'une chronologie tout à fait continue, qui paraît plus cohérente du point de vue de la forme de la société et des techniques de navigation des anciens polynésiens, ont mis en lumière des dates plus ou moins

contemporaines pour toute la Polynésie centrale, avec une colonisation rapide, depuis les îles Cook à l'Ouest jusqu'aux Gambier à l'Est, autour de 1000 A.D. (Kirch *et al.*, 1995 ; Rolett, 1998 ; Kirch *et al.* 2010 ; Kahn, 2012). Les résultats les plus récents obtenus suite à la réouverture du site de Hane à Ua Huka (Marquises), avec des occupation anciennes datées entre 900 et 1000 A.D. (Molle, 2011 ; Molle et Conte, à paraître), permettent de donner du poids à l' hypothèse d'une colonisation rapide et d'une installation de plusieurs groupes dans tous les archipels centraux entre la fin du 1^{er} millénaire et le tout début du 2^e millénaire A.D. (Fig. 15).

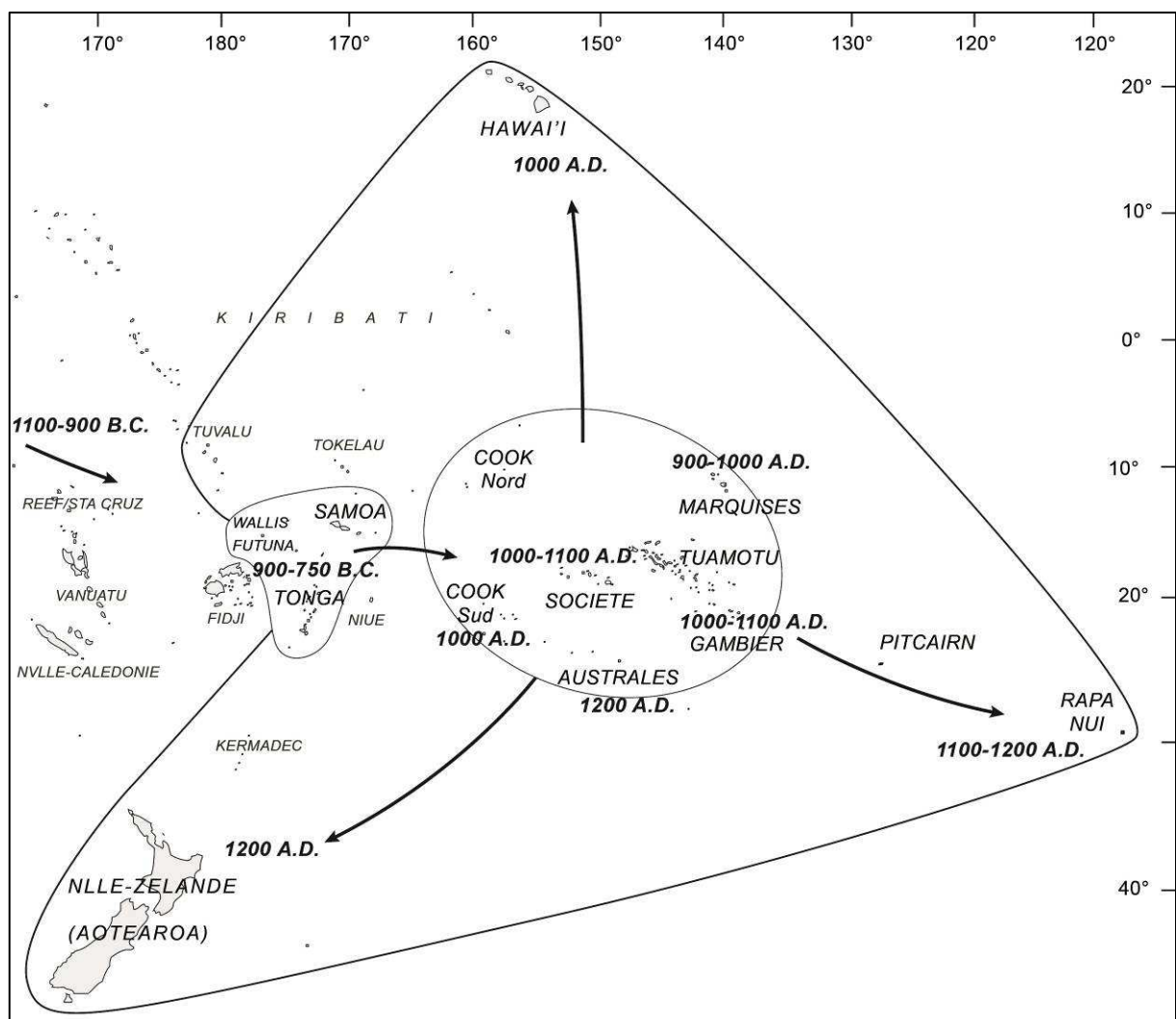


Fig. 15 – Synthèse de la chronologie du peuplement de la Polynésie d'après les données les plus récentes.

4.2 Les chefferies de Polynésie centrale : organisation sociale et politique

Les sociétés traditionnelles de Polynésie ont été l'objet d'un intérêt particulier au cours du XX^e siècle, et leur étude a donné lieu à de nombreuses analyses anthropologiques de l'organisation socio-politique (Firth, 1936 ; Goldman, 1970 ; Sahlins, 1958, 1963) ou socio-économique (Firth, 1939, 1959), ou à des synthèses à visée plus historique (Kirch, 1984 ; Oliver, 1974 ; Robineau, 1985).

4.2.1 La parenté comme élément structurel fondateur

La question de la forme de la parenté est difficile à traiter pour la région centrale de la Polynésie orientale, mais elle n'en est pas moins essentielle pour comprendre les formes d'organisation sociale. En effet, l'ordre social des chefferies polynésiennes était fondé sur la proximité généalogique par rapport aux ancêtres communs au sein d'une lignée donnée, et chaque membre de cette lignée se voyait attribuer un rang selon la distance qui le séparait de cet ancêtre commun, et selon la position de ses frères et ses sœurs (Kirch, 1984 : 31 ; Robineau, 1985 : 83). Suite à l'installation d'un groupe dans un territoire donné, la segmentation progressive des groupes de descendants voit ainsi l'émergence de sous-groupes de lignages unilinéaires, nommés 'ramages' depuis Firth (1936). Chaque ramage était dirigé par un leader qui détenait sa légitimité de par sa position d'aîné dans la chaîne généalogique. L'organisation logique des différents groupes sociaux reproduit celle de chaque individu à l'échelle du ramage. Ainsi, chaque ramage était positionné par rapport aux autres et par rapport au ramage original antérieur d'après la position de son leader dans la suite généalogique globale. Cette ramification des groupes de parenté emboîtés impliquait donc théoriquement une continuité depuis l'aîné de la branche aînée, le plus proche de l'ancêtre fondateur de la lignée originelle, jusqu'au cadet de la branche cadette, qui en est le plus éloignée. Cette position généalogique déterminait ainsi le statut social de chaque individu dans le groupe. Bien que les connaissances de la couche populaire dans la société tahitienne soient très limitées, Oliver (1974) distingue une prédominance de la patrilinéarité dans le système de descendance, une certaine endogamie, une distinction de branches aînées et de branches cadettes et la formation de « classes » formant une hiérarchisation de la société qui se traduit également dans les catégories lignagères : *mata'eina'a*, *va'a mata'eina'a*, *'ati* (Oliver, 1974 ; Robineau, 1985 : 83 ; Saura, 2005).

4.2.2 Organisation socio-politique des chefferies de Polynésie centrale

Depuis les travaux de R. Firth, les chefferies polynésiennes constituent un objet d'étude privilégié de l'anthropologie. Elles constituent, avec celles du continent américain, un type d'organisation sociale qui a été autrefois utilisé dans la constitution de modèles évolutionnistes maintes fois critiqués pour leur simplification excessive des réalités sociales prises en compte. Cette simplification s'est traduite par l'utilisation d'un vocabulaire analytique qui ne prenait pas toujours en compte les classifications vernaculaires des sociétés étudiées, et comme le fait remarquer A. Testart, le terme de « chef » ne permet pas d'appréhender la complexité d'une organisation socio-politique donnée, car en réalité, chaque société est constituée d'une multitude de chefs (2005 : 91-93). Depuis les années 1970, les approches pluridisciplinaires impliquant à la fois l'ethnologie, l'ethnohistoire et la linguistique historique ont néanmoins permis de constituer une connaissance solide de l'environnement social polynésien ancien (les travaux de Kirch et Green, notamment ceux mentionnés plus haut, en sont un bon exemple).

Etant donné sa base sociale et les règles de parenté qui y règnent, la chefferie polynésienne est structurellement hiérarchisée. Cependant, on observe une grande variabilité dans la forme des institutions politiques et dans le degré de hiérarchisation de chaque système socio-politique. Les deux grandes classifications établies au cours du XX^{ème} siècle sont celles d'I. Goldman (1970) et de M. Sahlins (1958) : la première étant fondée uniquement sur des paramètres sociaux et la deuxième sur les déterminants écologiques. I. Goldman (1970 : 20) distingue ainsi trois grands types de chefferie. 1) Dans les chefferies dites « traditionnelles », les dirigeants sont issus des branches aînées des lignages, les plus proches généalogiquement des ancêtres fondateurs. Ces chefs religieux sont détenteurs d'un pouvoir sacré (*mana*) qui délègue l'autorité de manière contrôlée²⁸. En Polynésie orientale, cette forme de chefferie a notamment été observée à Tongareva (Cook du Nord) et en Nouvelle-Zélande. 2/ Dans les chefferies dites « ouvertes », au sein desquelles l'autorité revient aux dirigeants militaires et séculiers, la chefferie est partagée entre un pouvoir religieux et un chef de guerre²⁹. En Polynésie orientale, cette forme de chefferie est observée à Mangaia (Cook du Sud, aux Marquises et à Rapa nui). 3) Les chefferies dites « stratifiées », caractéristiques des archipels

²⁸ Ce type de leader religieux correspond au terme proto-polynésien *qariki (Kirch et Green, 2001 ; cf. *supra* : partie 2 – chap. 1.1.2).

²⁹ Ce type de leader correspond aux propriétaires terriens désignés par le terme proto-polynésien de *fatu (Kirch et Green, 2001 ; cf. *supra* : partie 2 – chap. 1.1.2.).

de Tonga, de la Société, de Hawai'i et de Mangareva existe de nombreuses différences de statuts : la société est ainsi divisée en plusieurs classes, au sein desquels les nobles (*ra'atira*) jouent un rôle économique primordial (ce sont des propriétaires terriens qui gèrent la production de communautés entières). La forme de ce type de chefferie combine les systèmes des deux types précédant, alliant une autorité importante attribuée aux lignées aînées, mais avec un pouvoir effectif dans les mains des chefs politiques et économiques. En effet, partout où ce sont les leaders de type *fatu qui possèdent les terres (*ra'atira* à Tahiti ou *rangatira* en Nouvelle-Zélande), une forme héréditaire de *ariki* situé à un rang élevé dans la hiérarchie sociale était reconnue comme légitime (Kirch et Green, 2001 : 232-234). Si cette classification peut être perçue comme trop rigide (puisqu'elle ne permet pas de penser l'évolution des sociétés), elle a le mérite de fournir une base interprétative pour comprendre l'évolution des chefferies polynésiennes (Kirch, 1984).

Le travail de Sahlins est très critiqué, notamment à cause de la perspective déterministe et matérialiste utilisée, du rapport systématique entre la base matérielle et la forme sociale, et de certaines approximations quant à la dimension sociale des sociétés prises en comptes (voir notamment Firth, 1961 et Guiart, 1962). Ceci dit, il est incontestable que l'environnement océanien a constitué un élément déterminant et souvent contraignant lors de l'installation et du développement des sociétés polynésiennes (Kirch, 1984).

Les données ethnologiques et ethno-historiques de Polynésie centrale permettent évidemment d'aller plus loin dans la reconstitution de la société pré-européenne. La hiérarchie sociale très stratifiée, depuis les *teuteu* (les serviteurs) et les *manahune* (désignant les classes inférieures) jusqu'aux *ari'i rahi* (Robineau, 1985 ; Maric, 2012 : 33-40), est marquée par une compétition pour l'accumulation des titres et des alliances familiales dans les couches intermédiaires et supérieures de la société (Saura, 1993). A chaque groupe de parenté ('*āti*³⁰) correspondait un territoire donné, sur lequel était implanté un groupement de résidence (Kirch, 1984 : 32, Robineau, 1985). L'ensemble des groupements de résidence constituait le *mata'eina'a*³¹ c'est-à-dire la communauté (le contenu humain du « district ») qui réside dans un même territoire et reconnaît un même *ari'i* comme chef de district (Robineau, 1985). Cet espace, tant social que géographique, pouvait être subdivisé en plusieurs *va'a mata'eina'a* (littéralement « pirogue des membres de la communauté »), selon une métaphore des éléments qui composent la structure sociale assimilée aux différentes parties de la pirogue à la tête de laquelle se trouvait

³⁰ Le terme tahitien est issu du proto-polynésien-central *gaati (source : <http://pollex.org.nz>).

³¹ Le terme tahitien est issu du proto-polynésien *kaainga (source : <http://pollex.org.nz>).

un chef (Saura, 2005 : 80), chacun d'entre eux regroupant des propriétaires terriens (*op. cit.*). Ces propriétaires terriens (les *ra'atira*³²) sont issus des branches cadettes des lignées *ari'i* mais occupent une position d'aîné au sein du *va'a mata'eina'a*. Ce type de leadership correspond donc à une catégorie de leader en charge d'un groupe de parenté.

Les marqueurs des institutions politiques, religieuses et économiques sont présents à chaque niveau de subdivision sociale et territoriale. Ainsi, différents types de *marae* peuvent être identifiés (Gérard, 1978 ; Robineau, 2009 ; Maric, 2012) : les plus importants sont réservés aux lignées des *ari'i rahi* (*marae ari'i*), tandis que d'autres sont utilisés de manière collective par la communauté du *mata'eina'a* (*marae mata'eina'a*), d'autres *marae* semblent associés à chaque groupe familial restreint (*'utuāfare* à Tahiti) formant des congrégations de parenté (Oliver, 1974), les plus simples étant ceux des spécialistes (*marae tahu'a*). Ces structures cérémonielles devaient participer du marquage d'un territoire, mais probablement aussi d'une organisation sociale « réticulée » (Robineau, 2009), car comme l'évoque Oliver (1974), chaque individu était associé à différents réseaux de socialisation (familial, générationnel, professionnel, confessionnel, etc.).

4.2.3 Organisation socio-économique

Étant donné le principe de primauté des lignées aînées fondée sur la proximité généalogique aux ancêtres divinisés, les systèmes politico-économiques polynésiens ne peuvent être analysés pleinement sans prendre en compte leur dimension religieuse et rituelle (Kirch, 1984 : 37). Le leader représente non seulement un pouvoir politique, mais il concentre également un pouvoir lié à la fertilité et à l'abondance (*mana*) qui est justifié idéologiquement par le caractère divin du *ari'i* et par un rapport privilégié avec le sacré. La monopolisation du *mana* par les élites est notamment organisée grâce à la mise en place d'interdits d'ordre religieux (*tapu*), souvent relayés par les *tahu'a* en Polynésie orientale (Firth, 1940 ; Kirch, 1984 : 37-38).

En se basant sur les travaux de Firth à Tikopia et en Nouvelle-Zélande (1939, 1959), et sur des sources ethno-historiques pour Tahiti (notamment : Rodriguez, 1775 ; Cook, 1777 ; Morrison, 1935 ; Ellis, 1969), Robineau avait déjà esquissé une vision globale du système économique en Polynésie centrale pour la période du Contact (Robineau, 1985 : 25-33). Il définit notamment l'existence de trois « cellules de production » : les maisonnées non

³² Terme issu du proto-polynésien central *ragatira (source : <http://pollex.org.nz>).

spécialisées, les maisonnées des artisans-spécialistes et celles des chefs-entrepreneurs (*op. cit.*: 29-30). Chaque maisonnée ('*utuāfare*) semble avoir produit les biens consommables au sein de la sphère domestique, selon un principe d'autosubsistance. Mais en parallèle de cette production domestique, Robineau décrit un système de production communautaire placé sous l'égide d'un leader local (*ra'atira*), et qui concerne des biens produits en surplus, destinés dans un premier temps à la rémunération des spécialistes pour des tâches spécifiques, et centralisés dans un second temps vers la maisonnée du leader de la communauté sous la forme de prestations ou de présents matériels. La redistribution de ce surplus (qui correspond, dans l'idéologie véhiculée par les élites, au rejaillissement du *mana* du chef vers toute la communauté, certes de manière inégale) depuis la maisonnée du leader vers les maisonnées de rang inférieur notamment au travers de festivités. Ce procédé de redistribution assurait l'influence et la légitimité des élites dirigeantes sur toute la communauté (Oliver, 1974 : 1007, 1071-1072 ; Kirch, 1984 : 38). La position privilégiée des élites était ainsi fondé sur ce que Sahlins appelle l'idéologie (ou l'éthique) de la prodigalité³³ (1976 : 182). Dans le modèle développé par Sahlins, l'économie polynésienne correspond à un système mixte, constitué d'un côté par un mode de production domestique (MPD) au niveau du groupe de parenté restreinte, et de l'autre par un mode de production communautaire, au niveau de la parenté étendue, géré par les élites. Ces deux aspects de l'économie polynésienne sont en contradiction structurelle puisque le premier (caractérisé par une dynamique « centrifuge » selon Sahlins) implique une production de subsistance par et pour la maisonnée et le deuxième (organisé selon une dynamique « centripète » selon Sahlins) impose la production d'un surplus dirigé vers l'extérieur de la maisonnée (*op. cit.*: 170-173)³⁴.

Ce qui est important à retenir concernant ce travail, c'est que l'organisation de la production reflète la structure sociale au sein de laquelle se déploient les processus techniques. L'étude de ces processus devrait donc permettre, en retour, de mettre en lumière certains aspects de l'organisation sociale de la société polynésienne pré-européenne, à la manière dont M. Mauss l'envisageait, c'est-à-dire en essayant de déterminer la manière dont les objets sont produits et ce que cela implique dans les relations entre les hommes (Mauss, 2004 ; Lemonnier, 2012).

³³ D'après le témoignage du grand prêtre tahitien Ha'animani aux missionnaires de la London Missionary Society embarqués sur le Duff (Wilson, 1799 : 224-225)

³⁴ Selon le même auteur, l'extension de la parenté étendue en Polynésie orientale aurait été en partie liée à la volonté de s'affranchir des obligations de paiement du tribut au leader et de l'exploitation des masses populaires par la minorité dirigeante située au sommet de la pyramide sociale (Sahlins, 1976 : 170-172).

Chapitre 5. L'environnement naturel et culturel des Australes en général et de Tubuai en particulier

L'enquête technologique présentée dans ce travail concerne des ensembles d'artefacts provenant de sites découverts dans l'île de Tubuai. Avant de présenter le contexte archéologique des industries lithiques étudiées, il convient de faire le point sur les données environnementales et la société traditionnelle de l'archipel des Australes, afin de mieux comprendre les différents éléments socio-culturels concernés par les chaînes opératoires de production et les réseaux d'échange que nous avons tenté de mettre en lumière.

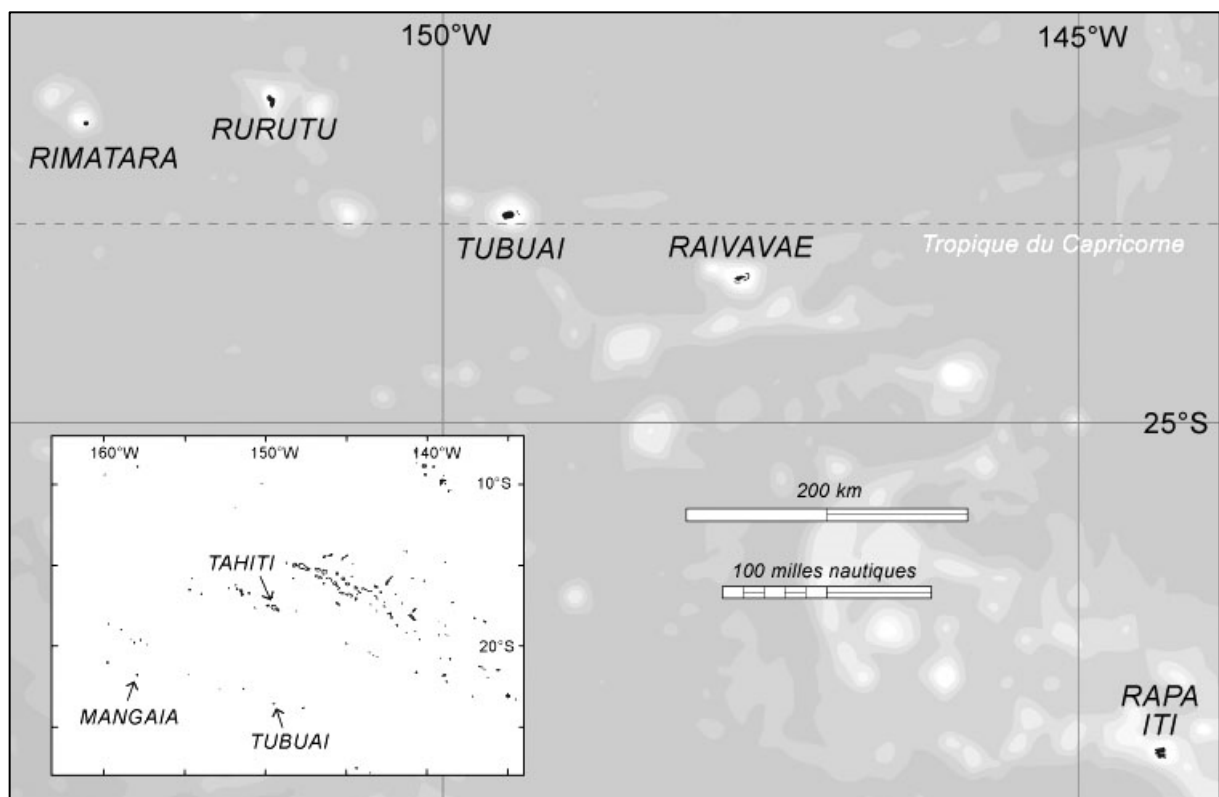


Fig. 16 – Localisation de Tubuai au sein de l'archipel des Australes.

5.1 Géologie et géomorphologie des édifices volcaniques de l'ensemble Australes-Cook et en particulier de Tubuai

L'archipel des Australes est le groupe le plus méridional de Polynésie française et se situe dans l'alignement des Australes-Cook, qui s'étend sur plus de 2 000 km, depuis le volcan sous-marin actif Macdonald au Sud-Est, jusqu'à l'île d'Aitutaki, au Nord-Ouest. Cet alignement est divisé entre l'archipel des Cook du Sud, qui en constitue le segment Ouest et l'archipel des Australes à l'Est. Celui-ci s'étend sur environ 1600 km d'Est (îlots de Marotiri)

en Ouest (atoll de Maria à l’Ouest de Rimatara) et sur plus de 500 km du Nord au Sud (Fig. 16).

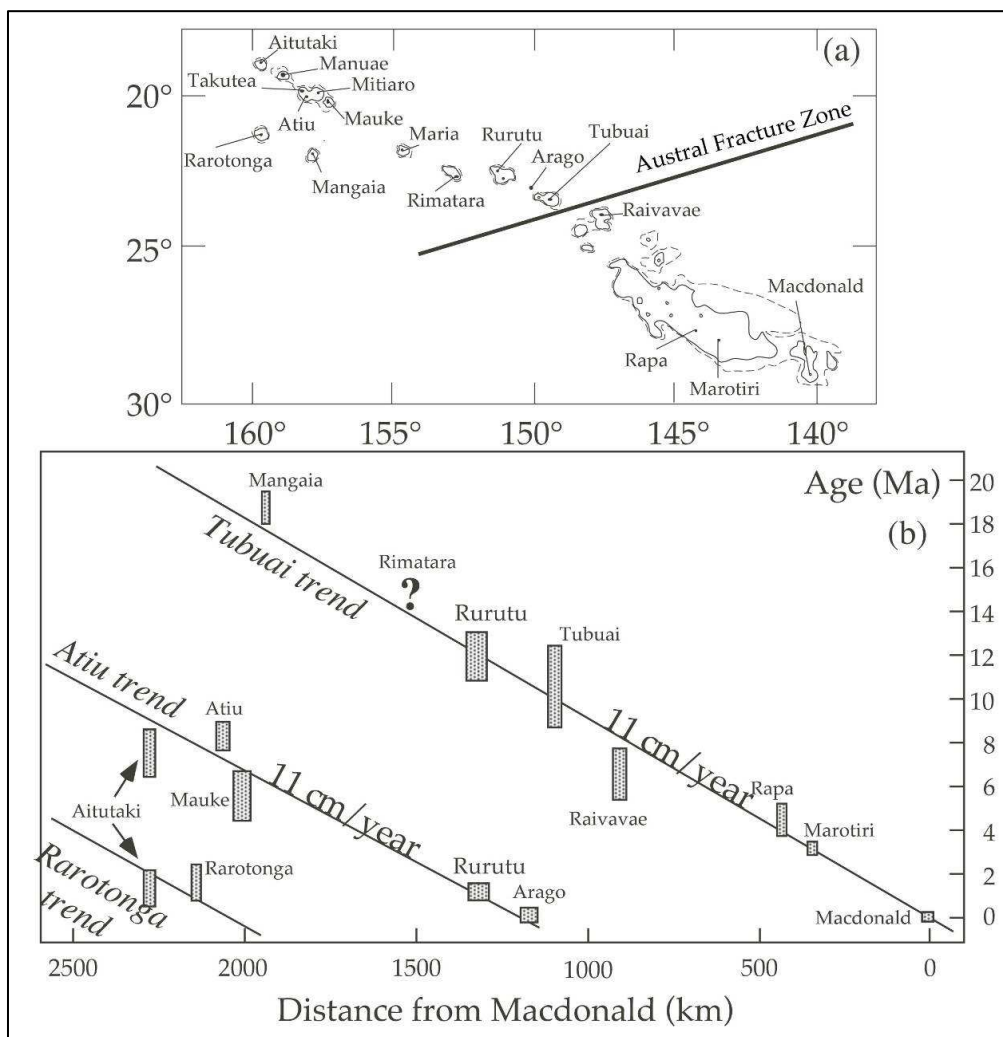


Fig. 17 – Alignement des Cook-Australes : a. Carte de l’alignement, et b. Ages K/Ar des différentes phases volcaniques des trois points chauds correspondant (Maury *et al.*, 2013).

L’alignement des Cook-Australes présente plusieurs particularités géomorphologiques. Tout d’abord, il est composé d’îles hautes dont l’âge dépasse souvent les 9 millions d’années (Rurutu, Tubuai et Mangaia), un âge auquel les îles des autres archipels ont subi un tel effondrement sous leur propre masse qu’elles ne subsistent aujourd’hui que sous la forme d’atolls. Cette particularité morphostructurale est interprétée comme le résultat du soulèvement de la lithosphère qui, réchauffée par une nouvelle phase de fusion, perd de la masse. Cette situation originale se traduit par la présence de récifs coralliens sur la frange littorale de certaines îles, et l’île de Rurutu présente d’ailleurs un cas extrême de ces mouvements tectoniques de surrection, le littoral étant marqué par des falaises calcaires caractéristiques. D’autre part, les âges des laves qui composent ces îles ne varient pas de manière régulière par

rapport à leur distance à un point chaud unique (Fig. 16). Les géologues pensent que ces deux archipels alignés pourraient être issus de trois points chauds différents dont l'existence serait due à la canalisation des matériaux chauds des « minipanaches » au sommet de l'asthénosphère : la position actuelle du plus récent est marquée par le volcan sous-marin actif Macdonald, qui a produit les laves basaltiques de Marotiri et de Rapa, un autre a produit les laves de Ra'ivavae, Tubuai, Rurutu et Rimatara, tandis qu'un troisième serait situé entre Tubuai et Rurutu, sous le mont sous-marin potentiellement actif Arago (Maury *et al.*, 2013).

L'île de Tubuai occupe une place centrale au sein de cet ensemble géologique. C'est la plus grande île de l'archipel, avec une surface de terres émergées de 45 km², qui présente également le plus grand lagon. L'île a fait l'objet de nombreuses études géologiques depuis le début du XX^e siècle et ses caractéristiques pétrographiques et géochimiques sont particulièrement bien connues (voir synthèse de Maury *et al.*, 1994, 2000). Sa morphologie, typique des édifices volcaniques anciens, est marquée par deux grands reliefs – celui de Hanareho à l'Ouest, et celui de l'Herani au centre/Est – qui émergent au-dessus de dépôts épais de sables coralliens et d'apports alluviaux. L'île représente la partie émergée d'un édifice volcanique dont la base mesure environ 100 km de large et les pentes des monts mentionnés sont très érodées et donc très peu abruptes.

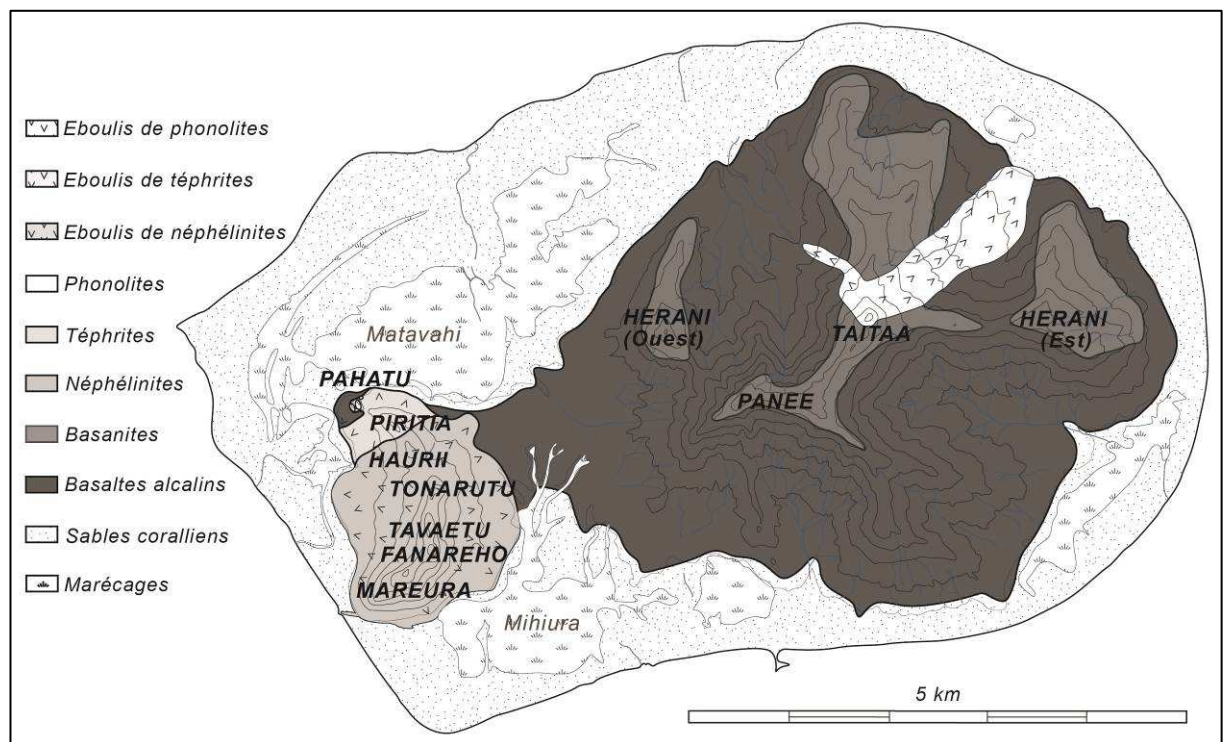


Fig. 18 – Carte géologique de Tubuai (d'après Maury *et al.*, 2000).

Tubuai est bien connue des géochimistes pour sa signature géochimique originale (pôle HIMU), caractérisée par de fortes teneurs isotopiques radiogéniques du plomb. L'édification de l'île se divise en trois épisodes qui ont produit des laves de types différents (Fig. 17) mais issus d'une même suite alcaline. Elles correspondent aux coulées alcalines du bouclier de l'Herani (10 Ma), puis aux coulées basanitiques qui remplissent notamment des plans de faille et constituent ainsi de nombreux filons de dyke au niveau du mont Pane'e (10 à 9,5 Ma) ; enfin, le troisième épisode correspond à la mise en place de laves très sous-saturées en silice, les néphélinites et les téphrites du Hanareho, puis les phonolites du Pahatu et du Taita'a (9,5 à 8,8 Ma). La protrusion phonolitique du Taita'a est à l'origine de nombreux éboulements de gros blocs (de l'ordre de la dizaine de m³) qui constituent une traînée de 2 km de long, ce qui semble indiquer que la protrusion du Taita'a devait initialement être très haute, et comparable aux protrusions pléistocènes de l'île d'Ua Pou aux Marquises.

Suite à l'édification de l'île, le massif volcanique a vraisemblablement été marqué par une phase de subsidence, ce qui a permis aux sables coralliens de se déposer à la base des massifs émergés – ce qui correspond également à la mise en place d'un premier récif frangeant visible sur la côte Nord.

5.2 Données paléoenvironnementales de l'archipel des Australes et en particulier de Tubuai

Les Australes sont les îles les plus méridionales de la Polynésie centrale, et sont marquées par un climat plus tempéré que les îles de la Société voisines. Les hivers peuvent y être « rudes », notamment à Rapa iti, où la température peut descendre sous les 10°C.

Les dépôts sédimentaires qui recouvrent les îles Australes en basse altitude ont permis d'effectuer plusieurs analyses paléobotaniques à partir de carottages effectués en contexte humide, celui-ci conservant des données palynologiques et anthracologiques de qualité (Prebble, 2006 ; Prebble et Dowe, 2008). Ainsi, il est possible de restituer, en partie au moins, les caractéristiques de l'environnement local à l'arrivée des Polynésiens, ainsi que la nature des plantes introduites avec eux, tel un « paysage transporté » selon l'expression d'Edgar Anderson (Kirch, 1984 : 135).

En effet, la végétation des îles de Polynésie orientale n'offrait pas la même richesse que celle des îles situées en Océanie Proche – plus grandes et plus proches les unes des autres –, ces dernières offraient des biotopes bien plus diversifiés. Mais les analyses paléobotaniques ont également permis de mettre en évidence l'impact anthropique sur l'environnement de ces

petites îles, d'abord à l'arrivée des populations polynésiennes puis au cours de la colonisation européenne. L'empreinte écologique des sociétés installées a provoqué une raréfaction des espèces endémiques et autochtones, et une augmentation des espèces importées (Kennett *et al.*, 2006 ; Prebble, 2006 ; Prebble et Dowe, 2008 ; Prebble et Anderson, 2013). Par ailleurs, l'importation de nouvelles espèces et l'ouverture d'espaces pour la pratique de l'horticulture a modifié le paysage des îles qui devait être notamment bien plus forestier qu'aujourd'hui.

L'environnement naturel moderne de l'archipel des Australes est ainsi particulièrement dégradé, à l'image de nombreuses îles polynésiennes. Seuls quelques vestiges de la végétation indigène semblent avoir survécu à la pression écologique exercée par les activités anthropiques. Le nombre d'espèces animales et végétales introduites par l'homme ou par dispersion naturelle a dépassé le nombre d'espèces indigènes.

La plupart des espèces végétales antérieures à l'arrivée des populations polynésiennes dans l'archipel des Australes (d'après Prebble, 2006 : 301-302, tabl. 8.2) sont pan-océaniques : le *to'a* ou *'aito*, communément appelé « bois de fer » ou filao (*Casuarina equisetifolia*), connu pour sa grande densité et son extrême dureté, était notamment utilisé pour servir de manche à des outils, ou pour la sculpture ; le *tamanu* (*Calophyllum inophyllum*), qui est notamment planté pour signaler la présence d'un lieu sacré. Son bois était utilisé pour fabriquer des objets de la vie courante, et ses graines pouvaient être utilisées pour obtenir une huile notamment connue pour ses vertus apaisantes ; le *purau* (*Hibiscus tiliaceus*), une espèce au développement vigoureux dont l'écorce pouvait être utilisée pour fabriquer des cordes, des nattes, ou des vêtements ; le *fara* (*Pandanus tectorius*), dont les feuilles rigides, une fois séchées, était communément utilisées pour confectionner la vannerie et les toitures des *fare* ; le très rare *roa* (*Pipturus argenteus*), dont l'écorce était utilisée pour fabriquer des filets et des lignes de pêche particulièrement solides (Conte, 1999 : 32).

Pour Tubuai en particulier, les espèces pré-polynésiennes sont le *purau* (*Hibiscus tiliaceus*), le *hotu* (*Barringtonia asiatica*), le *fara* (*Pandanus tectorius*), le *miro* ou « bois de rose » (*Thespesia populnea*), le cocotier apparemment indigène (*Cocos nucifera*), comme démontré par Prebble et Dowe (2008), le *tou* (*Cordia subcordata*), le *ti'a nina* ou *turina* (*Hernandia nymphaeifolia*), le « faux-tabac » (*Heliotropium foertherianum*), le *pu'a rata* (*Metrosideros collina*) présent surtout en altitude, le banian (*Ficus prolixa*), dont l'implantation marque l'emplacement de *marae* ou d'autres sites cérémoniels *tapu*, ainsi que le *pua* (*Fagraea berteriana*), utilisé notamment pour la sculpture à usage sacré. Quant à *Pisonia grandis* et *Guetarda speciosa* (connue sous le nom de *ka hia*), ce sont des espèces présentes

essentiellement sur les *motu* (liste établie avec J.-F. Butaud, communication personnelle du 13/09/13).

Les hauteurs des massifs ont été brûlées afin de faciliter l'accès aux crêtes, ce qui a favorisé le développement des espèces invasives. Les espèces végétales introduites aux Australes (liste de Prebble, 2006 : 25) sont notamment des herbes (par exemple : *Melinis minutiflora*, *Passiflora foetida*, *P. maliformis*), des plantes et arbres invasifs (*Eugenia uniflora*, *Falcataria moluccana*, *Psidium cattleianum*, *Syzygium jambos*, *S. cumini*), ainsi que par des espèces importées récemment, et à Tubuai notamment : le pin (*Pinus caribea* var. *hondurensis*), le margousier, ou « lila des Indes » (*Melia azedarach*), le *Falcataria moluccana* et le goyavier de Chine (*Psidium cattleianum*). Les introductions successives de nouvelles espèces ont conduit à la dégradation d'environnements fragiles. Cela se traduit non seulement par la diminution de la faune et de la flore indigènes, mais également par une érosion accrue des terrains affleurant sur les massifs volcaniques. Ces phénomènes d'érosion sont dûs à la fois à l'ouverture d'espaces (notamment par les brûlis) pour l'installation d'espaces domestiques ou pour les activités d'horticulture, mais aussi à la consommation des végétaux par les espèces animales introduites à l'époque pré-européenne ou au moment du Contact : le rat (*R. norvegicus*, et *R. rattus*), les chèvres (*Capra hircus*) et les cochons (*Sus scrofa*).

Les données ethno-historiques, sur lesquelles nous nous attarderons plus loin, permettent de connaître les ressources agraires et le mode de subsistance des polynésiens de Tubuai depuis le XVIII^{ème} siècle. Déjà en 1777, J. Cook aperçut Tubuai depuis son navire. Il décrivit l'île comme particulièrement verdoyante, et des habitants qui se sont approchés de la *Resolution* leur ont assuré que Tubuai regorgeait de cochons et de volailles :

“Small as the island is, there are hills in it of a considerable elevation. [...] The hills are covered with grass, or some other herbage [...]. But the plantations are more numerous, in some of the vallies; and the flat border is quite covered with high, strong trees, whose different kinds we could not discern, except some cocoa-palms, and a few of the etoa. According to the information of the men in the canoes, their island is stocked with hogs and fowls; and produces the several fruits and roots that are found at the other islands in this part of the Pacific Ocean.” (Cook, 1784: 5-6)

Lors de l'escale des mutinés de la *Bounty* à Tubuai lors de l'hiver austral de l'année 1789, J. Morrison a l'occasion d'observer la végétation de l'île pendant près de trois mois. Il décrit une certaine richesse des ressources naturelles, tant marines que terrestres :

“It produces breadfruit, cocoa nuts, yams, tarro, plantains, and almost every thing common to the Society Islands and the reef affords plenty of fish and large turtle.” (Morrison, 1935: 64)

Morrison mentionne également la présence de grand mûrier à papier (*Broussonetia papyrifera*) probablement utilisés pour le *tapa*:

“*The cloth-tree here grows to a larger size than in the Society Isles, tho they do not cultivate it; they have most of the trees in common with the other islands, they have also a species of the primrose.*” (Morrison, 1935: 64)

La principale ressource issue de la production horticole à cette époque est le *taro* (*Colocasia antiquorum* var.), et le ‘*uru*, ou fruit de l’arbre à pain (*Artocarpus altilis*):

“*Their food is chiefly breadfruit (which they preserve as the Society Islanders do making it into a sour past calld mahee) yams, tarro, plantains, cocoa nuts, wild roots & fish which they bake in the same manner as at the Society isles. [...] They cultivate nothing but the tarro, a root of the nature of a Yam which grows in watery ground, the tops of which make excellent greens, in the cultivation of this root both men & weomen labour, taking great pains to level the ground and bank it up, so that the water may cover the whole of it, their only method of digging being with a pointed stick and hauling the brush up by the roots and when they find it necessary to level a piece of ground, they carry the earth about in baskets saving the stones for embankments, and find whether it is properly leveled by turning a stream of water into it; as some of them are always employd weeding or planting, they always carry with them a long staff or wand, with which they knock down the ducks which they come within reach of, at this they are expert and frequently come on them unperceived the leaves of the tarro keeping them from the sight of the ducks till they are within reach.*” (Morrison, 1935: 67-69)

Morrison remarque que tous les espaces disponibles pour l’exploitation agricole sont occupés par des nombreuses tarodières irriguées. Le *taro* était ainsi cultivé sur la plaine côtière ou sur des terrasses en moyenne vallée. Plusieurs terrasses horticoles ont d’ailleurs été relevées au cours des prospections pédestres, notamment dans la vallée située au Nord du mont Pane’e, au Sud du mont Taita’a, et entre l’Herani Est et le massif occidental de Hanareo. Au début du XX^{ème}, on comptait 16 variétés différentes de *taro* (Aitken, 1930 : 16-17).

Cependant, aucune trace de l’exploitation de la *kumara/umara* ou patate douce (*Ipomoea batatas*) n’existe pour les Australes, que ce soit en contexte archéologique ou dans les sources ethnohistoriques. Pourtant, des restes d’*Ipomoea batatas* ont été identifiés dans les Cook du Sud, dans l’abri-sous-roche de Tangatatau à Mangaia, dans un niveau qui a livré une date non calibrée de 1000-800 B.P. (Hather et Kirch, 1991). Ainsi, l’époque d’introduction du tubercule dans l’archipel des Australes reste à déterminer : sa présence n’a pas été officiellement rapportée avant les années 1820-1830 dans les différentes îles de l’archipel, et Morrison ne le mentionne pas en 1789. Dans ses notes sur Rapa, Stokes suggère qu’*Ipomoea batatas* était cultivée avant l’arrivée des européens, tout comme Aitken l’affirme pour Tubuai,

mais sans plus d'informations. Cependant, *I. batatas* est appelé *pata* à Rapa, plutôt que 'umara comme c'est le cas à Tahiti et dans les autres îles des Australes. Mises à part les données issues des enquêtes ethnographiques du début du XX^{ème} siècle, tout porte donc à croire que le tubercule a été introduit tardivement dans l'archipel, à travers des contacts répétés avec les navires européens (Prebble, 2006: 323).

Par ailleurs, plusieurs plantes locales ne sont pas mentionnées dans le travail de M. Prebble, bien que leur nom vernaculaire soit connu par ailleurs (Best, 1977 : 24-26) :

Nom vernaculaire à Tubuai	Nom vernaculaire correspondant en Nouvelle-Zélande	Nom scientifique	Description
'ahia	kahia	<i>Passiflora tetrandra</i>	Plante grimpante
'aretu	karetu	<i>Hierochloe redolens</i>	Herbe
matie	matiatia	<i>Festuca littoralis</i>	Herbe littorale
mave	mawe	<i>Galium umbrosum</i>	Plante indéterminée
pohue	pohue	<i>Calystegia sepium</i>	Plante indéterminée
taramoa	taramoa ou tataramoa	<i>Rubus australis</i>	Plante indéterminée
tutuna	tutunawai	<i>Polygonum serrulatum</i>	Herbe

5.3 La société pré-européenne de l'île de Tubuai

L'archipel des Australes est l'une des régions la moins bien connue de Polynésie du point de vue des sciences humaines (ethnologie, linguistique et archéologie). Par ailleurs, une synthèse des données culturelles sur la région est d'autant plus difficile que ces îles, aujourd'hui regroupées sous un ensemble administratif unique, n'étaient pas regroupées sous une identité culturelle commune et présentaient encore moins une unité politique. Pour cette raison, nous nous concentrerons donc en priorité sur les données disponibles à propos de la forme et des caractéristiques de la société de Tubuai, tout en évaluant la portée de certaines observations à l'échelle de l'archipel.

Robert T. Aitken, qui prit part à l'expédition Bayard Dominick de 1920-1922 dans les îles Australes (John F.G. Stokes ayant été chargé du terrain à Rapa iti), a publié la seule monographie de synthèse sur Tubuai (Aitken, 1930). Bien que la durée de son séjour a été réduite à 8 mois en raison de difficultés de transport et pour cause de maladie, son enquête à visée généraliste (comparable à toutes les monographies publiées à partir d'enquêtes de

terrains organisées par le Bernice P. Bishop Museum de Hawai'i) a permis de collecter de nombreuses données issues des traditions orales.

Aitken a essentiellement travaillé à partir d'entretiens oraux et de registres (*parau tupuna*) sur lesquels sont enregistrés les droits de propriété de chaque famille. Ces registres comprenaient également des généalogies, des récits de voyage des ancêtres, des récits de batailles, des contes et des récits mythologiques. Aitken n'a pu accéder à aucun *puta tupuna*, pourtant connus dans l'archipel par ailleurs (Babadzan, 1979). En effet, les grandes familles de l'île se disputant (déjà) les droits sur les terres, ne voulaient pas fournir trop de renseignements sur leur lignage de peur que les tribunaux français ne les utilisent pour se mêler des affaires locales (Aitken, 1930 : 29). Cependant, il affirme que certaines généalogies remontent à 20 générations ou plus. Il en connaît deux exemples mais ne les cite pas. Les cinq généalogies qu'il réussit à compiler ne remontent pas à plus de 10 générations et ne seront pas publiés dans le bulletin du Bishop Museum.

5.3.1 *Les sources ethno-historiques*

Plusieurs visiteurs, installés pour quelques semaines ou quelques mois, ont laissé des témoignages qui forment un kaléidoscope de remarques, d'affirmations, de suppositions, et peut-être aussi de nombreux rapprochements effectués avec l'archipel de la Société, puisque les observateurs occidentaux ont souvent séjourné à Tahiti avant de se rendre dans ces îles méridionales.

- *Les observations du Capitaine James Cook*

Les premiers européens à voir l'île de Tubuai sont Cook et l'équipage de l'*HMS Resolution*, le soir du 8 Août 1777, alors que le navire venant de l'archipel des Tonga avait tiré un long bord vers le Sud pour récupérer les alizées et remonter vers Tahiti (Cook, 1784: 4). Le lendemain matin, alors que le navire s'approche de la passe *Anamoana* au Nord du lagon, Cook voit les habitants de l'île courir le long du littoral alors que deux pirogues d'environ 10 m de long s'approchent du navire avec à leur bord sept et huit hommes. Cook réduit alors la voilure et cherche à jeter l'ancre, mais les occupants des pirogues et ceux restés sur l'île les invitent à débarquer. Préférant profiter des vents favorables pour continuer sa route, J. Cook décide de ne pas répondre favorablement à l'invitation. La rencontre se limite donc à l'échange de quelques mots avec les occupants des pirogues qui s'étaient approchés du navire :

“They kept eagerly pointing to the shore, with their paddles, and calling to us to go thither; and several of their countrymen, who stood upon the beach, held up something white, which we considered also as an invitation to land. We could very well have done this, as there was good anchorage without the reef, and a break or opening in it, from whence the canoes had come out, which had no surf upon it, and where, if there was not water for the ships, there was more than sufficient for the boats. But I did not think proper to risk losing the advantage of a fair wind, for the sake of examining an island, that appeared to be of little consequence. [...] after making several unsuccessful attempts to induce these people to come along-side, I made sail to the North, and left them; but not without getting from them, during their vicinity to our ship, the name of their island, which they called Toobouai.” (Cook, 1784: 5)

Les hommes qui se sont approchés de la *Resolution* représentaient sans doute une autorité importante de l’île. Plusieurs détails dans la description de Cook laissent penser qu’il s’agit en tout cas de membres d’un rang particulier de la société *tupuai* :

“Those of them whom we saw in the canoes, were a stout copper-coloured people, with straight black hair, which some of them wore tied in a bunch on the crown of the head, and others, flowing about the shoulders. Their faces were somewhat round and full, but the features, upon the whole rather flat; and their countenances seemed to express some degree of natural ferocity. They had no covering but a piece of narrow stuff wrapped about the waist, and made to pass between the thighs, to cover the adjoining parts; but some of those whom we saw upon the beach, [...] were entirely clothed with a kind of white garment. We could observe, that some of our visitors, in the canoes, wore pearl shells, hung about the neck, as an ornament.” (Cook, 1784: 6)

Plusieurs détails dans la description de Cook permettent d’envisager qu’il s’agissait de guerriers. En effet, ces hommes à la peau sombre étaient dévêtus, contrairement à ceux restés à terre, qui sont vêtus de blanc. Le torse nu permettait à certains d’exposer notamment un collier de grandes nacres. Cet attribut ne paraît pas être seulement esthétique. Car certains auteurs évoquent ces colliers (parfois de véritables pectoraux) dans le cadre de certaines cérémonies ou certains combats, ou comme attribut *tapu* du chef aux Tuamotu (Caillot, 1914 : 55 ; Torrente, 2011) : la nacre, en reflétant la lumière du soleil, constitue un symbole de vie et de victoire (Torrente, 2011 : 214), et se situe donc dans une certaine proximité avec les concepts de *mana* et de *tapu*.

Par ailleurs, plusieurs éléments mentionnés par Cook évoquent un comportement issu du registre cérémoniel:

“Their faces were somewhat round and full, but the features, upon the whole rather flat; and their countenances seemed to express some degree of natural ferocity. [...] One of them kept blowing a large conch-shell to which a reed, near two feet long, was fixed; at first with a continued tone of the same kind; but he, afterward converted it into a kind of musical instrument perpetually repeating two

or three notes, with the same strength. What the blowing the conch portended, I cannot say; but I never found it messenger of peace. Their canoes appeared to be about thirty feet long [...]. The fore part projected a little, and had a notch cut across, as if intended to represent the mouth of some animal. [...] the upper part of the sides, which were perpendicular, were curiously incrustated with flat white shells disposed nearly in concentric semicircles, with the curve upward. [...] It is certain, however, that they had no weapons with them; nor could we perceive, with our glasses, that those on shore had any.” (Cook, 1784: 6-7)

Malgré la distance qui les sépare, Cook remarqua que ces hommes effectuaient des grimaces caractéristiques, ce qui rappelle étrangement celles effectuées lors du *haka pōwhiri* du protocole d'accueil Māori (Salmond, 1975). De plus, l'usage de grandes pirogues décorées (la proue y est sculptée et les flancs sont agrémentés de décors incrustés) et du *pu* (triton – *Charonia tritonis*) semble lié à un cérémoniel particulier³⁵. Quoi qu'il en soit, il ne s'agit pas d'un comportement belliqueux, ce dont Cook avait pu douter.

- *Le journal de James Morrison*

Un mois après la mutinerie de la *Bounty*, les mutins en fuite dirigés par Fletcher Christian, ancien second maître du capitaine Blight, atteignent Tubuai pour la première fois le 28 mai 1789. L'équipage fait feu devant l'attitude apparemment hostile des habitants, tout près de la passe où la *Resolution* s'était arrêtée 12 ans plus tôt. La baie située devant la passe gardera ainsi le nom de « Baie Sanglante ». De retour à Tahiti, F. Christian organise un approvisionnement en cochons, chèvres et poulets, avant de repartir pour Tubuai, où il compte bien s'installer avec ses compagnons mutins. Les occupants de la *Bounty* débarquent à Tubuai pour la deuxième fois le 23 juin, et l'équipage (composé de neuf hommes, huit jeunes garçons, dix femmes et une petite fille) y séjournera jusqu'au 14 septembre de la même année. Une épidémie qui suivit directement l'épisode de la Baie Sanglante rendit les occupants de l'île plus enclins à coopérer avec les mutins car celle-ci avait apparemment été interprétée comme le signe d'un courroux divin pour avoir attaqué la *Bounty* :

“[...]should they go to war in a wrong cause they think that any sickness which befalls them at the time is sent as a punishment on them for their fault – on our first anchoring in Bloody bay most of the inhabitants of the island flockd to that place, the land about which is an uncultivated swamp, and in the course of the few days that they remaind there for want of their usual bedding, they caught colds, agues, & sore eyes running at the nose etc. – and all these they said fell on them

³⁵ L'utilisation traditionnelle du *pu* à Tubuai pour appeler à un rassemblement lors d'un événement public est corroborée par le témoignage de Tainoa Hauata (communication personnelle du 23.03.10).

through our means, and on this account it was that we found such an alteration in their behaviour when we anchored the second time.”
(Morrison, 1935: 71)

Pendant ce séjour d'un peu moins de trois mois, F. Christian noua des alliances avec différents chefs de l'île afin d'obtenir un espace pour y implanter un fortin. Les alliances successives, qui marquent un certain opportunisme de la part des mutins, aboutiront à des affrontements meurtriers avec une partie de la population de l'île, et quand la *Bounty* quitte finalement l'île, la situation sur place est très dégradée et plus de 60 personnes de l'île ont péri. Les différents épisodes de la fâcheuse aventure des mutins de la *Bounty* à Tubuai sont relatés dans le journal de bord de James Morrison, second maître à bord (Morrison, 1935). Ce texte constitue la source historique majeure à propos de la société *tupuai* au moment du Contact. Néanmoins, il convient de relativiser certaines affirmations, car contrairement à son séjour dans l'île de Tahiti, celui à Tubuai s'est effectué dans un contexte de grande tension avec les autorités locales.

- *Les écrits de William Ellis*

Le missionnaire protestant William Ellis séjourna quelques semaines à Tubuai au début de l'année 1817. De ses écrits, on retiendra surtout le récit du séjour effectué par les missionnaires du *Duff* en février 1797 (Ellis, 1969: 380-381), celui du missionnaire en chef à Tahiti, Nott, en juin 1822 et celui d'un certain Davies en 1826 (Ellis, 1969: 385-388). Les faits relatés par les missionnaires concernent surtout l'entreprise de conversion, l'envoi de deux « professeurs » de l'église de Tahiti par Nott, et le nombre d'habitants baptisés, et très peu d'informations se rapportent en réalité au mode de vie de la population.

- *Les témoignages plus récents*

Plusieurs auteurs mentionnent Tubuai au cours du XVIII^e siècle, sans forcément y être allé. En 1775, le journal de bord du navigateur espagnol T. Gayangos mentionne Tubuai comme une île peuplée, mais rien de plus n'est connu à l'époque (Gayangos, 1915).

J. Montgomery relate le séjour des révérends D. Tyerman et G. Bennet à Tubuai en 1824. Ceux-ci rapportent que l'île était habitée par environ 900 personnes trois ans plus tôt et que ce nombre n'a cessé de décroître jusqu'à leur arrivée (600 en 1822 et 300 en 1823), à cause d'une épidémie qui n'est pas encore enrayée. Celle-ci avait été causée suite au séjour des deux « professeurs-missionnaires » venus de Tahiti en 1822 (Ellis, 1969: 387).

Le marchand E. Lucett séjourne à Tubuai en 1847 et rapporte que la population de l'île ne compte plus que 180 âmes. Lors d'une expédition ornithologique en 1902, A. Seale compte environ 150 personnes sur l'île. Des informations contradictoires transmises par E. Caillot (1910) indiquent que la population de l'île s'élevait à 494 personnes en 1900. Depuis cette époque, qui correspond à la mise sous protectorat français de la plupart des îles de l'archipel, les recensements officiels effectués rendent compte d'une reprise de la natalité au début du XX^e siècle, jusqu'à atteindre 755 personnes en 1922 (Aitken, 1930 : 4).

5.3.2 Organisation sociale pré-européenne à Tubuai

Dans l'*Ethnology of Tubuai*, R. Aitken décrit de manière détaillée l'organisation sociale pré-européenne telle que ses informateurs s'en souviennent. Ainsi, avant la colonisation française, l'île aurait été dirigée par un Roi et des chefs de districts³⁶. Les écrits d'Ellis confirment cette information lorsqu'il décrit la situation politique locale en 1822 :

“They were at this time addicted to unjust and barbarous war, and sometimes failed to manifest that hospitality, and afford that protection, to the voyagers from others countries, which is generally shown by the inhabitants of other islands.”
(Ellis, 1969: 382)

Ellis évoque notamment un conflit qui opposait deux chefs pour la gouvernance de l'île lorsque le missionnaire Nott était de passage sur l'île. A l'occasion de ce récit, Ellis explique:

“Finding, on their arrival, the whole of the small population of this island engaged in a war, and on the eve of a battle, Mr Nott and his companions repaired to the encampment of Tamatoa, who was, by hereditary right, the king of the island, acquainted him with the design of their visit, and recommended him to return to his ordinary place of abode. The king expressed his willingness to acced to the proposal, provided his rival, who was encamped but a short distance from him, and whom he expected on the morrow to engage, would also suspend hostilities. Paofai, a chief who accompanied Mr Nott, went to Tahuhuatama, the chief of the opposite party, with a message to his effect. He was kindly received, his proposal agreed to, and a time appointed for the chiefs to meet midway between the hostile parties, and arrange the conditions of peace.” (Ellis, 1969 : 385)

³⁶ Nous retiendrons le terme de district pour évoquer les différentes entités territoriales à Tubuai, car les termes de *fenua* ou de *mata'eina'a*, couramment utilisés pour désigner les territoires soumis à l'autorité d'un chef dans les îles de la Société, ne sont jamais employés à Tubuai, que ce soit dans les traditions orales du début du XX^e siècle transmises par Aitken ou dans les témoignages historiques depuis le XVIII^e siècle.

Il est intéressant de souligner le fait que, parmi les deux chefs qui se disputent le titre de roi, Tamatoa prétend au titre par hérédité tandis que Tahuhuatama est visiblement un chef de guerre. C'est finalement Maurinui a Tahuhuatama qui remportera le titre de roi *paramount* en épousant l'une des filles de son adversaire, Hinarii a Tamatoa. Ainsi, Tamaoa IV, enterré dans l'enceinte du *marae Peetau*, près de Natieva, était également connu sous le nom de Tahuhuatama (Aitken, 1930 : 122). Le tombeau de son descendant, et dernier souverain de l'île, Tahuhuatama a tahuhuatama, encore visible sur la côte Nord de l'île dans la commune actuelle de Taahuaia.

Mais Aitken explique que, dans des temps plus anciens encore, aucun chef ne régnait sur l'île toute entière. Ce sont les chefs de district qui dirigeaient seuls, et les conflits armés pour prendre possession des territoires voisins étaient relativement fréquents (Aitken, 1930: 32).

L'Histoire pré-européenne récente de Tubuai semble d'ailleurs rythmée par des conflits et des alliances (notamment matrimoniales) entre les chefferies de l'île, ou entre celles-ci et des chefferies d'autres îles :

“A legend of Tahiti deals with ‘the chiefs of Tubuai’ ; a legend of Tubuai refers to war between two groups of peoples on that island ; an old Tubuai man stated that in his great grandfather’s time there were three principal districts on the island, each with its independent people ; a certain patch of land near the village of Mataura has not been used since the time when a battle was fought there between the people of that district and those of the neighboring district to the east³⁷; a Raivavae man told me that in early days the king of Raivavae went with some followers to Tubuai, married a Tubuai women, and established a ruling dynasty which for generations controlled the entire island. Other legends indicate that heroes from Tubuai invaded Tahiti, Rurutu, and Borabora; and that heroes from Tahiti and the Tuamotus invaded Tubuai. Historical accounts state that Tubuai was peopled from Raivavae in the latter part of the eighteenth or the early part of the nineteenth century.” (Aitken, 1930: 33)

Les informations apportées par J. Morrison permettent d'aller plus loin dans la compréhension de la situation politique au moment du Contact. Ainsi, en 1789, l'île n'était effectivement pas gouvernée par un chef *paramount* (*ari'i nui*) mais pas les chefs de districts qu'évoque Aitken. Morrison mentionne trois chefs principaux : Tinirau dans le district de Paorani, Tahuhuatama (assisté de son fils Ta'aroatohoa) dans le district de Natieva, et Hitirere dans le district de Toerauetoru. Les alliances matrimoniales jouent alors un rôle limité dans la constitution d'unités politiques fortes, puisque Tinirau et Tahuhuatama semblent être constamment en conflit, bien que le premier ait épousé la sœur de Tahuhuatama.

³⁷ La « parcelle de terrain » abandonnée qu'évoque l'informateur d'Aitken pourrait correspondre à l'emplacement du village de Toerauetoru. Etant donné l'âge avancé de l'informateur au début des années 1920, l'époque de l'arrière-grand-père dont il parle doit remonter à la première moitié du XIX^e siècle.

Morrison affirme que l'île est gouvernée par ces trois chefs de district, mais que d'autres chefs (des « nobles » appelés « *private gentlemen* ») sont également en charge de la gouvernance des districts :

“[...] if one is removed by war, death or otherwise the other always supplants his place, receiving his honors nor does the deposed chief suffer no more than the loss of command and is always treated with respect but no man can ever arrive at that dignity unless his father was a chief.” (Morrison, 1935: 71-2)

Morrison mentionne Tamatoa comme l'un de ces nobles. Bien sûr, Morrison ignorait les aspects généalogiques de l'époque et ne prend donc pas en compte le titre Tamatoa, aujourd'hui bien connu grâce aux généalogies (Saura, 2003). Pourtant il mentionne bien le fait qu'il doit avoir une ascendance royale pour que le titre de chef lui échoie.

A cette époque, Tamatoa possédait en réalité toute la partie Ouest de l'île, dont la passe *Ana moana*, suite à des legs de Hitirere. Ce même Tamatoa s'était allié avec Tinirau contre Tahuhuatama et contre les mutins suite à leur installation sur les terres de Tahuhuatama en échange de plumes rouges. Nous reviendrons plus loin sur les échanges opérés entre les européens et les hommes de Tahuhuatama, mais dorénavant, il est essentiel de décrire la manière dont les événements se sont déroulés lors de l'arrivée des anglais pour bien comprendre les stratégies politiques à l'œuvre – que F. Christian et ses hommes ignoraient tout, ou ont fait semblant d'ignorer. Lorsque les anglais arrivent pour la deuxième fois à Tubuai, F. Christian se rapproche tout d'abord de Tamatoa, et une cérémonie d'échange des noms est organisée. Tamatoa renvoya alors la responsabilité de l'attaque de la Baie Sanglante sur le chef Tinirau, ce qui est pour le moins improbable, étant donné que le territoire de celui-ci se situait à l'opposé de l'île, dans le district de Paorani (nous présenterons les limites territoriales dans la section suivante). Mais pourtant, lorsque Christian évoqua son souhait de construire le fort George, Tamatoa annonça à Christian qu'aucune parcelle n'était disponible sur son territoire, contraignant ainsi les anglais à s'installer plus à l'Est, sur le territoire de Tahuhuatama.

C'est à ce moment-là que les complications diplomatiques ont commencé. En effet, F. Christian n'étant pas pleinement au courant des conflits internes à l'île ne comprit pas que c'est au nom de (et avec le nom de !) Tamatoa qu'il se rendit chez Tahuhuatama, et devint proche du fils de celui-ci, Ta'aroatohoa, qui l'accueillit sur ses terres familiales. En apprenant ce nouvel accord scellé entre les anglais et son ennemi, Tamatoa cria à la trahison et c'est à ce moment-là qu'il s'allia avec Tinirau contre les Tahuhuatama et les Anglais. Pour autant, Tamatoa ne s'impliqua jamais dans les conflits contre les Anglais et laissa Tinirau s'en

occuper. C'est suite à plusieurs épisodes de conflits armés, apparemment initiés par les gens de Paorani sous la direction de Tinirau, dont le frère fut tué par F. Christian, que les Anglais quittèrent l'île.

Le comportement de Tamatoa, dont les descendants deviendront comme on l'a vu la lignée régnant sur toute l'île, est particulièrement intéressant. Alors qu'il encourage Tinirau à attaquer les Anglais, il est évident que Tamatoa connaît le pouvoir destructeur des armes à feu européennes. En s'associant à lui, il était assuré de sa victoire, car si le groupe mené par Tinirau venait à être défait, il pourrait prendre possession du territoire affaibli de Paorani. En dehors de la stratégie mise en œuvre par le chef Tamatoa, il y a un détail qui retient l'attention dans le récit de ces événements : en effet, pourquoi Tinirau accepte-t-il de prendre part à un conflit sans l'aide effective de Tamatoa ? De même, aucun commentaire n'est fait sur les raisons pour lesquelles Hitirere cède son autorité à Tamatoa. Or, tout porte à croire que ce dernier est issu de la dynastie du même nom de Ra'iātea, et possédait ainsi une légitimité qui n'était pas fondée sur la conquête militaire mais bien sur sa proximité généalogique avec les ancêtres divinisés (Kirch, 1984 : 31).

L'arrivée de Tamatoa est marquée par l'implantation de nombreux *marae* portant le nom de *taputapuatea* dans tous les districts autre que Toerauetoru : plusieurs parcelles du cadastre moderne ont d'ailleurs gardé la trace de ce nom (parcelles n° 27 et 53 dans la commune actuelle de Taahuaia ; parcelles n°197 et 366 dans la commune actuelle de Mahu ; cf. : Fig. 20).

Comme l'indique Caillot, le premier membre de la lignée des Tamatoa à s'être installé à Tubuai était un aïeul de Hidia, mère de Pomare II, qui avait dérivé pendant un voyage le conduisant de Ra'iātea à Tahiti et les habitants de Tubuai se seraient empressés de le prendre comme chef (Caillot, 1910 : 439).

Tout semble donc s'être passé comme si la réputation des Tamatoa avait précédé l'arrivée du premier membre de la lignée dans l'île. Et c'est peut-être suite à la prise de pouvoir par Tamatoa, un chef politico-religieux, que la classe des prêtres (*tahu'a*) connut une importance grandissante dans la hiérarchie sociale et dans la gouvernance de l'île.

De manière étrange, R. Aitken ne parle pas de la classe des prêtres dans son ethnologie de l'île alors qu'ils sont mentionnés dans plusieurs sources ethnohistoriques comme des personnages importants dans la société pre-européenne.

Les prérogatives traditionnelles des *tahu'a* m'ont également été précisées lors d'un entretien avec l'un de mes informateurs à Tubuai, Tainoa Hauata, alors résident de Haramea. Celui-ci m'a affirmé qu'à l'époque pré-européenne (probablement relativement récente), l'île était

gouvernée par un seul roi mais a également beaucoup insisté sur le rôle des *tahu'a* spécialistes.

Extrait de l'entretien oral avec T. Hauata du 23.03.2010 :

A.H. : Ce qu'on appelle *mana*, ça concerne seulement le 'Roi' alors?

T. H. : Ca concerne que les *tahu'a*, et le 'Roi'. Le 'Roi' aussi n'a que le *mana* de « dire », pas le *tahu'a*. Le *tahu'a* il a le *mana* de guérir, de faire « la messe », ça jamais le 'Roi' il le fait. Le 'Roi' peut beaucoup « dire » mais pas faire la messe, pas faire de cérémonies, il peut pas, parce que il faut vraiment passer dans une autre sagesse. Par contre comme 'Roi', tu as le pouvoir de tuer.

A.H. : Est-ce que le *mana* du 'Roi' permet aussi d'avoir des bonnes récoltes, d'avoir des bonnes pêches, etc. ?

T.H. : Non, c'est le *tahu'a* : *tahu'a* de la pêche, *tahu'a* ... c'est pour ça dans cette île il y a toujours *miti tapu*, et un peu plus loin, *miti tapu*... on met toujours un *tapu*. On ne doit pas pêcher pendant 3 mois, et après de là à Mahu, c'est *miti tapu* encore, [et quand] c'est ouvert l'autre, on referme là.

A.H. : Le *tahu'a* ne va pas pêcher lui ?

T.H. : non non non

A.H. : Il gère seulement ?

T.H. : Oui il gère. [...] c'est lui qui donne l'ordre et qui coupe : « plus de pêche... le mois on ouvre ça à Mahu, le mois prochain on ferme ça, on ouvre ça à Mataura » ... avec aussi l'accord du 'Roi'.

Ainsi les pouvoirs semblent avoir été entre les mains du roi, à qui revenait le pouvoir législatif et le pouvoir exécutif, tandis qu'une partie du pouvoir législatif devait revenir aux *tahu'a*, puisqu'il avait apparemment la légitimité pour imposer des interdits rituels (le plus souvent des interdits temporaires, ou *rahui*, pour les différentes parties exploitées du lagon).

De même, toutes les sources ethno-historiques décrivent la place prédominante des prêtres dans la société pré-européenne de Tubuai. Ainsi, Morrison témoigne:

“But the priests, who seemd to have all the authority and be nearly on a footing with the chiefs, seeing that we were no other then common men and liable to accident like themselves, could not bear to see such superiority as the europeans in general usurp over those who differ from themselves, and became jealous of us with respect to their religious authority to which they saw that we not only refused to take notice of but even ridiculed, for this reason they used all the means in their power to keep the chiefs from making friends, thinking perhaps that if we staid in the island, their consequence would be lessen'd, which in all probability would have been the case.” (Morrison, 1935: 71)

Ellis remarque également en 1817 que ce sont les prêtres et non les chefs eux-mêmes qui possèdent l'autorité nécessaire pour imposer les interdits d'ordre religieux (*tapu*):

“A tabu had been recently laid on the island by the priests, which they had supposed would prevent the arrival of any vessel, and they were consequently rather disconcerted by our approach.” (Ellis, 1969: 382)

Ainsi, les différentes informations ethno-historiques recueillies à Tubuai permettent d'avancer plusieurs remarques quant à la forme des chefferies qui s'y sont développées depuis le milieu du XVIII^e siècle:

- Au moment où les mutinés de la *Bounty* arrivent à Tubuai en 1789, la gouvernance de l'île est partagée entre des chefs de districts, qui se disputent des territoires, et les acquièrent par la force ou par des alliances matrimoniales.

- Le membre de la lignée des Tamatoa détient une autorité symbolique sur la plupart des districts de l'île, sauf sur celui des Natieva, le plus petit qui est placé sous l'autorité du chef Tahuhuatama. Il est difficile d'évaluer l'époque à laquelle les Tamatoa se sont implantés à Tubuai, mais si la succession des titres est constante d'une génération à une autre, il est probable que cela remonte au début du XVIII^e siècle.

- Au début du XIX^e siècle, les Tahuhuatama s'allient aux Tamatoa par le biais d'un mariage avec la fille de Tamatoa III, probablement celui mentionné par Morrison. Cette lignée des Tamatoa-Tahuhuatama règne sur l'île jusqu'à son annexion par la France à la fin du XIX^e siècle.

- L'arrivée des Tamatoa à Tubuai s'accompagne probablement d'une montée en puissance de la classe des *tahu'a*, peut-être avec la mise en place d'un nouveau culte lié à 'Oro et à la construction des *marae Taputapuatea*.

Ces différentes caractéristiques permettent de comparer la forme de la chefferie récente de Tubuai avec ce que l'on connaît de la forme des chefferies en Polynésie centrale d'après les données anthropologiques. En effet, les conflits armés permanents qui sont documentés essentiellement par les traditions orales (et notamment les légendes tahitiennes) laissent penser que la forme locale de la chefferie serait apparentée au type « ouvert » décrit par Goldman (1970). Cependant, la situation politique qui transparait dans les traditions orales récentes ou par les témoignages des premiers européens à visiter Tubuai traduit un changement historique à courte échelle, avec une autorité importante de la lignée des Tamatoa sur une part toujours plus grande de l'île, mais tout en conservant un pouvoir effectif dans les mains des leaders politiques et économiques de chaque district. Cette situation, qui apparait à partir de la période du contact avec l'Occident, correspond à la catégorie de chefferies que Goldman nomme « stratifiée ». Cette évolution socio-politique mise en évidence de manière encore préliminaire à Tubuai permet de dépasser les clivages des classifications établies par l'anthropologie, et pourrait également participer à une tentative de replacer celles-ci dans une trajectoire historique originale.

L'évolution socio-politique à Tubuai au cours des XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles fait également beaucoup penser au scénario décrit par Kirch (1984 : 199-201) à propos de l'expansion progressive de différents groupes au sein d'une île de taille moyenne. Ce modèle consiste en plusieurs phases : 1/ installation des premiers groupes dans les territoires les mieux situés (dans les plaines alluviales du côté du vent), 2/ installation des groupes arrivés plus récemment dans les territoires les moins bien situés (les plus secs, situés sous le vent), 3/ conquête et annexion des meilleurs territoires, notamment lors de conflits armés. Kirch observe ce modèle dans l'ethno-histoire et les traditions orales de différents archipels de Polynésie orientale (1984 : 205) : à Mangareva (Te Rangi Hīroa, 1938), à Mangaia (Te Rangi Hīroa, 1934), aux Îles de la Société (Oliver, 1974), à Rapa nui (Métraux, 1940) et à Hawai'i (Kamakau, 1961). Ainsi, il est très probable que les districts de la côte Nord de Tubuai (Toerauetoru et Natieva) aient été occupés les premiers : le district de Toerauetoru situé devant la seule ouverture dans le lagon (la passe *Ana moana*) contient le *marae Tonohae*, qui est considéré comme le *marae* fondateur dans l'île, tandis que les deux autres unités territoriales fortes au moment du passage des mutins de la *Bounty* sont également situées du côté du vent dans des vallées alluviales. Il se trouve que les unités territoriales les moins importantes politiquement et économiquement (Tuporo et Nahitorono, situées sous le vent, la côte Est étant particulièrement sèche à cause du massif de Hanareho qui bloque de manière très efficace les vents dominants) sont annexées au cours du XVIII^e siècle par celui qui détient déjà le district de Toerauetoru.

Goldman interprète le passage d'une transmission du pouvoir par hérédité simple (fondée uniquement sur la segmentation des lignages de parenté) vers une forte compétitivité guerrière comme une transition fondamentale vers une société de plus en plus fondée sur la territorialité (1970: 545). L'obtention de nouvelles terres permettait ainsi au vainqueur de s'approprier les ressources naturelles ainsi que les moyens de production, et donc la possibilité de générer du surplus pour la redistribution (Hommon, 1976: 291 ; Kirch, 1984: 206). Néanmoins, la situation à Tubuai semble être perturbée par la présence de la lignée des Tamatoa. Aucune mention n'est faite, dans les écrits historiques des européens, de la légitimité particulière dont bénéficie Tamatoa, excepté lorsqu'il s'agit de son statut d'héritier. Pourtant, la fondation de complexes cérémoniels *Taputapuataea* dans tous les districts de l'île, et l'apparente facilité avec laquelle il semblait pouvoir manipuler les dirigeants des autres districts laissent penser que son *mana* était reconnu comme supérieur. Et la difficulté à déterminer si la société pré-européenne de Tubuai fonctionnait dans un système « ouvert » ou « stratifié » réside justement dans le fait qu'il est impossible, avec les données actuelles, de savoir dans quelle

mesure Tamatoa (le souverain, au sein où ses ancêtres sont « officiellement » reconnus comme divinisés) pouvait influencer les différents chefs de district. Il est bien regrettable que la principale source historique (Morrison) ne traite que d'épisodes issus des conflits diplomatiques avec les chefferies de la côte Est de l'île, car finalement, les mutins de la *Bounty* n'auront jamais vu les districts dirigés par Hitirere et Tamatoa. Quoi qu'il en soit, la situation décrite au XIX^e aura permis d'envisager une situation pour le moins originale, puisque c'est le leader d'un district mineur (et également chef de guerre) qui finit par emporter le statut de chef *paramount* en s'attribuant le titre de 'Tamatoa', sans qu'aucun sang n'ait été versé, seulement à la suite de son mariage avec la fille de son ancien rival.

5.3.3 Divisions territoriales et mode d'occupation de l'espace

Selon les informations recueillies par Aitken, l'occupation de l'espace avant l'arrivée des européens était organisée en petits villages répartis au sein de différents districts (Aitken, 1930 : 30-32) : Toerauetoru au Nord-Ouest (dans la commune moderne de Mataura), Natieva et Paorani au Nord-Est (commune actuelle de Taahuaia), Nahitorono au Sud (commune actuelle de Mahu), Tuporo à l'Est (à proximité du hameau actuel de Haramea), Tamatoa au Sud-Est (le village actuel du même nom est situé à la limite entre les communes actuelles de Taahuaia et de Mahu) et Huahine au centre.

Aitken (1930 : 31-32) insiste sur le fait que Toerauetoru constituait le district principal et qu'il était sous le contrôle du dernier roi en place au moment de la mise en place du protectorat français (Tahuhuatama), certaines terres lui appartenant ayant été utilisées pour la mise en place des édifices publics (mairie actuelle ?). Au sein de ce district se trouvait le *marae Tonohae*, décrit comme l'un des plus importants de l'île, lié à la lignée des Tamatoa, et à Hilo (Hiro), venu de *Hawaii-i-te-Po* jusque dans l'archipel des Australes pour y établir un *marae* dans chaque île, d'abord à Ra'ivavae puis à Tubuai, avant de se rendre à Rurutu et à Rimatara (Aitken, 1930: 123). La maisonnée du chef du district était située à proximité de celui-ci, à l'embouchure de la rivière Vaiohuru, à la limite avec le district de Tuporo. Avec la construction de l'église par les missionnaires plus à l'Est (au centre du village actuel de Mataura), la population se serait déplacée, abandonnant l'ancien village lié à l'ancien pouvoir politico-religieux³⁸.

³⁸ La même configuration est observée pour plusieurs villages en Polynésie centrale. Ainsi, Handy (1931 : 103-105) décrit le centre politico-religieux constitué par le *marae* ancestral et la maisonnée du chef devant la passe de Maupiti, dans le district, bien nommé, de *Te fare ari'i*.

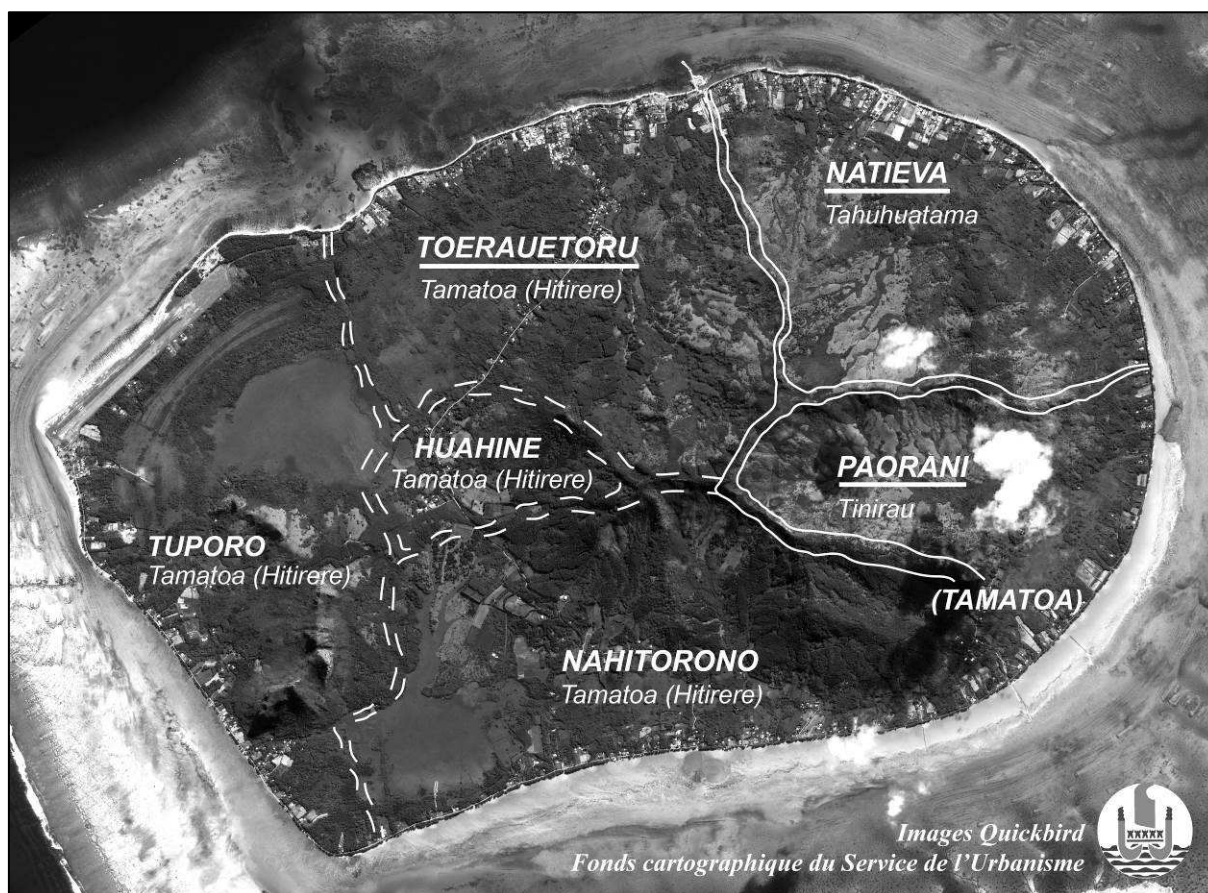


Fig. 19 – Division territoriale pré-européenne de Tubuai (d'après Aitken, 1930 ; Maude, 1958 ; Morrison, 1935) : les noms en majuscule sont ceux des districts (ceux mentionnés par Morrison sont soulignés) et les noms en minuscule sont ceux des chefs de district ; les lignes pleines indiquent les divisions territoriales majeures en 1789, les lignes tiretées sont les limites des districts plus récents mentionnés par Aitken.

Un examen non exhaustif du nom des terres mentionnées sur le cadastre de l'île permet d'approfondir l'étude des modalités anciennes de l'occupation de l'espace (Fig. 20) :

- Les parcelles dont le nom mentionne Tamatoa – ou Tamatea – (figurées en bleu) se situent dans deux districts qui ne sont pas à l'origine en la possession des Tamatoa (Paorani, Nahitorono et Tuporo).
- Les parcelles dont le nom mentionne Tahuhuatama (figurées en orange) se situent dans tous les districts qui ne sont pas historiquement en la possession de cette lignée (Paorani, Tamatoa, Nahitorono, Toerauetoru et Tuporo).
- Les parcelles dont le nom mentionne le district Natieva (figurées en jaune) se situent dans les districts de Paorani et de Nahitorono.
- Les parcelles dont le nom mentionne le district de Huahine (figurée en vert) se trouvent dans les districts de Tuporo et de Toerauetoru.

- Les parcelles qui mentionnent le terme de *pofatu* ou *pohatu, marae* apparemment primordial de l'île, se situent (en dehors de celles situées à proximité du site lui-même) dans le district de Natieva.

De manière générale, il semble donc que les limites territoriales mentionnées plus haut ne soient pas si imperméables que l'on pourrait le croire. Un nombre important des noms mentionnés au-dessus sont précédés du préfixe *Te hau*, ce que l'on interprète communément comme « l'ensemble des », ou « la communauté des ». Ainsi, il pourrait s'agir de terrains dépendant de lignées dirigeantes dans un autre district que le leur.

C. Robineau (2009) a traité ce phénomène d'enchevêtrement des territoires aux îles de la Société, notamment sur la côte Ouest de Tahiti et à Mo'orea, et il décrit l'occupation de terres et la construction de *marae* par une communauté sur le territoire d'une autre. Robineau exprime ce phénomène par l'existence d'une structure territoriale réticulaire qui pouvait impliquer l'occupation d'un même *fenua* (une terre) par plusieurs *mata'eina'a* (contenu humain du territoire). L'absence d'information sur une telle organisation dans les témoignages ethno-historiques pourrait être due, comme le propose Robineau, à « une territorialisation croissante des espaces sociaux, susceptible au niveau des districts de faire coïncider *fenua* et *mata'eina'a* » (Robineau, 2009:160).

Par ailleurs, le cadastre de Tubuai fournit d'autres informations sur la nature des chefferies qui ont dirigé l'île à l'époque pré-européenne. Une dualité très intéressante dans les chefferies de Polynésie centrale a été récemment décrite et discutée par F. Torrente (2011). Il s'agit de la confrontation entre les lignées Hiva et le groupe des Kura dans les archipels de la Société et des Tuamotu notamment. Les premières sont connues à partir du XVI^e siècle dans les îles de Ra'iātea, Makatea, Ana'a, Takume, et peut-être Napuka (Torrente, 2011 : 348). Le groupe des Kura, venant de la Presqu'île de Tahiti, correspond à l'instauration d'une nouvelle autorité politico-religieuse aux Tuamotu, suite à de nombreux conflits guerriers avec les Hiva. La compétition entre les deux entités Hiva et Kura correspondrait à la confrontation traditionnelle entre les lignées de Borabora et celles de Ra'iātea, entraînant avec elles leurs alliés politiques respectifs du *maro 'ura* et *maro tea* (*op. cit.*: 281). Torrente décrit également la succession des deux systèmes politiques dans l'atoll de Ana'a. Ainsi, l'époque des Kura serait liée aux conquêtes du héros mythique Hono'ura/Honokura, connu dans tous les archipels de Polynésie centrale et jusqu'à Hawai'i, et qui représenterait l'affirmation d'une autorité politique et foncière d'une communauté sur un territoire (*op. cit.*).

Dans le district de Natieva à Tubuai, un certain nombre de parcelles mentionnent le clan des Hiva. D'ailleurs, il est possible d'interpréter le terme de Natieva comme suit : *gnati/nati/'ati* -

*hiva*³⁹. De plus, un deuxième élément relie cette unité territoriale aux lignées royales de Ra'iātea, ce sont les parcelles nommées *Taputapuatea* (n°27 et 53 à Taahuaia) qui sont attenantes à une parcelle mentionnant les Hiva (n°54 à Taahuaia), et sur lesquelles des vestiges de *marae* ont été identifiés (il est d'ailleurs intéressant de voir que la parcelle n°27 correspond également un cimetière historique). Les deux autres *marae Taputapuatea* de Tubuai sont également situés non loin de parcelles « Hiva » : dans le district de Paorani (n°366 à Mahu), et dans le district de Nahitorono (n°197 à Mahu).

Ces différents éléments permettent de percevoir, bien que partiellement, une convergence des informations ethno-historiques vers la présence des lignées issues de Ra'iātea. Il est cependant difficile de relier la présence récente de la lignée Tamatoa avec cette présence des Hiva, puisque le district présentant la plus forte densité de parcelles mentionnant les Hiva se trouve être précisément le seul que Tamatoa ne contrôle pas à la fin du XVIII^e siècle.

Depuis les travaux de F. Torrente à Ana'a, et étant donné l'apparente importance des Hiva dans l'histoire de l'île, il semble important de souligner la mention de Hono'ura dans le cadastre du district Natieva (parcelle n°165 à Taahuaia). Néanmoins, contrairement aux épisodes enregistrés aux Tuamotu, où le héros tahitien a effectué des conquêtes victorieuses, le nom de cette parcelle à Tubuai ferait plutôt référence à une défaite face aux Hiva : « *Te upo'o hono'ura* », ou « la tête de Hono'ura ».

³⁹ En dehors des clans visiblement issus de Ra'iātea, *hiva* désignerait aussi de manière plus générale « un clan », ou « un groupe dans une pirogue » (Oliver, 1974, vol. 2 : 616). Le '*ati* désigne l'ensemble formé par un parent ou un ancêtre avec ses descendants (*op. cit.*: 621)

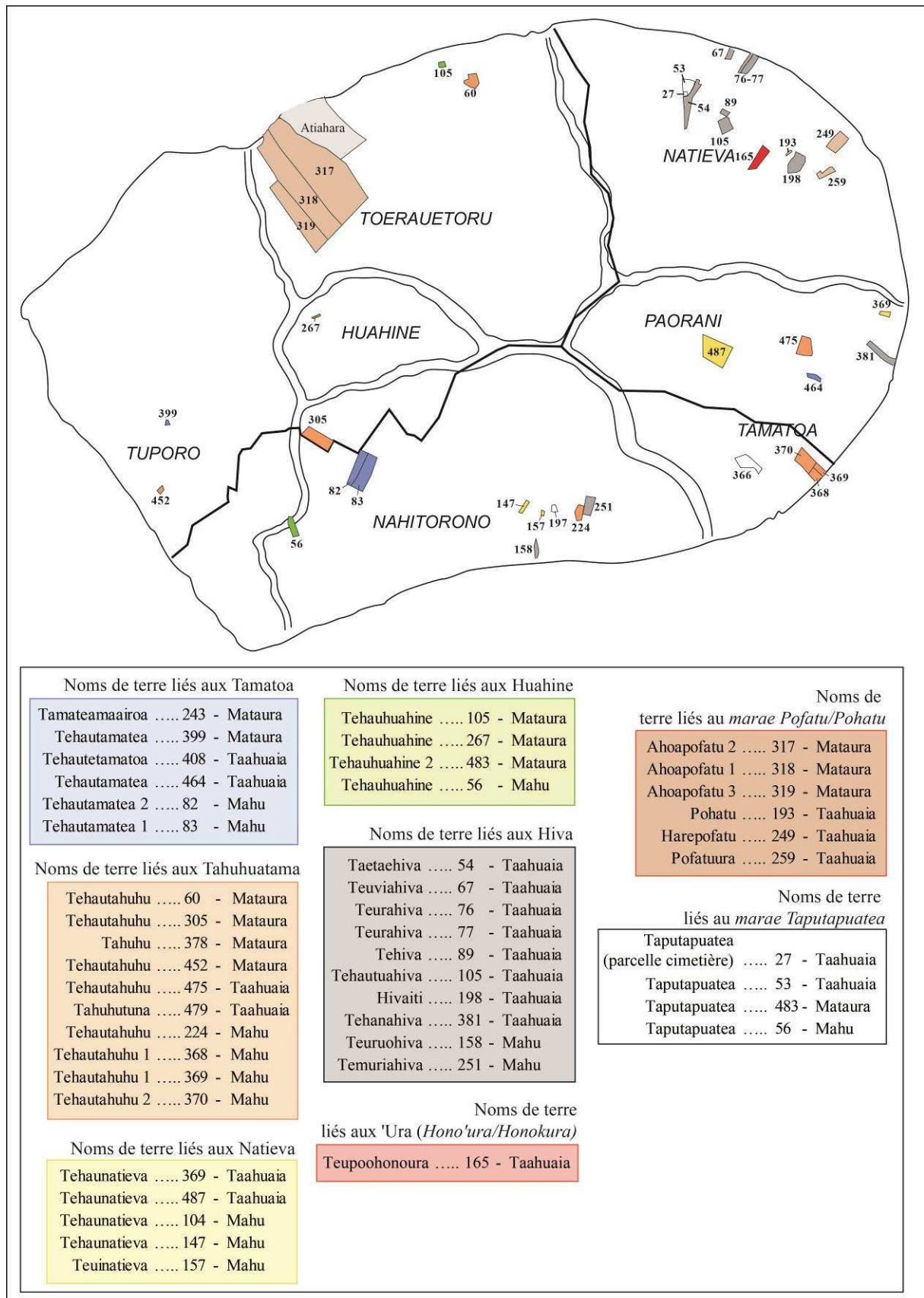


Fig. 20 – Carte sélective de parcelles significatives mentionnées dans le cadastre moderne superposée aux divisions territoriales proposées par Aitken (la limite des communes modernes sont marquées par les lignes en gras : Mataura au Nord et à l'Est, Taahuaia au Nord-Est, et Mahu au Sud).

5.3.4 Vestiges architecturaux

Il est possible d'identifier des particularités architecturales et une certaine organisation de l'espace domestique et cérémoniel à Tubuai à partir des données de l'ethno-histoire (les descriptions de l'habitat et des *marae* effectuées par Morrison lors de son séjour dans l'île et les informations recueillies par Aitken auprès de ses informateurs) et des découvertes archéologiques dans les Australes-Cook.

5.3.4.1 L'Architecture cérémonielle

Lors de son séjour en 1777, J. Morrison a pu assister à un rituel pratiqué sur un grand *marae* de Tubuai. Il décrit la structure cérémonielle comme un espace pavé dont les limites sont constituées par des pierres sur champ disposées côte à côte, et la cour centrale est marquée par un alignement de pierres dressées et de plantations de *'auti* (*Cordyline fruticosa*):

“Their morai's or places of worship differ from these of the Society Islands, being all flat pavements and having a number of large flag stones placed on end in tiers or rows in the center, they are planted with the tee or sweet root having a long stalk of about 6 feet long, and as thick as a mans finger.” (Morrison, 1935: 70)

Morrison décrit également la présence de structures bâties à proximité de l'enceinte *marae*, et au sein desquelles se réunissaient les membres masculins du district et où étaient effectués les rituels de sacrifice d'humains ou de tortues. Selon Morrison, les victimes de ces sacrifices sont enterrées dans la cour du *marae*, sous une pierre dressée :

“[...] these places have each a little house on on[e] side, and bear some resemblance of a burying ground; here they offer sacrafices of men and turtle. When a sacrafice is to be made all the males in the district assemble at the morai and the old men and the priests (who are numerous) always bring their walking staves in one hand and a young plantain tree in the other, these are thrown in a heap with long prayers when (if the sacrafice is to be a human one) the victim is pointed out, & knocked down, when they soon dispatch him with their staves which are sharpend at the point for the purpose. The body is instantly dissected with bamboo knives, and each takes a part which he wraps in the leaves of the tee and each carries it to his own morai, where it is again offered, with a plantain tree—the head, bones & bowels are interd in the morai, and a stone put up, not to perpetuate the memory of the man but as a mark for the number that have been offered there. Some of these morais has numbers of those marks.”
(Morrison, 1935: 70-71)

Suite à la description du sacrifice humain sur l'un des principaux *marae* de district (à vocation « publique »), Morrison mentionne également des *marae* familiaux, correspondant aux différentes « congrégations de parenté », et qui sont régies par l'aîné de la lignée:

Besides the general morai, each father of a family has one, where they make frequent tho not regular prayer and offerings, and if they are taken sick they believe it to proceed from the anger of the Eakooa (or Deity) or from some of their relations” (Morrison, 1935: 71)

Les *marae* de l'île ont fait l'objet de descriptions et de relevés par différents archéologues et visiteurs. Les premières descriptions datent des explorations organisées au début du XX^e siècle. Celle à laquelle prend part A. Seale vise à décrire la faune (Seale, 1902), tandis que S. et K. Routledge (1921) ont organisé une expédition dans différents archipels de Polynésie Française afin de trouver des éléments culturels susceptibles d'établir des liens entre la sphère culturelle de Polynésie centrale et Rapa nui. Aitken (1930) propose également une description des *marae* qu'il a pu observer lors de son séjour. Tous ces témoignages rapportent l'existence de structures relativement simples, consistant en une cour pavée rectangulaire ou carré, bordée de très grandes dalles dressées sur trois côtés, le quatrième côté permettant généralement l'accès à la cour centrale. Il est fort probable que les *fare* dont parle Morrison étaient situés du côté de cette ouverture. Le pasteur mormon A. Pratt, de visite dans l'île dans les années 1840, c'est-à-dire une quinzaine d'années après l'arrivée des missionnaires de la London Missionary Society, évoque un rituel de sacrifice comparable à ce que décrit Morrison. Les locaux qui l'ont guidé sur les sites en question lui ont expliqué que la construction d'un *marae* s'effectuait grâce à l'apport d'une pierre de pavage par chaque « fidèle » (Pratt, 1990 : 207).

Les structures observées par Aitken, Pratt et Routledge sont des *marae* à enclos de 5 à 20 m de côté (rapport du grand côté au petit côté compris entre 1 et 1,5). Les dalles qui délimitent l'enclos peuvent être gravées de pétroglyphes (Candelot, 1980) et se caractérisent par des formes particulières : souvent façonnées en pointe, elles peuvent aussi présenter une extrémité distale en forme de « V ». Leur particularité se situe également dans leurs dimensions exceptionnelles : les plus petites mesurent près d'un mètre de hauteur et les plus imposantes dépassent les 3 ou 4 mètres. L'un de ces *marae* particulièrement bien conservé est situé dans une petite plaine alluviale de la côte Est de l'île, fermée par les avancées du massif Herani-Est d'un côté et par le lagon de l'autre. Le site de *Hiti'ura* (appelé *Tupapa'ura'u* par nos informateurs) a été relevé par L. Miller (Fig. 21). Il concentre différentes structures, dont une cour pavée de plan carré et enceinte de la même manière que celles observées par Routledge

et Pratt sur la côte Nord de l'île, ainsi que deux petites structures ressemblant à des cistes funéraires à l'Est et plusieurs terrasses et structures indéterminées au Sud/Sud-Ouest (Fig. 21), qui sont associées à un chemin pavé qui se poursuit plus en amont.

Ces *marae* à enclos constituent une grande part des vestiges de surfaces observés dans les sous-bois de la côte Est de Tubuai. Les dalles sont probablement issues des éboulements phonolitiques liés à l'effondrement partiel de la protrusion du Taita'a. Et contrairement à ce qu'affirmait Aitken (1930: 119), ces blocs de très grandes dimensions ont été façonnés par percussion directe afin de leur donner la forme voulue avant la mise en place définitive sur le *marae*. Quoi qu'il en soit, le transport et le façonnage de ces blocs doivent être liés à un important pouvoir politico-religieux, capable de mobiliser un groupe d'hommes dans la force de l'âge. M. Eddowes (2004) trouve de nombreuses similitudes entre ce type de *marae* et ceux qu'il a pu observer dans l'île de Rimatara. De même, Routledge (1921 : 449-450) voit un lien entre Tubuai et Ra'ivavae dans l'association entre *marae* à enclos et un chemin pavé. De manière générale, les *marae* à enclos (ou « à enceinte », comme les appelle Eddowes) sont caractéristiques dans tout l'archipel et ce jusqu'aux îles Cook.

Cependant, un deuxième type de *marae* est présent à Tubuai : ce sont des *marae* à *ahu*, plus « classiques », qui sont composés d'une cour pavée bordée de petites pierres sur champ ou dressées et d'un *ahu* très bas à une extrémité de la cour (Fig. 22). Cette dernière est divisée en deux espaces qui sont délimités par des pierres dressées ou pierres dossier. Aucun de ces *marae* n'a été décrit par les visiteurs européens depuis Morrison jusqu'à Aitken. J.-L. Candelot, qui a effectué de nombreuses prospections dans l'île (surtout au niveau de la plaine littorale, sur la côte Est et à la pointe Harepua, au Sud du massif de Hanareho), en avait repéré plusieurs exemples. Les structures présentées pour illustrer ce type (Fig. 22) se situent dans un ensemble qui s'étend sur les terres Vai-tau-ari'i (parcelle n°400 à Mataura), Tani-mai-tahiti (n°406), et Hinu-to'e (n°410), situées entre la plaine côtière d'Anua et le col du Hanareho. Les propriétaires des lieux (T. Hauata et sa famille) entretiennent le site de telle manière que des allées de '*auti* sont plantées, et les arbres qui envahissent les pavages et les assemblages de bloc sont régulièrement taillés. T. Hauata affirme que les différents *marae* à *ahu* présents sur ces parcelles font tous partie d'un complexe cérémoniel dédié au tatouage des élites de l'île. Au-delà du site, nous aborderons plus loin la question du tatouage à Tubuai. Aitken (1971 : 128) discute la présence d'un *marae* sur la parcelle Vaitauari'i, mais il n'a visiblement pas été sur place, car il évoque seulement la source d'eau claire aménagée avec pavage qui est située sur la même parcelle, à partir des témoignages de ses informateurs.

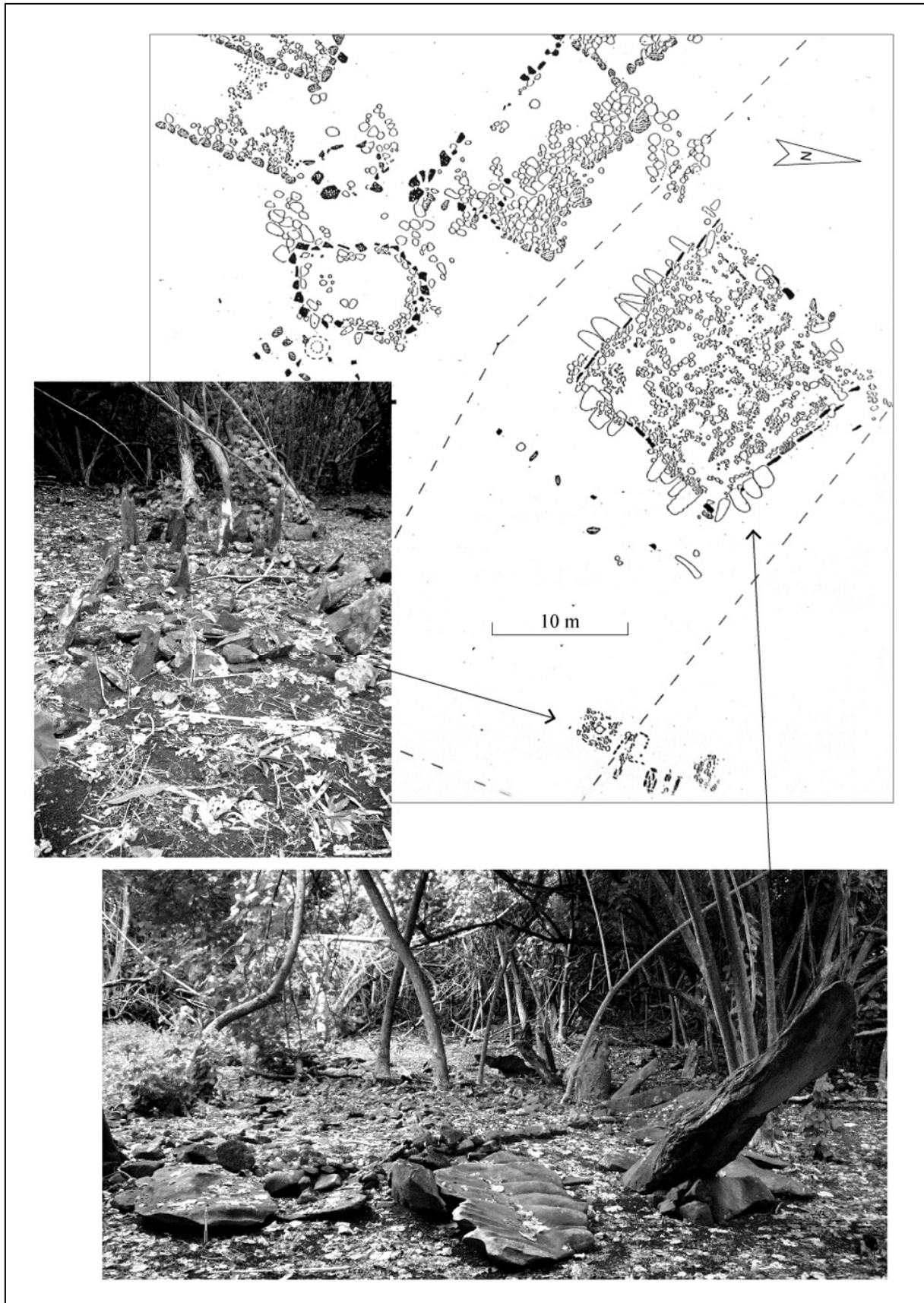


Fig. 21 – Relevé du *marae* à enclos de Tupapa'ura'u (parcelles Hitiura n°361/362 à Taahuaia. Relevé en plan issu de Miller (1989) et relevé photographique de la ciste et de l'affaissement des pierres dressées par l'auteur en janvier 2010.

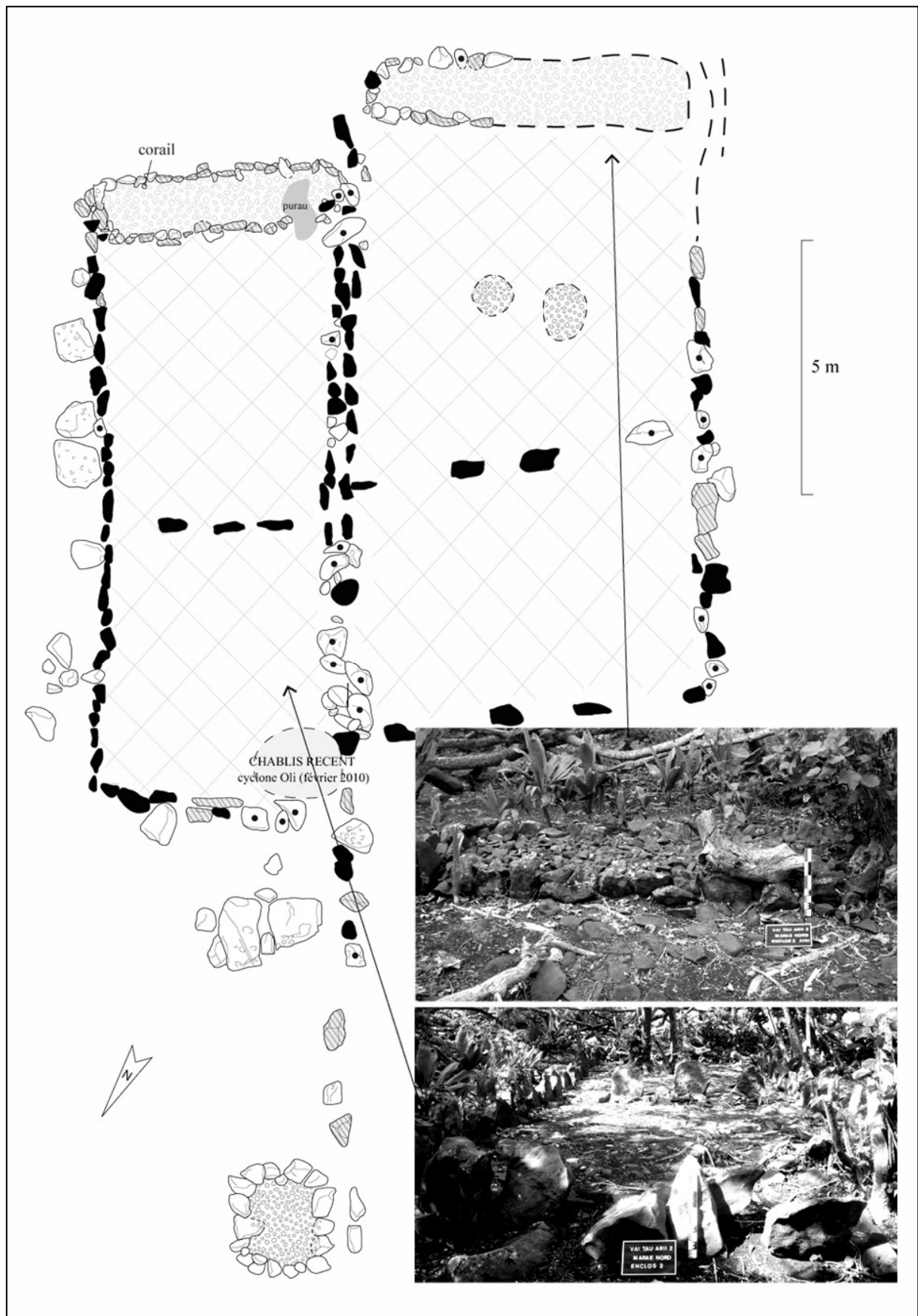


Fig. 22 – Relevé du marae à ahu Vaitauari'i 2 (parcelle n°400 à Mataura – lieu-dit Hareamea). Relevé en plan et relevé photographique effectués par l'auteur en mars 2010.

A l'époque, certaines personnes avancent alors que la terre était un site d'habitat plutôt qu'un *marae*, et que le nom est en réalité celui de la source d'eau claire. Le bassin aurait alors été utilisé comme lavoir – les pierres du *marae* utilisées pour sécher le linge. Il s'agit d'une phase récente de l'utilisation du site qui nous a également été rapportée par Tainoa Hauata et cela ne permet évidemment pas d'expliquer l'utilisation ancienne du site. Alors que le premier type de *marae* à enclos semble être caractéristique de l'archipel des Australes, ce type à *ahu* pourrait être comparé à certain *marae* des Tuamotu ou des îles Cook. Candelot les compare notamment aux *marae* des Tuamotu de l'Est, et notamment au *marae Hiva* de Reao, dont le plan est similaire et seuls les matériaux diffèrent : corail dans les atolls des Tuamotu et basalte à Tubuai (communication personnelle, avril 2010). Ce type de *marae* est représenté par ailleurs dans le Nord-Ouest des Tuamotu, et notamment à Rangiroa (Molle, 2007 : 19-21). Ces structures simples bordées de petites dalles de basalte font également penser à la forme de certains *marae* des plaines alluviales dans les îles Cook (Yamaguchi, 2000 : 157). En l'état actuel de nos connaissances, il est difficile de donner un sens à cette dualité dans l'architecture cérémonielle à Tubuai. Il est néanmoins très probable que les variantes architecturales soient issues d'influences culturelles particulières.

5.3.4.2 L'architecture domestique

J. Morrison donne une description détaillée des structures d'habitat qu'il a pu observer à la fin du XVIII^e siècle :

“Their houses are built of an oval form and at a distance resemble a long hay stack, they are from 40 to 80 feet long, and from 15 to 30 broad and about as much in height—the ridge is a strong beam, supported by two or more pillars, chiefly toa, and the sides and top are a frame of strong timbers squared to 5 or 6 inches and firmly lashed together, the thatch is neatly made and well put on is of the fwharra or palm leaves and will last several years; the thatch reaches the ground on the back & ends and on the front within about 6 feet, the front is closed with timber neatly carved & painted with a redish colour and has several openings about 4 feet high & 2 1/2 wide which have shutters, answering the double purpose of doors & windows, these shutters are also carved with rude figures of men & weomen and the inside is neatly lined with reeds, about 4 or five feet up - the floor is covered with grass, to a good thickness [...]”
(Morrison, 1935: 66-67)

La description de Morrison correspond bien aux données ethnographiques que fournit Aitken. Ainsi, l'unité d'habitation de chaque famille comprenait : les structures domestiques (*fare*), les

espaces agricoles (*fa'apu*), un *marae* familial et des sépultures, associées ou pas au *marae* familial (Aitken, 1930 : 32). La nature de ce groupe semble donc correspondre à ce que D. Oliver a identifié comme étant la *kin congregation*, ou « congrégation de parenté », des communautés de fidèles qui se rattachent à un *marae* par leur généalogie (Oliver, 1974, 1989 vol.2 : 913).

Toutes ces unités d'habitation étaient regroupées autour de la maisonnée du chef de district et du *marae* principal. Mais l'organisation sociale de l'habitat décrite par Aitken est très nuancée, car il évoque l'existence de villages mais sans réelle organisation socio-économique collective. Il est possible que le regroupement de plusieurs structures d'habitats dans un espace restreint ait été en rapport avec la nécessité de se protéger contre des attaques venant de communautés voisines (1930 : 32). La structuration de l'habitat en villages correspondrait donc plutôt à une création moderne suggérée par les missionnaires, qui ont influencé le regroupement des habitats autour des lieux d' « enseignements » religieux, c'est-à-dire les quartiers des missionnaires, puis les églises construites (*op. cit.*).

Par ailleurs, Morrison décrit l'organisation interne de l'espace au sein de l'habitat :

“[...] a division in the middle with a tier of stones to part the men & weomen, at the end belonging to the men is a place separated from the rest for the purpose of burying the males of the family [...]” (op. cit.: 67)

Contrairement à ce que l'on connaît par ailleurs en Polynésie centrale, la division sexuelle au sein de l'habitat semble donc avoir été respectée de manière très stricte à Tubuai – d'autant plus que cette division de l'espace s'accompagnait d'une différenciation dans les pratiques funéraires, qui étaient réservées uniquement aux membres masculins du groupe familial.

De même, il semble qu'un culte des ancêtres ait été activement pratiqué au sein même de la maisonnée, ou en tout cas de celles des lignées de haut rang, comme le laisse penser Morrison :

“[...] curious carved images of their household gods, which were decorated with pearl shells, human hair teeth & nails cut in a very curious manner, and round them was placed a kind of grove of red feathers from the tail of the tropic birds.” (op. cit.: 58)

“[...] in this place is fenced by a teir of flat stones set up [on] end four or five feet high, and here the weomen must not come—in this place they keep the images of their fore fathers or tutelar deitys, as they believe that their souls are fond of seeing respect paid to their remains, and that they always hover about the place of these representatives. They are curiously carved and decorated with human hair, & the teeth and nails of their departed friends, red feathers, & pearl shells neatly disposed.” (op. cit.: 67)

5.3.5 Culture matérielle

Plusieurs éléments qui constituent la culture matérielle à Tubuai sont décrits dans les témoignages des premiers européens. Morrison décrit en détail des objets utilisés au quotidien :

“The chief of their furniture is matts for sleeping on baskets of several sorts and neat platters of different sizes for holding their provisions, stools for beating pudding on and a stone or pestle for that purpose, the stools & platters are made of the Tummannoo, or Callophylum inophylum (sic), with the nut of which they scent their cloth—and when they go to sleep they beat the musquettoes out and make a fire at each door to keep them out—as they are very troublesome and together with fleas & lice keep them employd till sleep gets the better of them, and the rats run over them all night in droves, but as we left several cats it is possible that in time they may reduce their numbers.” (op. cit.: 67)

Par ailleurs, Morrison et Ellis évoquent régulièrement l’ornementation dont se paraient les habitants de Tubuai, qu’elle soit confectionnée à partir de graines, de coquillages ou de végétaux. Mais dans son journal de bord, Morrison affirme que les habitants de Tubuai ne se tatouaient pas et qu’ils ne savaient pas nager ! Face à ces affirmations péremptoires il convient de relativiser et garder en tête que les anglais de la *Bounty* n’étaient pas les bienvenus à Tubuai et que leurs hôtes ne se seraient certainement pas aventurés dans le lagon pendant qu’ils y étaient. Or, si Morrison n’a vu aucun tatouage à Tubuai, c’est qu’il n’a pas vu toute la population de l’île : les mutins ont dû visiter une partie de la côte Nord aux alentours de la Baie Sanglante et du Fort Georges, et une partie de la côte Est autour de la maisonnée de Tinirau à Paorani. De plus, Ellis mentionne les motifs de tatouage de l’un des membres de l’élite politique de l’île :

“Among the natives who came on board, was a remarkably fine, tall, well-made man, who appeared, from the respect paid him by the others, to be a chief. His body was but partially tataued.” Ellis (1969: 382)

De plus, des découvertes archéologiques récentes contredisent l’affirmation de Morrison (reprise par de nombreux commentateurs depuis), puisque de nombreux peignes à tatouer (préformes ou peignes finis) ont été retrouvés en contexte archéologiques, dont trois dans les niveaux archéologiques de Atiahara (Fig. 23).

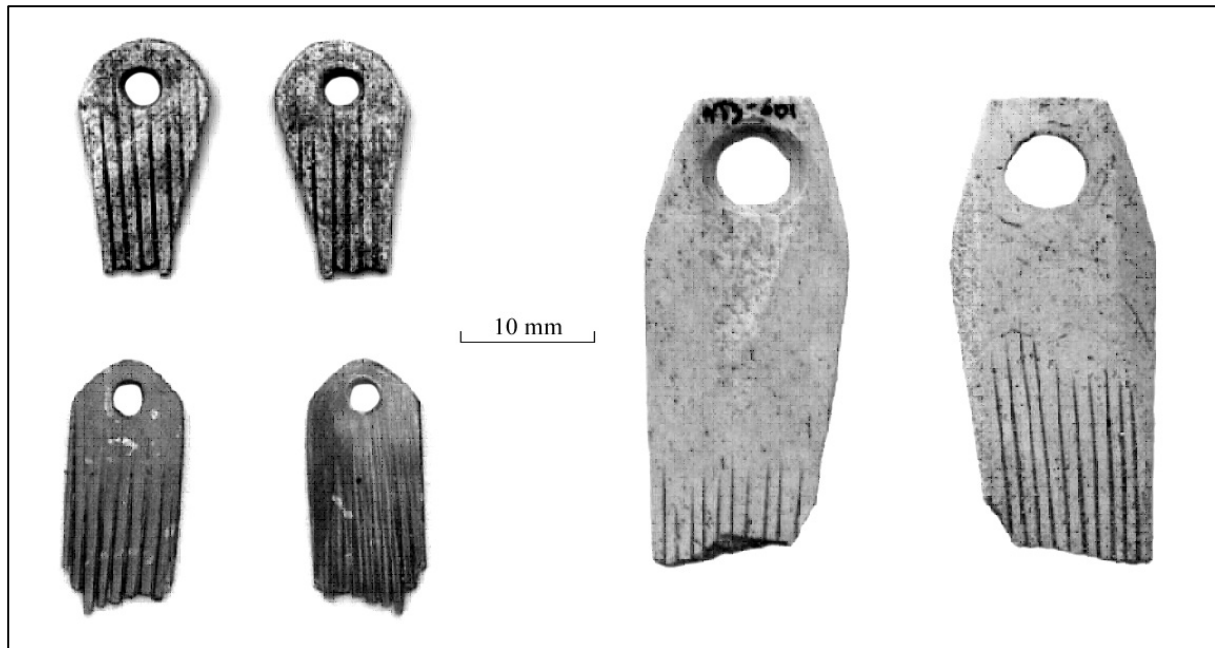


Fig. 23 – Peignes à tatouer en os et en nacre retrouvés dans les niveaux archéologiques du site d’Atiahara.

Parmi les éléments plus originaux du mobilier, Morrison évoque également des sculptures anthropomorphes à deux têtes :

“The old men have walking staves & handles of fly flaps made of the same wood, highly finishd, on the top of their staves they generally have carved a double figure of a man representing a figure with one body & two heads & some of two, standing back to back, their fly flaps are made of the fibers of the cocoa nut twisted & platted very curiously.” (op. cit.: 69).

Ou les pahu :

“Their music are drums made of about 12 inches diameter and 4 feet long hollowed out after the Taheite manner and covered with shark skin, others of about 18 or 20 inches high, & 10 diamiter, conch shells with long tubes, flutes of a larger size then those of Taheite but used in the same manner – and the sound of the whole of them is more harsh and disagreeable then those of the Society Isles; tho the workmanship is superior” (op. cit.: 69-70).

Les pilons en corail produits dans l’île sont connus pour être une spécialité locale, d’autres étant connus en Polynésie centrale, mais sous une autre forme, à Mangareva (Te Rangi Hiroa, 1944 : 257) ou aux Tuamotu (Emory, 1975). De même, les battoirs à *tapa* de Tubuai semblent être caractéristiques d’un ensemble culturel englobant également les Cook du Sud et l’île de Rapa iti (op. cit.: 429).

Les pirogues de Tubuai sont particulièrement bien décrites dans les sources ethno-historiques. Déjà Cook mentionnait les décors des grandes pirogues qui sont venues à la rencontre du

H.M.S Resolution. Quelques années plus tard, Morrison décrit les mêmes caractéristiques esthétiques et techniques :

“Their canoes are differently built from any of the other Islands which we have seen, and are from 30 to 40 feet long and carry from 12 to 24 men; they are narrow at the bottom, spreading out to 16 or 18 inches at the gunnel, and carry their bearings to the top, they are about 2 feet deep, and sharp toward the head & stern the head resembling the head of some animal with a large mouth, and the stern rises into a scroll neatly finished and carved. The canoes are built of several pieces well trim'd & jointed together by seizings of the fibres of the cocoa nut, the whole painted with a redish paint, and on the sides are stuck with breadfruit, pitch, the scales of the parrot fish & Small Shells, in a number of arches, which have a handsom appearance. They are built of tummannoo & breadfruit and are well finishd, considering their tools, which are no other then a stone or shell adze, bones, & sharks teeth with coral & sand to rub them smooth—after which the skin of the stingray, nourse & shark serve to pollish the work, which were all the tools we Saw them use, their paddles are from three to four feet long, and the blade is circular, having a ridge on the one side like our oars, but the other is hollow'd out instead of being flat.” (1935:68)

Ellis évoque également les ornements sur certaines pirogues :

“The sterns were ornamented with rude carving, and, together with the sides, painted with a kind of red ochre, while the seams were covered with the feathers of aquatic birds.” (1969 : 381-382)

Le récit de la construction du fort George et les observations sur le comportement des polynésiens qui les accompagnent (les locaux d'un côté et les tahitiens de l'autre) nous renseignent sur les valeurs accordées aux différents objets en présence. En effet, il s'agit de l'un des rares témoignages par lequel un européen décrit une scène de travail des/ou avec des outils en pierre. Il est assez surprenant de voir que les hommes de Tubuai qui travaillent avec les anglais à la construction du fort ne cherchent pas à utiliser les outils en métal. Ils semblent tenir particulièrement à leurs herminettes à lame de pierre – ce qui implique que les matériaux utilisés devaient être de très bonne qualité mécanique. De même, les habitants de Tubuai semblent valoriser particulièrement les étoffes tahitiennes et les plumes rouges, qui étaient des articles souvent échangés entre les archipels.

J. Stokes, qui a pu examiner les herminettes rapportées par Aitken, reconnaît une très grande diversité des formes de lame dans l'assemblage de Tubuai (Stokes, 1930 : 153). Les pièces étudiées (n=96) par Stokes proviennent essentiellement de collectes de surface ou de collections privées. Et sans pourtant avoir de contexte stratigraphique, il mentionne l'existence de lame sans tenon et fait correspondre celles-ci à une période ancienne (*op. cit.*). La classification proposée était fondée sur une typologie des formes de la section et du talon,

mais également sur le profil général des lames. Stokes a également pris en compte les techniques de fabrication, et notamment la présence de piquetage et bouchardage sur certaines pièces et la percussion seule sur d'autres. Ces observations lui permettent de voir des liens formels entre les lames d'herminettes produites à Tubuai et celles des Îles Cook et de la Société (*op. cit.*: 154). Stokes a également pu observer des emmanchements modernes (n=13) recueillis en 1900 et en 1921. Il en déduit qu'une seule méthode a été utilisée pour confectionner la ligature, mais que deux formes de manche existaient à Tubuai, marquées par une prééminence de la partie coudée (*op. cit.*: 158-159).

5.3.6 Relations inter-insulaires

De nombreuses sources ethno-historiques témoignent du fait qu'une partie des îles Australes aient été peuplée par des populations culturellement proches les unes des autres, probablement en lien avec îles des Cook du Sud. Dans la constitution d'une monographie sur l'archéologie et l'ethno-histoire de l'île de Rimatara, M. Eddowes (2004) a résumé les sources bibliographiques qui permettent d'appréhender cette unité culturelle. Les informations transmises par Tupaia (Parkinson, 1784 : 78) permettent de considérer un groupe de neuf îles désignées par le préfixe 'Oheite' (*hiti*), un terme désignant « la limite » ou « la frontière » (*Hiti-o-te-ra* signifiant la limite des terres peuplées à l'Est – du côté du soleil levant). Eddowes (2004 : 93) fait référence à une carte produite par Tupaia et J. Cook qui mentionnerait 'Oheteroa' (Rurutu), 'Oahooahoo' (Ahuahu, ancien nom pour l'île de Mangaia), 'Oryvavai' (Ra'ivavae), 'Orarotoa' (Rarotonga), 'Oateeu' (Ātiu). Non seulement Tupaia connaissait leur nom mais également leur emplacement, et les considéraient au sein d'un ensemble cohérent incluant les îles Cook les plus au Sud-Est.

Du côté des Cook, le missionnaire J. Williams (1838) rapporte une entrevue qu'il aurait eu avec un chef d'Aitutaki du nom de Tamatoa. Il se pourrait que ce dernier soit issu de la lignée des Tamatoa de Ra'iātea, d'autant plus qu'il avait connaissance des cultes de Ta'aroa/Tangaroa et de 'Oro/Koro (Williams, 1838 : 43-44).

Comme nous l'avons vu, les Tamatoa sont également présents à Tubuai et à Ra'ivavae. Et à propos de la lignée de Tubuai, Morrison explique :

"[...] the Present Tummotoa was Great great Grandson to a Chief of the Island of Ryeatea (an Island 120 Miles N W of Taheite) who had been driven off in a fishing Canoe, and after

being drove about for some time, had landed on this Island which was then but thinly inhabited by some people, who had been driven to it in the Same Manner from an Island which they Calld Paroodtoo which they described to be at a great distance to the Westward and some others from an other which they Call'd O'Gweeva to the Eastward.” (1935: 72-73)

Le premier Tamatoa serait donc arrivé à Tubuai à une époque où l'île était faiblement occupée, par des populations qui auraient dû partir d'une île située très à l'Ouest, qu'il nomme Paroodtoo. Il pourrait s'agir de Puluotu ou Purotu, la terre sacrée située en Polynésie ancestrale, ce qui permettrait d'établir un lien entre les populations des Samoa-Tonga et les premiers arrivants en Polynésie orientale d'après les traditions orales (Eddowes, 2004 : 94).

De manière très intéressante, Morrison mentionne une deuxième origine pour les premiers groupes installés à Tubuai : une île plus à l'Est du nom de O'Gweeva, ce qui pourrait être interprété comme étant Nuku-Hiva, dans le groupe nord des Marquises.

Enfin, Eddowes (2004 : 96) mentionne l'existence d'un système d'échange au sein d'un « *fenua 'ura* », présent dans les traditions orales de Tahiti et notamment dans un chant récité par un érudit appelé Papearu en 1854 (Henry, 2000 : 396). Ce « territoire rouge » se serait étendu de Rimatara à Rarotonga⁴⁰, et aurait notamment constitué les limites d'un réseau d'échange de plumes rouges du *Vini kuhlii*, dont l'aire d'habitat est aujourd'hui restreinte à l'île de Rimatara⁴¹. Dans le chant de Papearu, il est mentionné que le héros Maui aurait voyagé dans plusieurs îles, où il aurait fait ériger des *marae* et laissé des prêtres sur place pour qu'ils les entretiennent (promouvant ainsi le culte associé). L'existence de ce réseau d'échange est également corroborée par les informations recueillies par Ellis (1969) au début du XIX^{ème} siècle. Il mentionne les *vini 'ura* de Rimatara et le *tapu* dont ils étaient frappés à l'époque.

Dans ce contexte, l'île de Tubuai se serait donc trouvée en marge d'un système d'échange de plumes rouges entre Rimatara et Mangaia. La proximité culturelle entre les Cook du Sud et les îles des Australes présentes au-delà de Rimatara reste particulièrement floue : pour cette raison, il est difficile de savoir si un tel réseau d'échange pouvait s'étendre jusqu'à Tubuai. Néanmoins, il est certain que les habitants de Tubuai connaissaient et usaient largement des

⁴⁰ L'île d'Aitutaki dans les Cook du Sud était autrefois appelée *Te ara'ura* (Eddowes, 2004 : 95), tout comme Ana'a, dans l'Ouest des Tuamotu (Torrente, 2011 : 290).

⁴¹ Le *Vini kuhlii* (ou *vini'ura*) a été récemment réintroduit dans l'île d'Ātiu aux Cook (Mc Cormack, 2006).

plumes rouges dans leur système symbolique et dans leur culture matérielle. Si ces plumes ne provenaient pas du *Fenua 'ura* que constituait l'ensemble Rimatara-Mangaia (et Rarotonga ?), elles pouvaient provenir d'un autre « chemin rouge » : soit des Tuamotu par l'intermédiaire de Tahiti et Me'eti'a (Torrente, 2003, 2011), soit de la région de Mangareva-Henderson-Pitcairn au sein de laquelle devaient être échangées des plumes rouges en échange de matériaux ou produits lithiques (basaltes ou de verres volcaniques), comme le suggérait M. Weisler (1997 : 167-168).

Par ailleurs, selon les traditions orales recueillies par O. Orsmond et publiées par T. Henry, la Polynésie centrale aurait été divisée en deux réseaux inter-îles qui auraient marqué deux grandes alliances : celle du « pays clair de l'alliance amicale » (*Te-ao-tea-o-te-fa'a-tau-aroha*), regroupant Bora-Bora , Taha'a, Rotuma, Rarotonga et la Nouvelle-Zélande (*Ao-tea-roa*), et celle du « pays sombre de l'alliance amicale » (*Te-ao-uri-o-te-fa'a-tau-aroha*) regroupant Huahine, Tahiti, Maia'o et les îles Australes, dont Tubuai (Henry, 2000 : 129-130 ; Robineau, 1985 : 69).

Chapitre 6. Les assemblages archéologiques de Tubuai : définition d'un cadre pratique pour une analyse des dynamiques techno-économiques

L'étude de la production lithique en Polynésie centrale présentée dans ce mémoire se fonde essentiellement sur la restitution et l'examen des chaînes opératoires de production dans l'île de Tubuai. Le premier objectif de cette enquête résidait donc logiquement dans la sélection d'un corpus cohérent, correspondant à des processus techniques – des suites d'actions techniques dans un temps court, puis à la comparaison de processus contemporains et « voisins » dans le champ social.

6.1 Identification des sites archéologiques

Trois séries de prospections pédestres ont été menées au cours de l'année 2010 de manière à identifier les sites archéologiques liés à l'exploitation des matériaux basaltiques à Tubuai.

6.1.1 Les sites d'approvisionnement

L'approvisionnement en matières premières constitue la première étape du processus de production des outils en pierre. Les nodules de matière première ont pu être extraits au sein même des gîtes géologiques primaires (dykes ou coulées prismées), ou bien dans des espaces de collecte, ou gîtes secondaires (blocs remaniés, éboulements, etc.).

6.1.1.1 Les complexes de carrière-ateliers

Trois complexes de carrière et un site probable d'extraction ont été découverts à Tubuai : le complexe de Tanataetea est organisé autour de l'exploitation d'un filon de dyke basanitique, celui du Pahatu autour des laves prismées de la protrusion phonolitique, et celui du Tonarutu au-devant des laves prismées de néphélinites, au niveau du col entre Tonarutu et Hauri'i. Ces deux derniers sites d'extraction pré-européens sont marqués par une exploitation moderne et intensive des roches pour la mise en place de gravières. L'extraction mécanisée moderne a occasionné des creusements importants dans la masse volcanique et la production de nombreux gravats au sein desquels se trouvent aujourd'hui les vestiges des activités de taille

anciennes. Il est ainsi difficile de circonscrire l'emprise des sites archéologiques ou la détermination du volume de roche extrait en premier lieu.

- *Le complexe de Tanataetea*

Les vestiges de cette carrière consistent en une galerie de 4 m de profondeur creusée dans les coulées de basaltes alcalins de la base du Mont Herani Ouest, et dont l'entrée, largement comblée par le colluvionnement et l'effondrement d'une partie de la voûte, permettait l'accès à un dyke de basanite subvertical large de plus de deux mètres. Une fois extraits, les prismes ont été transformés par façonnage au sein d'ateliers répartis autour de la zone d'extraction, formant ainsi un complexe d'une superficie de plus de 3 000 m². L'ouverture de la carrière dans la masse des laves encaissantes de nature alcaline mesure plus de 4 m de profondeur, entre 3,5 et 4 m de largeur et entre 1m et 1,5 m de hauteur. Cette aire d'extraction devait s'étendre plus en avant, là où le filon était exposé dans la pente. En effet, le volume actuel de la cavité est d'environ 10 m³, ce qui est largement inférieur au volume total de roches transformées au sein des différents ateliers du complexe. L'aire d'extraction s'étendait donc nécessairement plus loin que ce que ne laisse supposer la cavité actuelle. Celle-ci se repère facilement grâce à l'importante rupture de pente qu'elle provoque dans le paysage (Fig. 23).



Fig. 24 – Entrée de la cavité qui marque la partie conservée de l'aire d'extraction à Tanataetea (échelle = 1m).

Le filon de basanite constitue une source de matière première de qualité : des basaltes « frais », peu cristallisés et de structure homogène, conformément aux critères de sélection des artisans (Hermann, 2009). Cependant, les laves prismées (basaltes alcalins ou basanites plus anciennes) qui accueillent le dyke semblent également avoir été exploitées malgré des

qualités plastiques relativement médiocres. Plus cristallisées et moins homogènes, celles-ci constituaient une matière première de seconde main, mais dont les blocs bruts devaient également correspondre à certaines attentes.

Un relevé topographique complet du complexe et une fouille de l'un des amas de taille ont été menés dans le cadre de notre travail de doctorat. Les collections archéologiques qui résultent des prospections et surtout de la fouille archéologique constituent une grande part du corpus étudié dans ce mémoire. La description de la stratigraphie et des structures archéologiques présentes dans les différents niveaux fera l'objet d'une sous-partie spécifique plus bas.

- *Le complexe du Pahatu*

Suite à l'examen des abords immédiats des exploitations modernes, l'extraction et le traitement des roches à une période ancienne a pu être confirmé au niveau de deux sources d'approvisionnement : à l'extrémité Nord des massifs du Hanareho, autour du grand piton Pahatu, sur des formations de même nature (protrusions phonolitiques), mais moins imposantes et donc plus faciles d'accès, à l'Ouest au niveau du « petit Pahatu », et au Nord-Est, au niveau d'une petite protrusion.

L'exploitation située au Nord du piton phonolitique du Pahatu est largement masquée par l'exploitation moderne des roches. Dans les deux cas, il s'agissait d'extraire des prismes de roches apparaissant sur le flanc Nord⁴². A quelques mètres au-dessus de la zone d'exploitation moderne s'élève une imposante façade de laves prismées de nature phonolitique et à grain fin, au pied de laquelle s'étend une terrasse d'environ 30 m² où une fine couche de terre végétale recouvre des amas d'éclats. Les vestiges lithiques découverts à ce niveau correspondent à l'épannelage de blocs de phonolite extrait dans la protrusion. Par ailleurs, un éclat retouché a également été découvert dans le niveau archéologique affleurant (Fig. 25).

Situés en position inverse sur le bord gauche de l'éclat, les enlèvements de retouche sont rasants et irréguliers, de morphologie écaillée ou subparallèle, et d'étendue assez courte. Sur le bord droit, les négatifs d'enlèvements précédant le détachement de l'éclat-support sont sécants par rapport au plan de détachement de celui-ci. La morphologie générale de la pièce est légèrement convexe, ce qui a pu permettre une meilleure préhension lors de l'utilisation.

⁴² Les quantités d'éclats retrouvées parmi les graviers utilisés aujourd'hui au sein de l'île laissent entendre que les niveaux archéologiques de déchets liés à l'extraction pré-européenne ont été très perturbés par l'exploitation moderne de la carrière.

La présence d'un tel outillage sur ce site est surprenante, et indique une activité parallèle ou intégrée à l'approvisionnement en matières premières lithiques : cet artefact pourrait ainsi témoigner du travail du bois. L'hypothèse d'utilisation la plus vraisemblable serait la confection d'un pieu en bois qui aurait permis d'extraire les blocs de roche, à la manière de ceux décrits par le révérend Gill à Mangaia (Gill, 1876 : 117). Une hypothèse alternative serait une utilisation dans l'entretien d'un percuteur tendre utilisé dans le traitement des matières premières extraites.

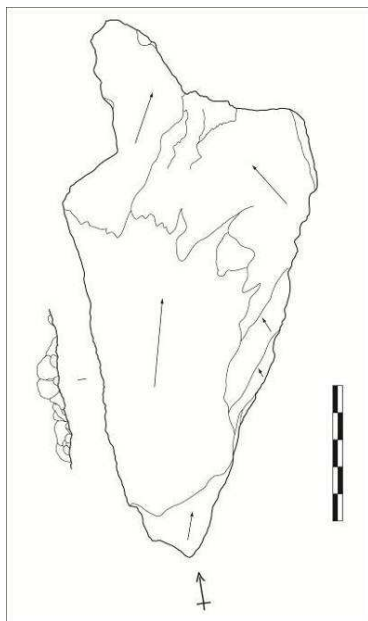


Fig. 25 – Outil sur éclat provenant du niveau archéologique visible au-dessus de l'exploitation moderne située au Nord du Pahatu (échelle = 5cm).

De l'autre côté du piton Pahatu, à 40 m du flanc Nord-Ouest de celui-ci, nous avons identifié un deuxième site d'extraction au niveau d'une protrusion phonolitique de plus de 30 m de diamètre. La formation s'élève sur plusieurs mètres mais seule la partie distale pointe au-dessus de la végétation. Sa base est oblique et constitue ainsi un abri sous roche sur une grande partie de son pourtour. La couche archéologique contenant des éclats en grande quantité affleure parfois au niveau de la partie basse inclinée de la protrusion qui forme une sorte d'abri sous roche. Celle-ci présente des surfaces altérées qui s'apparentent à des surfaces d'éclatement thermique (Fig. 26). Etant donné ces stigmates et l'inclinaison des surplombs rocheux, il est possible que les roches exploitées aient été détachées de la masse volcanique au moyen du feu, de manière comparable à ce que P. Pétrequin (1993) a pu observer dans les groupes Wano d'Irian Jaya.

Cependant, cette hypothèse de l'utilisation d'un foyer comme technique d'extraction ne pourra être confirmée sans la mise en œuvre de fouilles archéologiques et la mise au jour de

charbons en quantité importante dans l'aire d'extraction ou à proximité, au sein de nappes épaisses ou d'espaces de vidange. Quoi qu'il en soit, le dégrossissage des blocs immédiatement sur le lieu d'extraction prouve qu'une séquence de test a été pratiquée afin de



vérifier les qualités plastiques et d'anticiper les possibles accidents au cours des différentes séquences de façonnage ultérieures.

Fig. 26 – Paroi d'une petite protrusion phonolitique située à proximité du Pahatu qui a pu avoir été exploitée par le feu.

- Le complexe du Tonarutu

Au niveau du col qui sépare le mont Hauri'i du mont Tonarutu, le flanc Nord du mont Tonarutu est largement entamé par l'extraction moderne des roches basaltiques. Cette exploitation moderne a été développée sur plusieurs hectares, permettant ainsi la réduction de plusieurs centaines (ou peut-être milliers ?) de tonnes de roches, et a donc énormément modifié la topographie et sans doute la stratigraphie à proximité du massif (Fig. 27). En allant chercher la matière première nécessaire à l'exploitation moderne des roches, les machines ont totalement bouleversé le sous-sol, y compris les couches archéologiques, d'où la présence d'éclats de façonnage au sein des graviers.

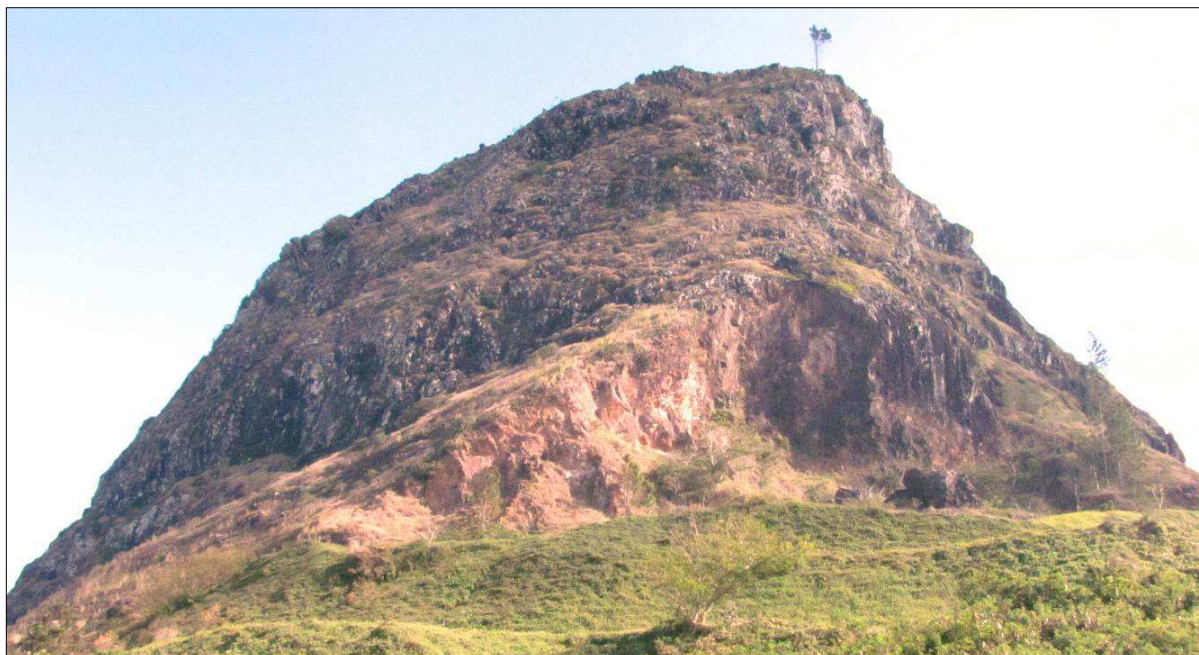


Fig. 27 – Flanc Nord du mont Tonarutu vu depuis la zone de concassage des roches (l'espace en premier plan correspond au remblayage récent permettant aux machines un accès à la zone d'extraction).

6.1.1.2 Les espaces de collecte

En dehors des sites d'extraction, plusieurs formations géologiques ont pu faire l'objet d'une exploitation pour la confection de l'outillage en pierre :

- Un éboulis de gros blocs probablement issus de coulées prismatiques s'étend au pied de la crête située au Sud du mont Taita'a. Quelques fragments de dykes de roches à grain fin ont été charriés par les colluvionnements, depuis la crête jusque dans le chaos rocheux. Un percuteur massif a été découvert à proximité.
- Sur le flanc Sud du mont Pane'e, un filon de dykes de basalte à grain très fin affleure sur une vingtaine de mètres.
- Un filon de basanite à texture très fine mesurant plus d'un mètre de large traverse la piste qui permet d'accéder au sommet du mont Pane'e. L'orientation 60° Nord / 240° Sud indique que le filon aurait pu être exploité sur les versants Nord et Sud de la crête sur laquelle il a été localisé.
- Des zones de dénivelé au pied de la falaise qui marque la fin de la crête de Rereti'i (située à l'extrémité Est du massif Herani) présentent des éboulis épars et quelques éclats de taille.

6.1.1.3 Les sites de transformation isolés

En dehors des ateliers de taille mentionnés dans les complexes de Tanataetea, Pahatu et Tonarutu, des niveaux archéologiques affleurant qui présentent une grande densité de matériel taillé ont été repérés en différents points autour du sommet du Taita'a : d'une part sous les rochers de phonolite qui forment le sommet Taita'a, quelques éclats de taille sont les seuls vestiges d'une exploitation sur place, et d'autre part sur une surface de quelques mètres carrés sur la plus haute crête du mont Taita'a, où quelques éclats massifs d'épannelage et de façonnage ont retrouvés hors stratigraphie.

6.1.2 Les occupations côtières

Le littoral Nord de Tubuai constitue une grande plaine littorale située du côté des vents dominants, et sur laquelle se sont déposées des quantités importantes de sédiments marins et éoliens. Ce phénomène de sédimentation intense a permis la conservation de nombreux sites archéologiques sur la plaine côtière du Nord et de l'Est de l'île.

- *Le site côtier d'Atiahara*

Les niveaux archéologiques découverts fortuitement sur la parcelle Atiahara n°3, à proximité du lagon et à mi-chemin entre l'aéroport et le village de Mata'ura (Fig. 28 – ATI), sont parmi les mieux conservés. Plusieurs niveaux d'occupation du site ont été examinés lors de plusieurs campagnes de fouille au cours des années 1990 sous la direction d'E. Conte et de M. Eddowes (Université de Polynésie française), et en 2007 sous la direction de R. Bollt (Université de Hawai'i à Mānoa). Les collections archéologiques qui en résultent constituent une grande part du corpus étudié dans ce mémoire. La description de la stratigraphie et des structures archéologiques présentes dans les différents niveaux fera l'objet d'une sous-partie spécifique plus bas.

- *Les autres sites côtiers*

L'utilisation de la charrue moderne a eu pour conséquence une perturbation importante des niveaux culturels situés à moins de 30 cm de profondeur au niveau des zones exploitées. Ainsi, les habitants de Tubuai ont pu identifier des concentrations d'artefacts dans les champs labourés depuis de nombreuses années. :

- A proximité de la rivière Vaiohuru, à 60 m environ de son embouchure, des éclats de

façonnage, plusieurs fragments de lames d'herminette ou de gouges, ainsi que des nacres façonnées ont été découverts en surface (Fig. 28 – VHR).

- A proximité de la rivière Vaitoaha, à 200 m environ de son embouchure, des dépôts sablo-limoneux foncés contiennent des lames d'herminettes et des *penu* (Fig. 28 – VTA).

- Des artefacts façonnés et polis ont été récoltés sur la parcelle Tehauteuruura située à proximité du village de Mata'ura (Fig. 28 – THU).

- Un amas d'éclats, des fragments d'herminettes et des fragments de nacres travaillées sont dispersés sur toute la surface labourée de la parcelle Ti'irua, sur une surface d'environ 40m² (Fig. 28 – TII). Dans ses notes de terrain, L. Miller décrit un site riche en outils sur éclat, fragments d'herminettes (Fig. 29-2) et percuteur, ainsi qu'en outils sur coquillage (*Fusinus colus*) et des vestiges humains (une mandibule et des fragments de crâne) dispersés sur une surface de 10 à 20m de diamètre depuis la route côtière. L'aire d'atelier semble traverser les limites du cadastre moderne car la parcelle voisine contient également des vestiges de taille et des herminettes polies (Fig. 29-4).



Fig. 28 – Localisation des sites d'approvisionnement découverts et des niveaux archéologiques côtiers examinés au cours des prospections pédestres.

- Dans la parcelle Tehauptahi (n°331), J.-L. Candelot avait déjà repéré un « atelier de taille et un stock d'ébauches » (conservé au Musée de Tahiti et des îles), ainsi que des pavages d'habitat associés (Fig. 28 – THP).
- Au lieu-dit Potuitui (Fig. 28 – POT), des préformes de lame et des éclats de toutes tailles apparaissent dans les labours : éclats d'épannelage, de dégrossissage, de retouche.
- Au lieu-dit Temarere (Fig. 28 – TEM), de nombreux artefacts lithiques apparaissent dans les labours, (des dykes bruts, des éclats d'épannelage, des outils façonnés sur masse centrale et des outils sur éclats), à côté de quelques nacres façonnées.
- Sur la terre Teuo 2 (parcelle n°284), des éclats de basalte et des préformes de lame d'herminette ont été découverts par L. Miller (Fig. 28 – TEU). La parcelle adjacente, Mauutau, a livré de nombreux éclats, et des lames d'herminette fragmentée (Fig. 29-1) ou entières.
- Des éclats de façonnage et une préforme ont été découvert dans deux champs qui longent le chemin qui mène à la crête *Panee - Taitaa*, dans le village de *Tamatoa* (Fig. 28 – TAM).
- Sur la terre Aotea (Fig. 28 – AOT), une découverte fortuite effectuée par Charles Mani'i Tanepau est remarquable : il s'agit d'une lame d'herminette façonnée dans une roche très patinée d'aspect gris clair. Entièrement polie après façonnage, la forme de cette lame correspond parfaitement au type 1A de Duff (1945) : une lame à section quadrangulaire, marquée par un épaulement particulier et des mamelons proximaux (Fig. 29-3). C'est un type de lame très rare à Tubuai mais caractéristique de certains assemblages découverts dans l'île du Sud de la Nouvelle-Zélande⁴³. Figueroa et Sanchez (1965, fig. 66) présentent également des lames dont la partie proximale du tenon est ornée de deux mamelons pour l'île de Ra'ivavae, mais les deux bords convergent vers une arête dorsale, de telle sorte que leur section transversale est « triangulaire inversée » et non quadrangulaire.

⁴³ Cette proximité de forme avec des modèles aussi lointains que les imposantes lames d'argilite de la région de Nelson et des *Marlborough Sounds* est troublante, d'autant plus que le nom de la terre sur laquelle elle a été retrouvée rappelle effectivement et le réseau *Te-ao-tea-o-te-fa'a-tau-aroha* (pays clair de l'alliance amicale) qui s'étendait de Pora-Pora jusqu'au *Ao-tea-roa* des Māoris de Nouvelle-Zélande (Henry, 2000 : 129-130). T. Henry évoque d'ailleurs une époque au cours de laquelle étaient organisées des prestations cérémonielles entre les autorités politico-religieuses des deux alliances, jusqu'à ce que, selon les traditions orales recueillies par O. Orsmond, le leader de « l'alliance sombre » tue celui de « l'alliance claire » (Henry, 2000 : 130-132).

6.2 Traçabilité des matières premières lithiques : distribution des matières premières depuis les sites d'extraction jusqu'aux sites domestiques et provenances exogènes

La deuxième étape de l'investigation préliminaire à l'examen des chaînes opératoires de production lithique dans l'île de Tubuai consistait à établir un lien logique entre les sites d'approvisionnement en matières premières, les ateliers de transformation et de production des outils façonnés, et des sites domestiques, où les activités techniques nécessairement moins spécialisées (c'est-à-dire plus mixtes car relatives à différents aspects de la vie quotidienne) engageaient également l'utilisation des outils en pierre (leur production, leur utilisation et leur entretien). De cette manière, nous avons pu établir un cadre interprétatif cohérent pour l'analyse du système technique de production lithique à Tubuai.

6.2.1 Traçabilité des matières premières lithiques : éléments de méthodologie

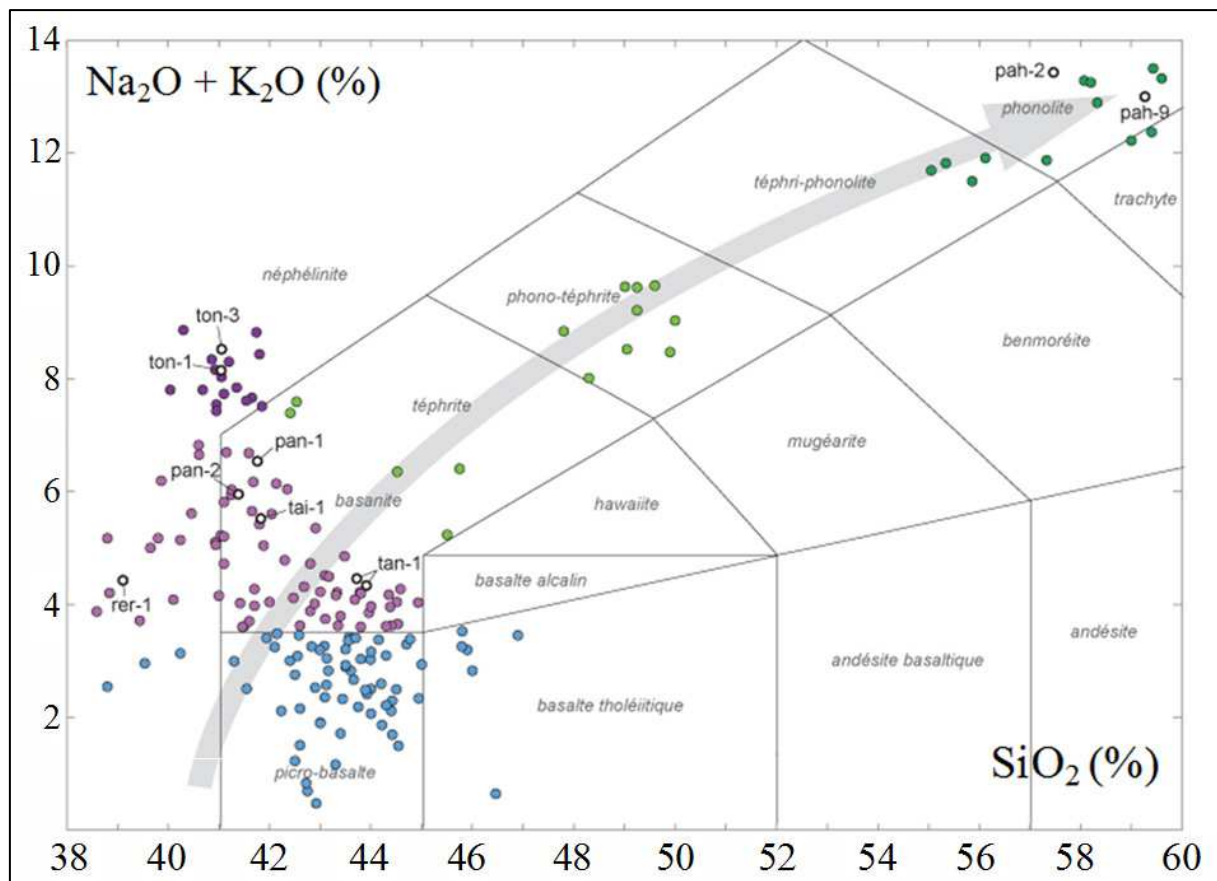
L'identification de l'origine géologique des matériaux exploités pour la confection de l'outillage en pierre constitue un jalon essentiel de l'identification de transferts de supports bruts ou de produits finis d'un site à un autre. La traçabilité des matériaux permet ainsi de restituer les réseaux d'approvisionnement en matières premières (inhérents au processus de production), ou les réseaux d'échange de produits finis (qui correspondent à la distribution des biens produits).

La caractérisation et la détermination de l'origine des matériaux lithiques exploités constituent les éléments de l'un des thèmes majeurs de la recherche archéologique en Polynésie centrale depuis plus de vingt ans : la restitution des échanges inter-insulaires à plus ou moins longue distance (par exemple : Weisler, 1997, 1998 ; Rolett *et al.*, 1997 ; Collerson et Weisler, 2007). Néanmoins, dans le cadre de nos travaux nous nous sommes efforcés d'utiliser les techniques pétrographiques et géochimiques comme un moyen d'appréhender non seulement l'échange, mais également, et surtout, les dynamiques de production.

Différentes techniques peuvent être utilisées pour établir la provenance d'un matériau : l'étude de la texture et de la composition pétrographique ou les analyses géochimiques (éléments majeurs et en traces, isotopes radiogéniques). Les aspects techniques et la précision de ce type d'analyses a parfois été discuté, mais la méthodologie employée pour établir les typologies pétrographiques et géochimiques est rarement remise en question par les archéologues, malgré une interprétation parfois abusive de résultats partiels. En effet, il est essentiel de faire appel à des combinaisons de critères très variés pour identifier la source des

basaltes océaniques, de manière à prendre en compte la composition minéralogique d'un côté, et les éléments majeurs, en traces et certains rapports isotopiques de l'autre. La prise en compte de tous ces critères pour chaque échantillon (géologique et archéologique) est le seul moyen de discriminer convenablement les sources les unes des autres, et d'identifier clairement des transferts d'objets entre différentes îles ou archipels de manière certaine. Chacun de ces critères permet de prendre en compte un type d'information sur la genèse des roches, et donc sur leur contexte de mise en place et leur source :

1/ La quantification des éléments majeurs (présentée en pourcentage) et l'analyse pétrographique de la composition minéralogique permettent de déterminer la nature de la roche. Les différents types pétrographiques sont généralement représentés sur un graphique représentant le rapport entre la quantité d'éléments alcalins (Na_2O et K_2O) et celle de silice (SiO_2).

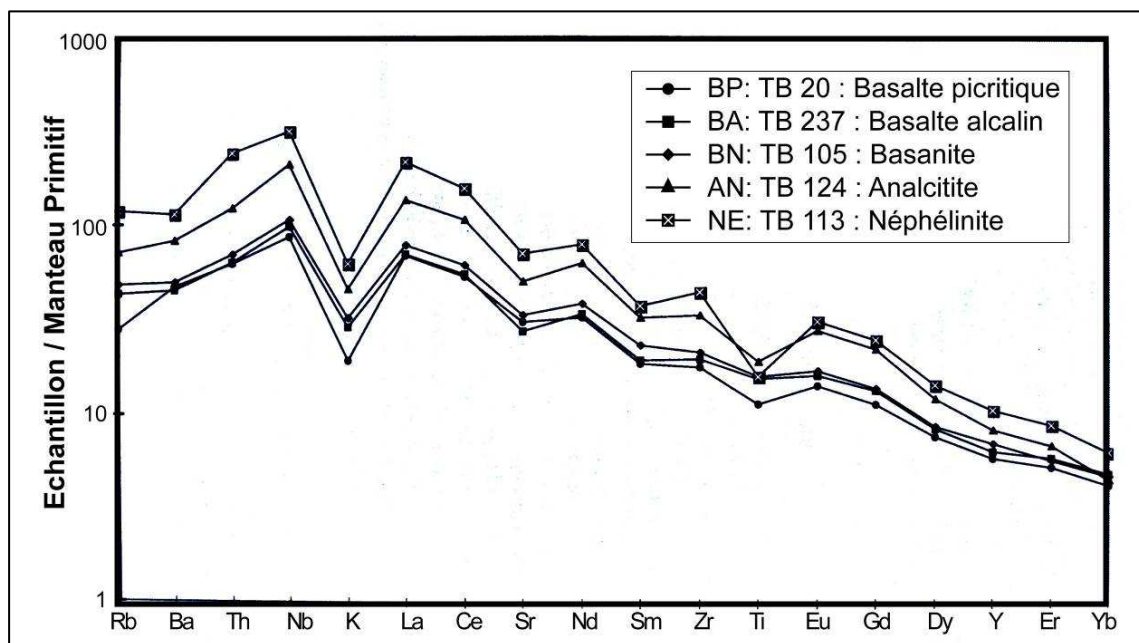


Graph. 8 – Diagramme Total-Alkali-Silica des laves de Tubuai.

Toutes les laves produites dans chaque île correspondent à une suite magmatique donnée (tholéitique, plus ou moins alcaline, etc.), dont la nature dépend du panache mantellique qui est à l'origine de la formation de chaque île, et de l'évolution des laves dans la chambre

magmatique (*cf. supra* : partie 1 – chap. 1.2). Ainsi, les caractéristiques pétrographiques (ou la quantification des éléments majeurs qui permet de déterminer le type de roche), si elles ne sont pas suffisantes pour déterminer la provenance d'un matériau, constituent pourtant un critère de discrimination important. Par exemple, les roches produites à Tubuai sont issues d'une suite de laves très alcalines qui ont évolué depuis les picro-basaltes, les basaltes alcalins, les basanites et les néphélinites jusqu'aux téphrites et aux phonolites plus felsiques (Graph. 8), et toutes les roches qui n'appartiendraient pas à cette suite de laves seraient nécessairement à considérer comme exogènes à l'île.

2/ La quantification des éléments en trace (en partie pour million ou ppm) permet non seulement de différencier des types de laves (Graph. 9), mais également des coulées appartenant aux mêmes types de lave. Théoriquement, chaque coulée se caractérise par une signature géochimique unique visible notamment dans la comparaison des éléments en traces.



Graph. 9 – Diagramme multiéléments normalisé au manteau primitif de laves basaltiques représentatives de Tubuai (Maury *et al.*, 2000 : 51).

3/ Les analyses isotopiques sont utilisées par les géochimistes pour définir des domaines mantelliques correspondant aux dorsales océaniques, au contexte intraplaque, etc., mais elles peuvent également être utilisées pour identifier la signature géochimique des îles ou des ensembles d'îles issues des mêmes panaches (ou points chauds) au sein d'un même domaine mantellique, en l'occurrence le domaine intraplaque (*cf. supra* : Partie 1 – Chap. 1.2, Graph.1). L'évolution de la nature des laves au sein du réservoir magmatique au fil du temps

implique que les laves de différentes îles issues du même panache (ou point chaud) se différencient les unes des autres par des rapports isotopiques légèrement différents. Ainsi, des échantillons archéologiques présentant des caractéristiques pétrographiques et des compositions en éléments majeurs et traces similaires peuvent être différenciés par leurs rapports isotopiques. Le corollaire logique de cette remarque est donc le suivant : il n'est pas possible d'affirmer une provenance exogène pour un artefact sans données isotopiques pour confirmer le diagnostic établi à partir des autres critères géochimiques ou pétrographiques. Cependant, ce critère majeur n'est pas pris en compte par Weisler dans la méthodologie proposée pour discriminer des gîtes sources (1993b).

4/ L'âge de la formation géologique serait un dernier critère serait à prendre en compte dans le cas où la signature géochimique de l'échantillon archéologique correspondrait à celle de deux gîtes naturels présentant un même type de roche, les mêmes quantités d'éléments en trace et qui seraient issus de deux panaches mantelliques différents mais dont les rapports isotopiques seraient comparables. En effet, la genèse des différents archipels de Polynésie s'est effectuée sur à des époques différentes, sur une durée très longue (entre 2 et 30 millions d'années). Or il est possible de dater l'âge d'une roche en prenant en compte les rapports Argon/Argon (Ar/Ar) ou Potassium/Argon (K/Ar) pour une masse donnée (par exemple : Guillou *et al.*, 2005 ; Maury *et al.*, 2013).

6.2.2 Remarques critiques sur la méthodologie employée dans la restitution des réseaux d'échanges en Polynésie centrale

Le croisement des différents critères de discrimination des sources géologiques doit théoriquement permettre d'identifier l'origine de n'importe quel échantillon archéologique provenant de Polynésie. Pourtant, à la lumière de ces quelques observations méthodologiques, nous avons pu observer que plusieurs travaux effectués en Polynésie centrale depuis les années 1990 ont donné lieu à des conclusions communément admises par la communauté scientifique quant aux échanges à longue distance sans qu'une rigueur méthodologique nécessaire n'ait été respectée. Ainsi, l'effervescence produite par les résultats issus des premières analyses géochimiques entreprises en Polynésie occidentale (Best *et al.*, 1992) ou orientale (Weisler, 1990, 1993a) a parfois donné lieu à une utilisation peu rigoureuse des données issues de la spectrométrie :

- Dans une étude datée de 1996, M. Weisler et P. Kirch ont notamment mis en lumière des transferts d'objets entre la Polynésie occidentale et les îles Cook. De manière très

surprenante, seuls des rapports entre trois éléments en trace sont présentés dans l'étude (Sr, Zr et Nb), sans que le type de roche ne soit discuté, ou que des analyses isotopiques ne soient envisagées⁴⁴ (ce qui a pu induire en erreur comme nous le verrons plus loin). La détermination des sources pour les artefacts analysés pourraient être confirmée ou infirmée par des analyses complémentaires, mais celles publiées sont clairement insuffisantes.

- Des artefacts (éclats et lames d'herminette) récoltés dans plusieurs atolls des Kiribati ont fait l'objet d'une analyse géochimique des éléments majeurs seulement (Di Piazza et Pearthree, 2001). Après une présentation rapide de caractéristiques pétrographiques de ces matériaux (des basaltes alcalins apparemment plutôt aphyriques, ou des basaltes tholéitiques) les auteurs affirment des provenances depuis Eiao aux Marquises et Tataga-matau aux Samoa, en comparant seulement les compositions en éléments majeurs des artefacts à celles des sources présumées. Ces analyses chimiques, absolument insuffisantes, ne permettent pas de dépasser le niveau d'interprétation possible à partir d'observations pétrographiques (la discrimination à partir d'une étude pétrographique apporterait d'ailleurs plus d'informations).
- De même, les analyses des lames d'herminette provenant des niveaux archéologiques du site d'Anamiai (Tahu'ata, Groupe Sud des Marquises), présentée par B. Rolett (1998) ont été limitées à la détermination des éléments majeurs, ce qui est également très insuffisant.
- Dans le cadre d'analyses plus récentes, il a été affirmé que plusieurs artefacts provenant de certains assemblages de la vallée d'Opunohu à Mo'orea proviennent d'autres îles du groupe de la Société seulement sur la base de leur type pétrographique (Kahn, 2005 : 442-445 ; Kahn *et al.*, 2013). En effet, aucune basanite en place n'est connue dans cette île malgré de nombreuses analyses et comme il a été mentionné plus haut, ce type d'argument suffirait pour évoquer une provenance extérieure à l'île (même si la détermination du type de roche ne permet pas à elle seule de proposer une source). Néanmoins, des trachyphonolites sous-saturés en silice existent à Mo'orea, et on ne peut exclure qu'ils dérivent d'une source basanitique en place non échantillonnée en place à ce jour. Par ailleurs, les auteurs ne proposent aucune comparaison entre la composition chimique des artefacts considérés comme exogènes et aux très rares gisements de basanite identifiés aux Iles-sous-le-Vent

⁴⁴ Comme mentionné plus haut (*cf. supra* : partie 1-Chap. 1.1), la différence entre la composition isotopique des laves des Samoa et celle des laves produites dans les archipels issu du volcanisme intraplaque permet de différencier clairement des gîtes d'approvisionnement présents dans les deux domaines.

(Huahine, Ra'iātea, Taha'a)⁴⁵. Une analyse plus rigoureuse impliquant de prendre en compte des rapports isotopiques ou des datations Ar/Ar ou K/Ar aurait peut-être permis de rapprocher ces artefacts d'autres îles/archipels, comme celui des Australes, où les basanites sont très abondantes.

Si l'on prend en compte les remarques méthodologiques mentionnées, il convient d'appréhender les résultats des analyses géochimiques présentées dans la littérature de manière critique, car comme nous l'avons évoqué, l'identification des gîtes géologiques à une échelle aussi grande que celle de la Polynésie centrale (et *a fortiori* de la Polynésie en général) nécessite de prendre en compte simultanément différents critères discriminants (au moins le type pétrographique, la composition chimique en éléments majeurs et en traces, et la composition isotopique), ce qui n'a pas souvent été le cas :

- Les analyses complètes (éléments majeurs, en traces, et rapports isotopiques) permettent généralement d'identifier la source géologique de la roche avec certitude. Une exception : on a vu que la signature géochimique de l'île d'Eiao se confond avec certaines laves produites dans l'île de Rapa iti, et le type de roche alcaline exploité est présent dans les deux contextes géologiques. Etant donné les connaissances limitées sur la diversité pétrographique au sein de cette dernière île (nombre restreint de prélèvements géologiques, et aucun prélèvement effectué au niveau de gîtes exploités), la seule manière de s'assurer de la provenance des matériaux en question serait de dater l'âge des roches, puisque la formation de Rapa, datée de 4,1 à 4,8 millions d'années (Diraison, 1991 ; Maury *et al.*, à paraître), est légèrement plus récente que l'île d'Eiao, formée entre 5 et 5,8 millions d'années (Brousse *et al.*, 1990)⁴⁶.
- Les analyses partielles permettent d'identifier des roches exogènes au contexte archéologique de découverte, mais ne permettent pas de déterminer avec certitude l'emplacement du gîte source. Ainsi, les analyses isotopiques seules permettent d'identifier un archipel ou une série d'îles issues du même « groupe » isotopique, mais pas le gîte et rarement l'île de provenance. A l'inverse, les analyses des éléments majeurs et en traces permettent d'émettre des hypothèses solides sur la provenance des matériaux ; mais sans analyse

⁴⁵ Ces gisements actuellement identifiés en place se limitent à un cône tardif de composition très spéciale sur Taha'a et à un seul site échantillonné dans chacune des deux autres îles (R. Maury, communication personnelle du 26.09.13).

⁴⁶ Une datation par la méthode Argon-Argon (³⁹Ar/⁴⁰Ar) du fragment de lame #65 de l'assemblage d'Atihara est en cours de réalisation par Hervé Guillou (responsable de l'équipe CHRONOMAG au laboratoire CEA-CNRS-UVSQ de Gif-sur-Yvette).

isotopique, la restriction de la source à un archipel donné est en général impossible. Enfin, les analyses des éléments majeurs permettent uniquement de définir le type pétrographique, ce qui est largement insuffisant puisque la plupart des roches volcaniques identifiées sont présentes dans plusieurs îles et plusieurs archipels. Ces difficultés méthodologiques sont souvent ignorées et la valeur des informations acquises grâce aux techniques géochimiques ne sont pas souvent hiérarchisées dans la littérature. En conséquence, la précision des analyses spectrométriques permet certes une meilleure quantification des éléments en traces, mais le problème de la discrimination des sources commence avec l'identification du domaine géologique, donc avec la détermination d'une signature isotopique pour chaque artefact. L'exemple de la lame d'herminette polie #64 est très instructif à cet égard, puisque la composition élémentaire (éléments majeurs et en trace) laissait penser que la roche provenait de la carrière de Mata'are à Mangaia (Weisler *et al.*, 1994) mais la composition isotopique nous a montré que l'île de Mangaia était à exclure des provenances potentielles.

6.2.3 Mise en œuvre des analyses chimiques des matériaux à Tubuai

Une base de données contenant des analyses chimiques effectuées sur les laves de Tubuai (analyses partiellement inédites) nous a été fournie par R. Maury. La consultation de celle-ci nous a permis de prendre en compte plus de 150 échantillons géologiques supplémentaires pour circonscrire des zones d'approvisionnement.

Tous les échantillons pris en compte dans l'analyse géochimique ont fait l'objet d'une caractérisation des éléments majeurs et en trace en spectrométrie d'émission atomique par torche à plasma (ICP-AES) par Céline Liorzou à l'IUEM de Plouzané. Nous avons effectué les carottages dans les locaux de l'Observatoire de Saint-Maur-des-Fossés et la préparation préliminaire des échantillons avec les mêmes méthodes que celles décrites par Cotten *et al.* (1995) – nettoyage et mise en poudre avec mortier et pilon en agate – dans les locaux de l'Institut de Physique du Globe de Paris. Les tests de calibration ont été réalisés selon les standards internationaux (ACE, BEN, JB-2, PM-S et WS-E). Les résultats détaillés de ces analyses sont présentés en Annexe (n° 2-3).

Les analyses isotopiques ont été menées par Lucie Sauzéat et Catherine Chauvel (Université de Grenoble) sur quelques échantillons de Tubuai et de Mangaia pour valider ou invalider les hypothèses formulées à partir des analyses mentionnées précédemment. Les compositions isotopiques ont été mesurées sur l'ICP-MS multicollecteur (Nu plasma) de l'ENS Lyon. Les résultats détaillés de ces analyses sont présentés en Annexe n° 4.

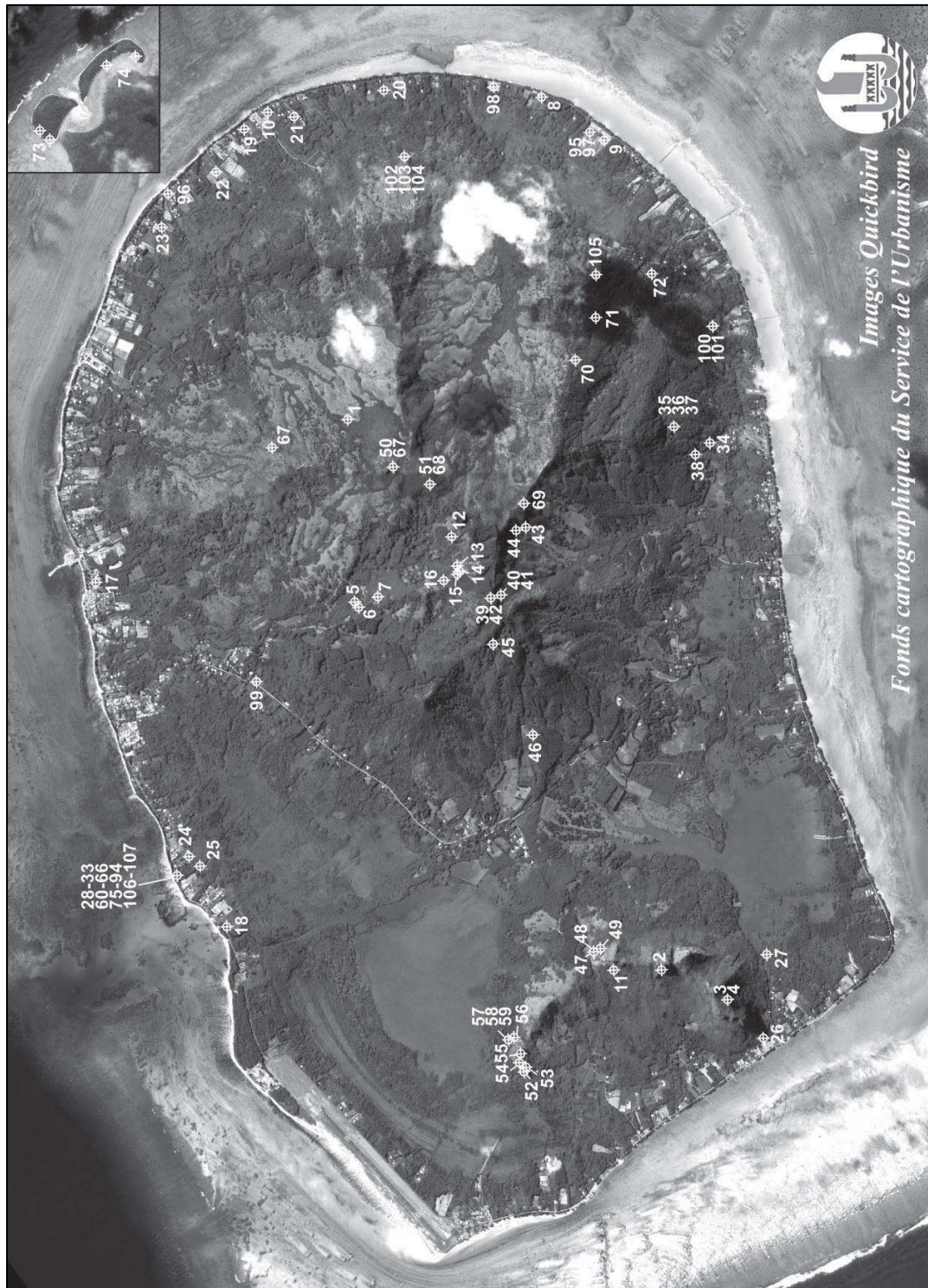


Fig. 29 – Carte des prélèvements effectués à Tubuai entre janvier 2010 et novembre 2012.

6.2.4 Caractérisation pétrographique des roches exploitées à Tubuai

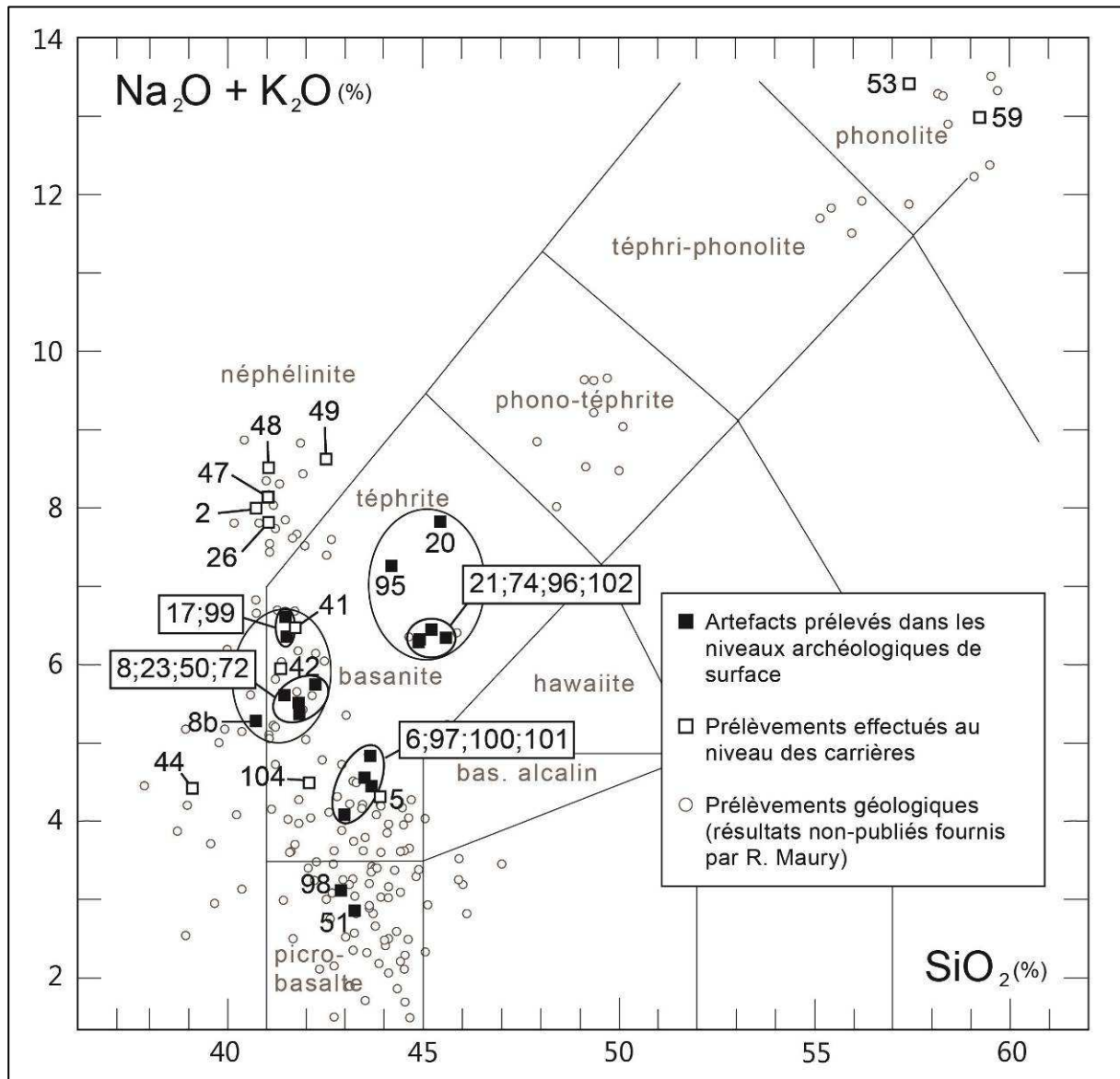
Parmi les 107 prélèvements effectués à Tubuai entre janvier 2010 et novembre 2012 (Fig. 30, Annexe n°1), 63 ont pu être soumis à des analyses géochimiques : 27 échantillons ont été prélevés sur des artefacts sélectionnés au sein des niveaux archéologiques du site d'Atiahara, 20 échantillons archéologiques ont été prélevés dans les niveaux archéologiques repérés en surface ou au niveau des complexes de carrière/ateliers, et 16 échantillons proviennent de formations géologiques.

A l'aide de l'analyse des éléments majeurs, il est possible d'identifier des groupes pétrographiques au sein des échantillons prélevés :

- Les sites d'approvisionnement repérés (carrières/ateliers ou sites de collecte) couvrent toute la gamme des roches disponibles à Tubuai, sauf celles issues des laves intermédiaires (téphrites, phono-téphrites et téphri-phonolites) qui sont également les plus rares (Graph. 10 et 11). Les principaux sites d'extraction concernent des essentiellement des laves très sous-saturées en silice, et notamment des basanites (complexe de Tanataetea ; #5/6) et des néphélinites (complexe du Tonarutu ; #47-49), mais également des phonolites très sous-saturées en silice (complexe du Pahatu ; #53/59).

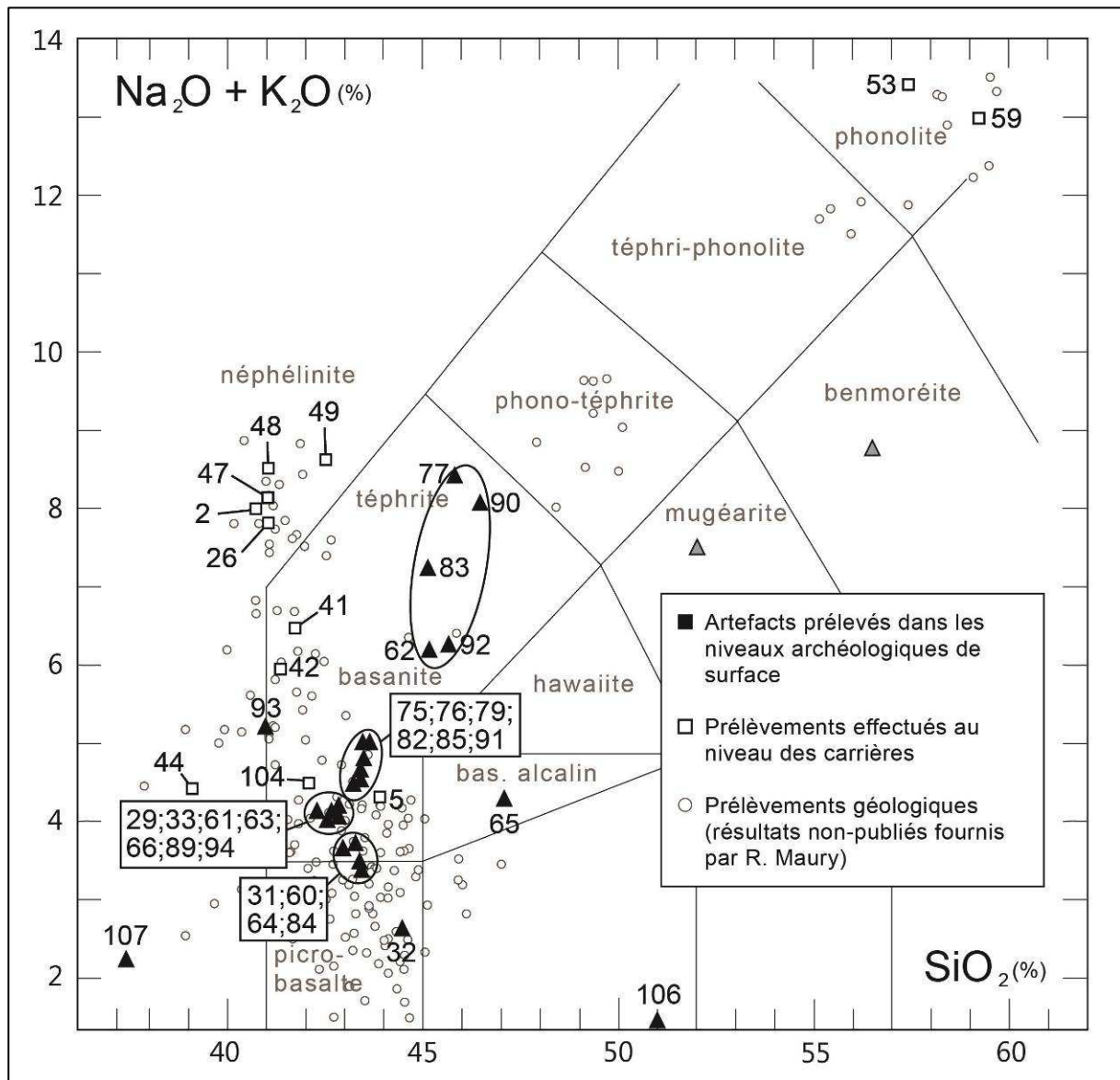
- Les artefacts récoltés dans les niveaux archéologiques découverts sur la plaine côtière sont confectionnés exclusivement à partir de roches sous-saturées en silice. Celles-ci se répartissent en 4 groupes peu homogènes du point de vue pétrographique (Graph. 10) : trois types de basanites plus ou moins basiques qui se rapprochent du complexe de Tanataetea (#5), ou bien de l'ensemble de prismes découvert à proximité du sommet du mont Pane'e (#42) ; une basanites très alcaline et un dyke micro-basaltique porphyrique sont également présents.

- Les artefacts échantillonnés dans les niveaux archéologiques du site d'Atiahara sont façonnés à partir de matériaux très divers (Graph. 11) : un premier groupe de basanites se rapproche beaucoup du filon échantillonné à Tanataetea (#5) ; un deuxième groupe de basanites légèrement plus basiques se situe dans la continuité du groupe précédent ; un troisième groupe de basanites très alcalines s'écarte sensiblement des deux groupes précédents ; un basalte alcalin aphyrique a été repéré dans l'assemblage d'Atiahara alors que ce type de roche n'a pas été repéré au niveau des formations géologique de l'île ; plusieurs micro-basaltes très porphyriques de natures différentes ont également été repérés ; un groupe très hétérogène de basanites plus évoluées et de téphrites se détachent de l'ensemble ; et enfin,



Graph. 10 – Diagramme alcalins/silice des échantillons archéologiques prélevés dans les niveaux de surface et au sein des carrières d’extraction pré-européennes et des échantillons géologiques prélevés dans les années 1980.

deux éclats de verre volcanique (analysés en spectrométrie non-destructive par J. Sinton à l’Université de Hawai’i à Mānoa, résultats non publiés, communiqués en mars 2013) ont également été récoltés. Dans la typologie des roches magmatiques, ces deux éclats peuvent être classés dans le champ des mugéarites et des benmoréites, deux roches issues d’une suite de laves modérément alcalines qui n’est pas présente à Tubuai.



Graph. 11 – Diagramme alcalins/silice des artefacts prélevés dans les niveaux archéologiques du site d’Atiahara, au sein des carrières d’extraction pré-européennes et des échantillons géologiques prélevés dans les années 1980.

6.2.5 Différenciation des sources d’approvisionnement locales et réseaux d’échange à longue distance

Les groupes pétrographiques identifiés grâce à l’analyse des éléments majeurs ne permettent pas à eux seuls de circonscrire des zones d’approvisionnement, les différents types de roche étant les mêmes dans différentes formations géologiques (surtout pour les basanites et les basaltes alcalins, qui recouvrent tout le massif du Herani), d’autant plus que les résultats obtenus peuvent être biaisés dans le cas de roches à gros cristaux : la présence ou l’absence

d'un macro-cristal d'olivine dans un échantillon donné de très petite taille fera varier considérablement le taux de silice mesuré dans les analyses.

Afin de différencier les différents sites possible d'approvisionnement et de confirmer les provenances suggérées par les compositions en SiO₂, Na₂O et K₂O, il convient de passer en revue les compositions en éléments en traces beaucoup plus variables d'une coulée à une autre (teneurs en éléments en traces mesurées en parties pour million – ppm), et donc d'un site d'approvisionnement à un autre. Ainsi, la combinaison des approches pétrographique (observations des compositions minérales à la loupe binoculaire) et chimiques (détermination des éléments majeurs, des éléments en traces et des rapports isotopiques de Sr, Nd et Pb) doit permettre d'identifier précisément un gîte d'approvisionnement en matières premières et, par extension, tous les artefacts confectionnés à partir de roches qui en ont été extraites.

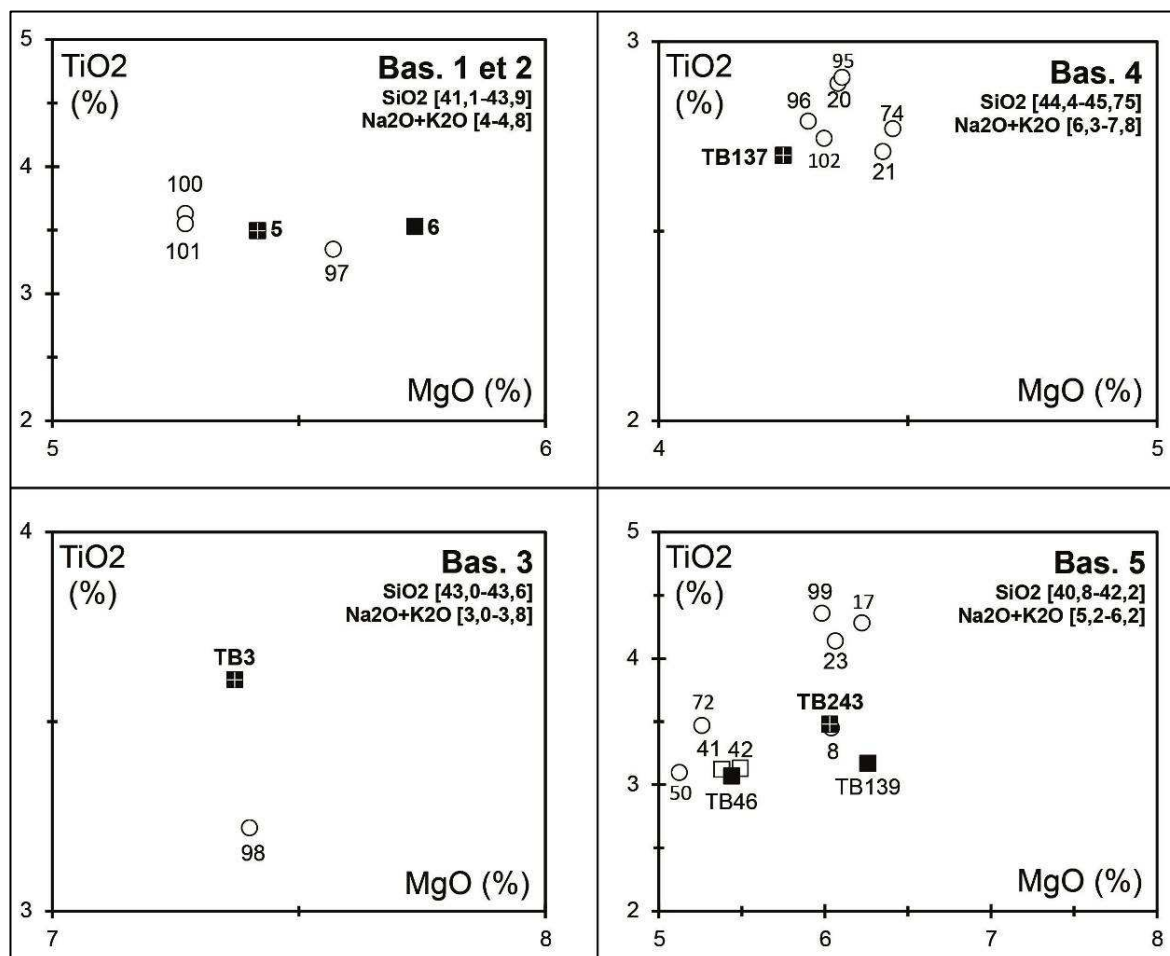
6.2.5.1 Confirmation de la cohérence des groupes pétrographiques

Un premier tri dans les groupes pétrographiques mis en évidence au niveau des contextes archéologiques d'un côté et géologiques de l'autre permet d'associer des artefacts à des gîtes d'extraction reconnus lors des prospections effectuées dans le cadre de nos terrains ou de ceux des géologues lors de la constitution de la carte géologique de l'île. Ce tri, d'abord effectué à travers le rapport alcalins/silice (Na₂O+K₂O / SiO₂), peut être précisé par le rapport dioxyde de titane/oxyde de magnésium (TiO₂/MgO ; Graph.12 et 13).

Concernant les artefacts découverts dans les niveaux archéologiques de surface (labours) :

- Le rapprochement entre le dyke de basanite de la carrière de Tanataetea (#5/6) et certains artefacts retrouvés dans les niveaux archéologiques perturbés dans les labours de Tamatoa et de l'Est de Mahu (#97, 100, 101 ; Bas. 1 et 2) est confirmé.
- La basanite très alcaline (# 98 ; Bas. 3) retrouvée au sein du site de surface de Ti'irua (Ta'ahuaia) se rapproche d'un échantillon prélevé par les géologues à l'extrémité Est de la crête Rereti'i (TB3), c'est-à-dire à proximité immédiate du site archéologique en question, mais également de plusieurs échantillons prélevé à Ra'ivavae (RV11 et 35 ; Maury *et al.*, 2013). Les basanites de la carrière de Mata'are (Mangaia) analysées par Weisler, Kirch et Endicott (1994) rentrent également dans la catégorie des sources probables.
- Plusieurs artefacts façonnés dans des basanites évoluées ou téphrites découvertes dans les labours de plusieurs champs de la côte Est de l'île (#20, 21, 95, 96 ; Bas. 4) et sur l'estran

du *motu* Tapapatauae (#74) correspondent à un échantillon géologique prélevé sur la crête qui relie le mont Taita'a au village de Tamatoa (TB137).



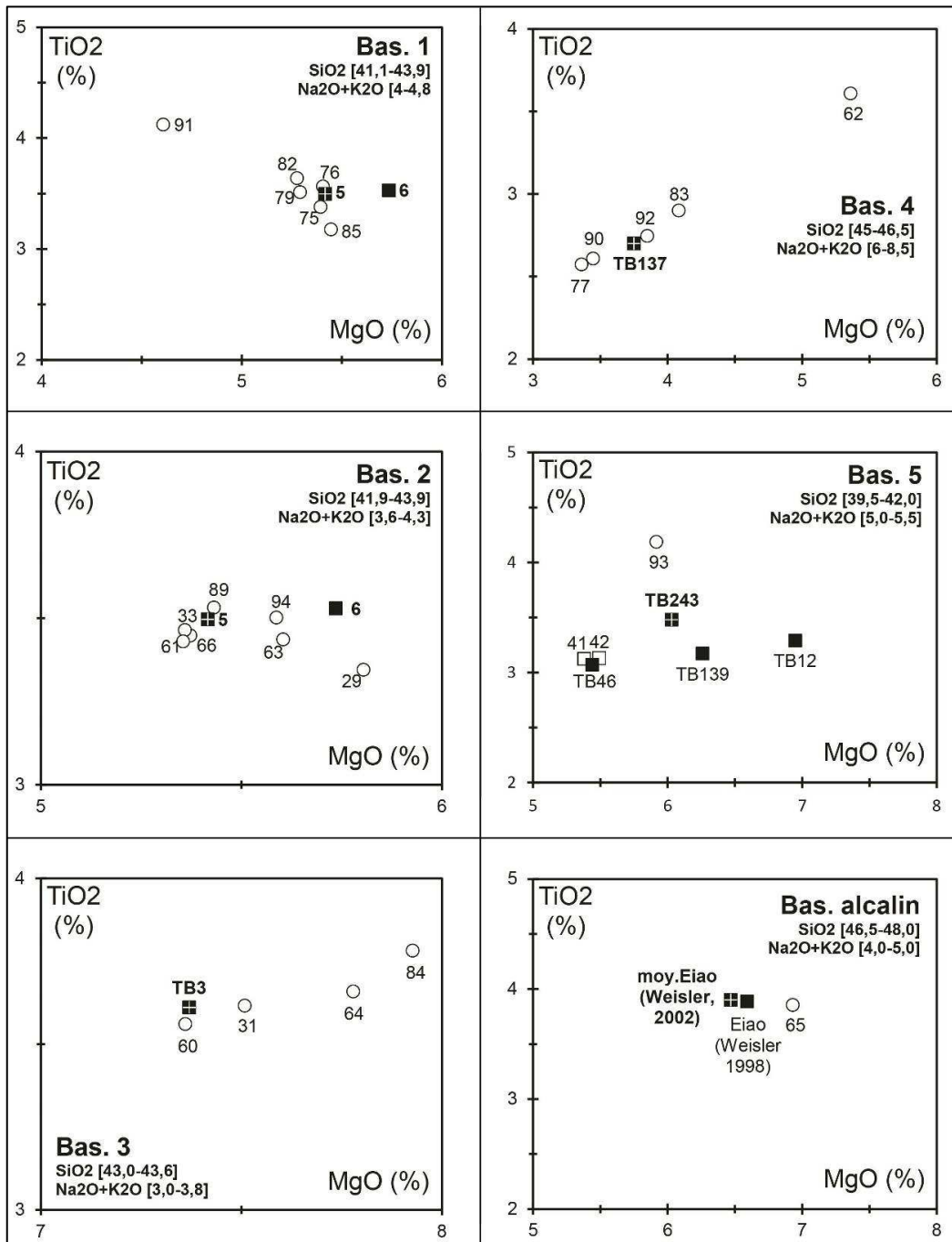
Graph. 12 – Rapports TiO2/MgO pour les groupes pétrographiques caractérisant les artefacts découverts dans les niveaux archéologiques de surface (ronds = artefacts ; carrés = gîtes).

- D'autres artefacts (Bas. 5) retrouvés dans les labours des champs de la côte Nord (#17, 23, 99) ou de la côte Est (#8), et du sommet du Taita'a (#50) sont confectionnés à partir de basanites plus communes qui correspondent à des prélèvements effectués en plusieurs points du massif de l'Herani (#41,42 ; TB46, TB139, TB243).

Concernant les artefacts issus des niveaux archéologiques du site d'Atiahara :

- Les basanites 1 et 2 (#75, 76, 79, 82, 85, 91 et #29, 33, 61, 63, 66, 89, 94) sont bien pétrographiquement similaires à celles extraites du dyke de basanite dans la carrière de Tanataetea (#5/6).

- La composition chimique des basanites très alcalines du groupe 3 (#31, 60, 64, 84) est très proche de l'échantillon TB3 prélevé par les géologues à l'extrémité Est du massif de l'Herani.
- La composition chimique des basanites évoluées et des téphrites du groupe 4 (#62, 77, 83, 90, 92) est très proche de l'échantillon TB137 prélevé par les géologues au niveau de la crête qui relie le sommet du mont Taita'a du village de Tamatoa, au Sud du massif de l'Herani Est.



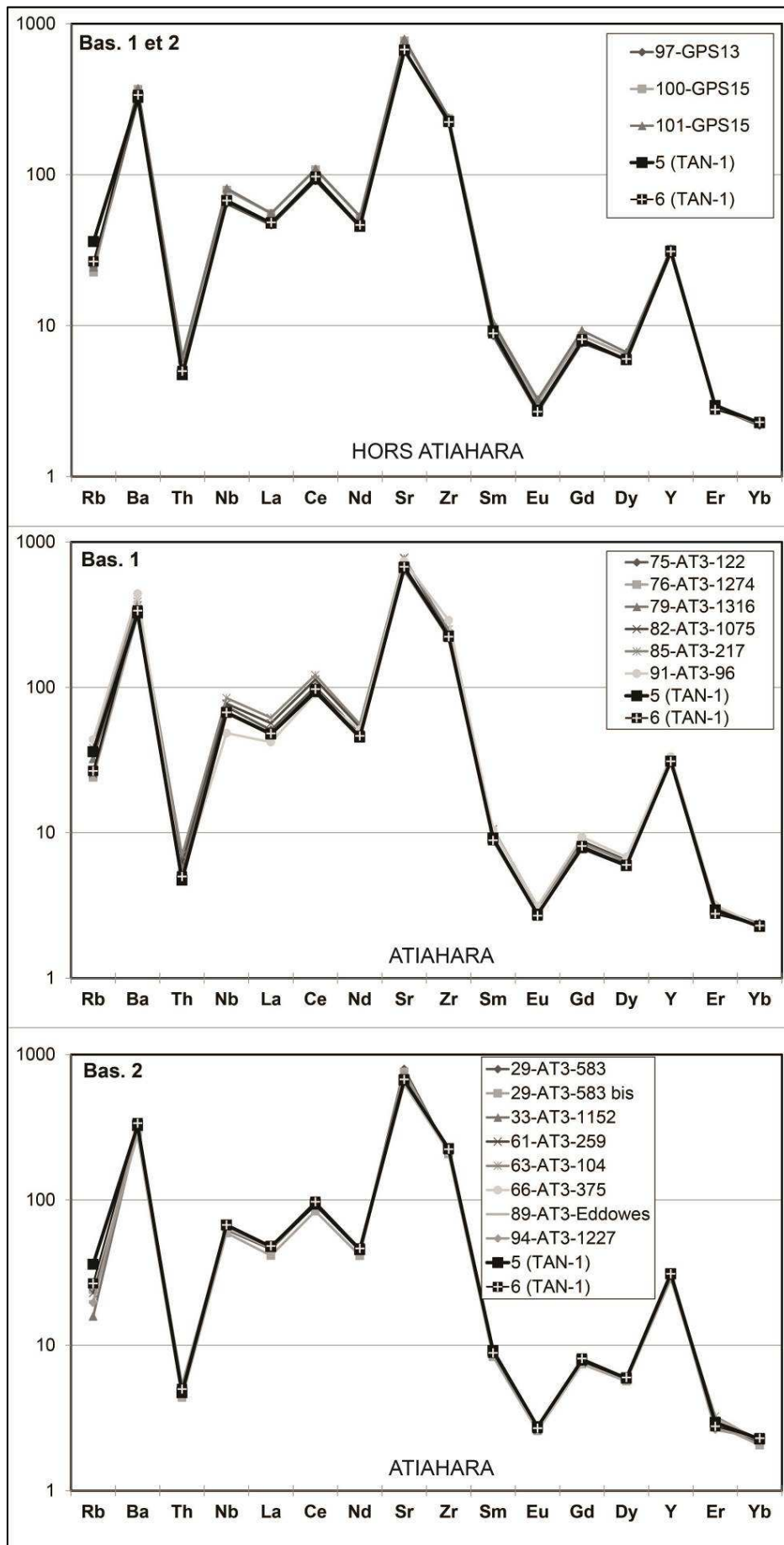
Graph. 13 – Rapports TiO2/MgO pour les groupes pétrographiques caractérisant les artefacts découverts dans les niveaux archéologiques du site d'Atiahara (ronds = artefacts ; carrés = gîtes).

- Enfin, la composition chimique du fragment de l'herminette façonnée dans un basalte alcalin aphyrique (roche qui n'est pas présente dans l'île, où les basaltes alcalins sont très porphyriques) se rapproche beaucoup de celle des célèbres basaltes aphyriques de l'île d'Eiao (Groupe Nord de l'archipel des Marquises).

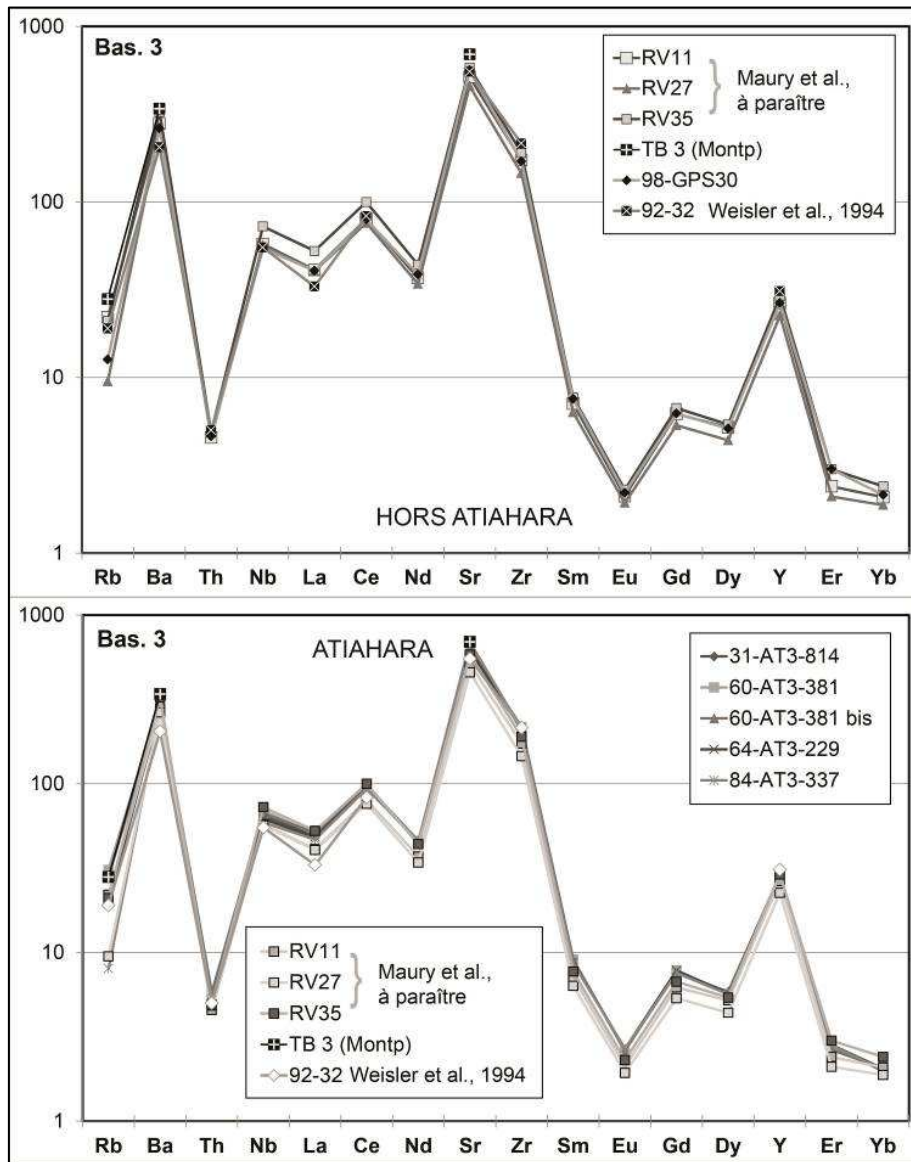
6.2.5.2 Analyse multiélémentaire comparative des artefacts et des gîtes sources

La correspondance entre les artefacts et leur source géologique ne peut être assurée qu'avec une comparaison de leur composition respective en éléments en trace (Graph. 14-19).

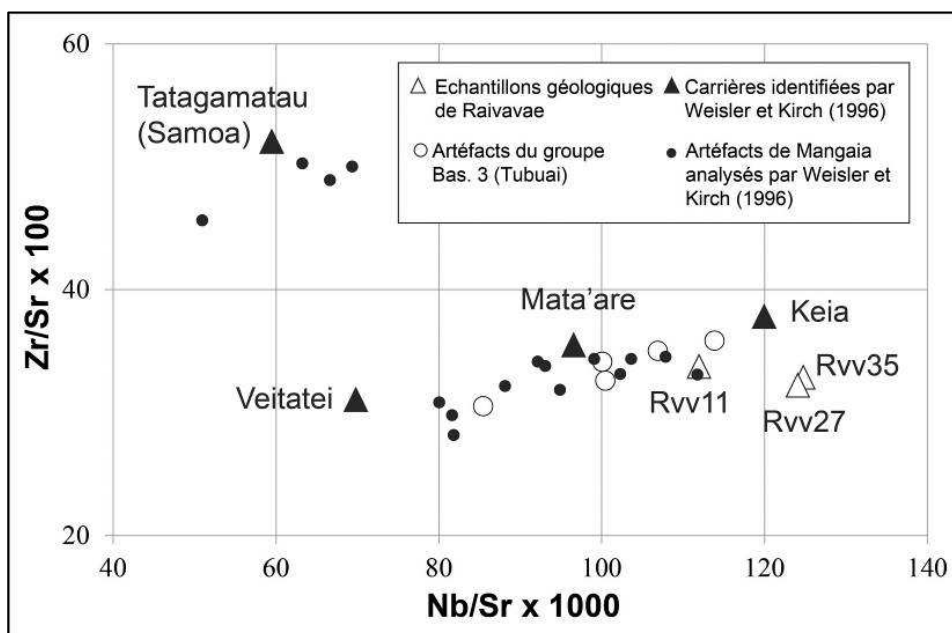
- Les deux premiers groupes de basanite (artefacts découverts à Atiahara ainsi que dans les labours de plusieurs champs situés dans le lieu-dit Tamatoa) présentent des compositions en éléments en traces très similaires à celle du dyke extrait dans la carrière de Tanataetea.
- Les basanites alcalines du groupe 3 (artefacts découverts à Atiahara et dans les niveaux archéologiques affleurant dans des labours de la côte Est) présentent des compositions en éléments traces proches d'un échantillon géologique prélevé au pied de la falaise (TB3), mais également de l'échantillon de la carrière de Mata'are à Mangaia (Weisler et Kirch, 1996) et de plusieurs échantillons géologiques prélevés à Ra'ivavae (RV11, 27 et 35 ; Maury et al., 2013). Concernant les artefacts analysés par Weisler et Kirch (1996), certains d'entre eux présentent d'ailleurs des rapports chimiques parfois plus proches du groupe 3 de Tubuai que des échantillons de Mata'are (Graph. 16).
- Les basanites du groupe 4 (artefacts découverts à Atiahara et dans les niveaux archéologiques affleurant sur la côte Est de l'île) présentent des compositions en éléments en traces proches de l'échantillon géologique prélevé par les géologues sur la crête au Sud-Est du mont Taita'a (TB137), sauf pour l'échantillon #20 issu des niveaux de surface du site de Ti'irua, dont la composition en élément en traces reste très différente.



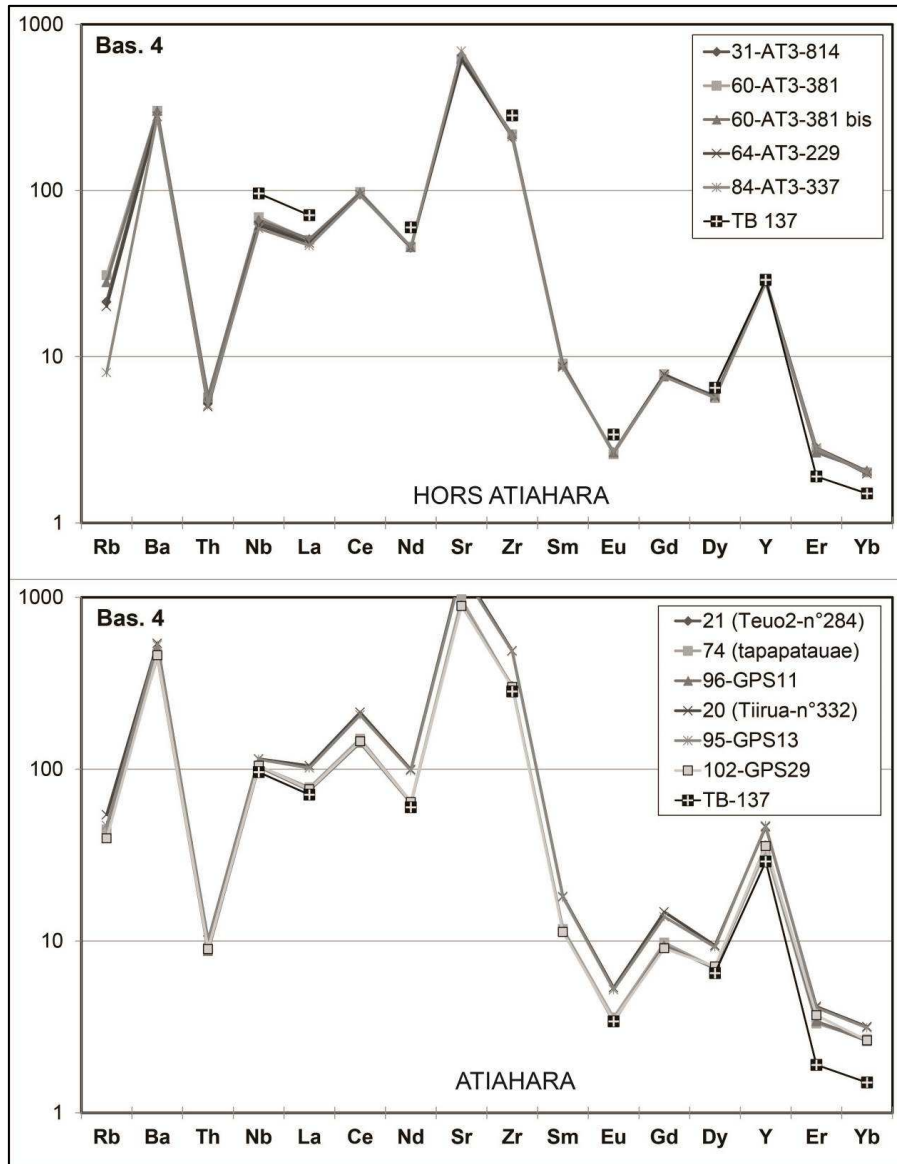
Graph. 14 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 1 et 2.



Graph. 15 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 3.

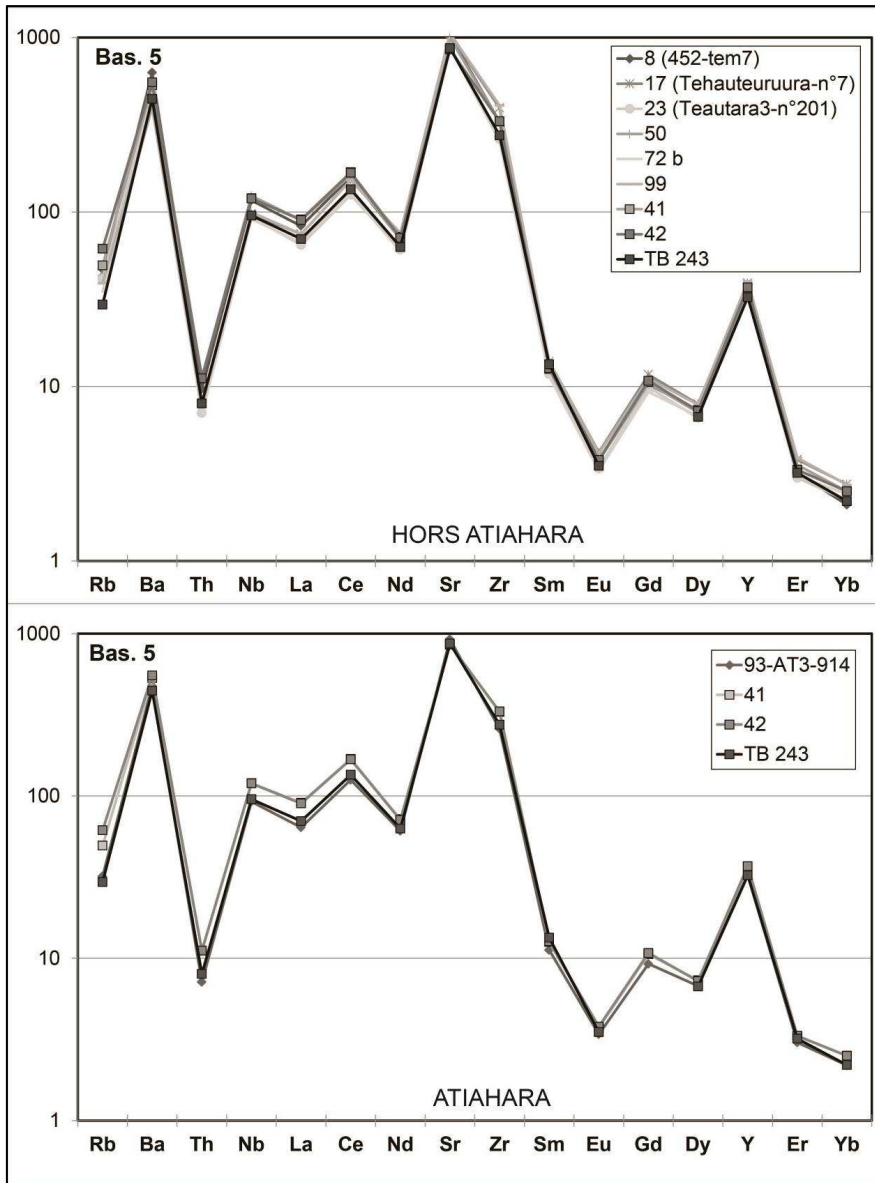


Graph. 16 – Comparaison entre les rapport des éléments en trace Zr, Sr et Nb pour les artéfacts du groupe pétrographique Bas.3 de Tubuai, les prélèvements géologiques du mont Rairua à Ra'ivavae (Maury et al., 2013) et les analyses présentées par Weisler et Kirch (1996).

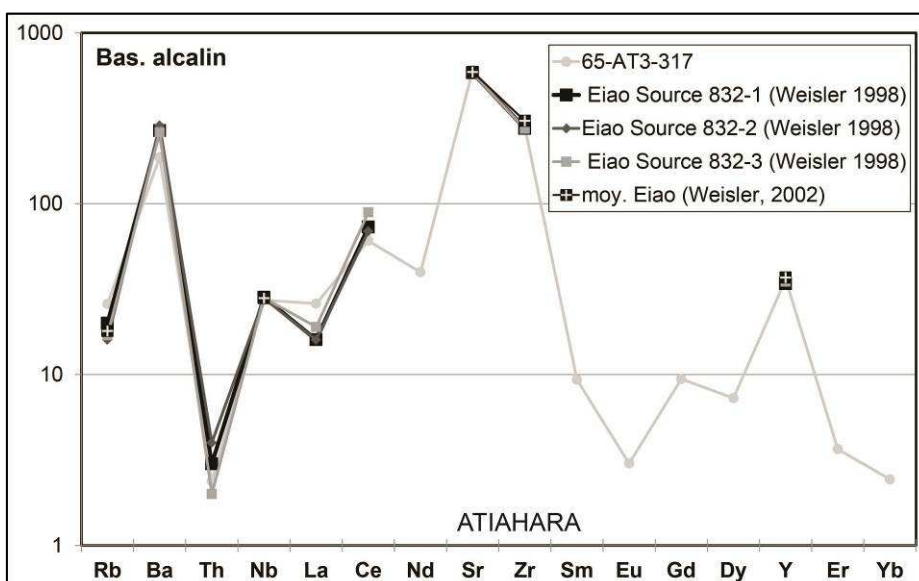


Graph. 17 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 4.

- Les basanites du groupe 5 se divisent en deux sous-groupes : l'échantillon #93 découvert à Atiahara et les échantillons #8, 50, 72b, 99 et 93 présentent des compositions en éléments en traces proches des échantillons prélevés au sommet du mont Pane'e (#40, 41, TB46) tandis que les échantillons #17 et 23 sont chimiquement plus proches de l'échantillon TB243 prélevé sur la crête Puturani, située au Nord du mont Taita'a.
- Le fragment d'herminette découvert à Atiahara et confectionné à partir d'un basalte alcalin aphyrique (#65) présente des compositions en éléments en traces proches de l'échantillon 832-1 de Eiao (Weisler, 1998).



Graph. 18 – Diagrammes multiélémentaires des basanites 5.

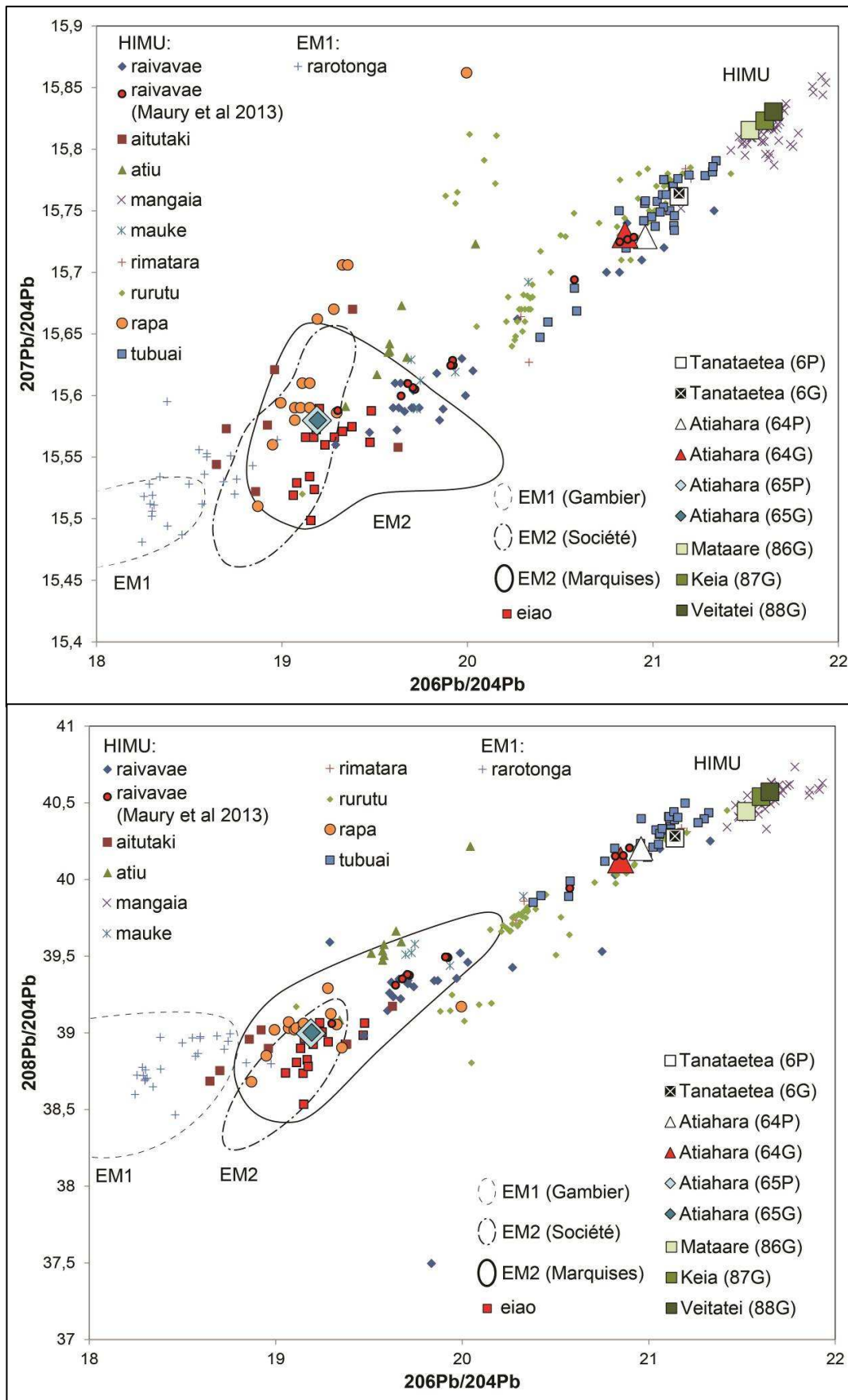


Graph. 19 – Diagramme multiélémentaire de l'artefact #65 et des basaltes alcalins d'Eiao (Weisler, 1998, 2002).

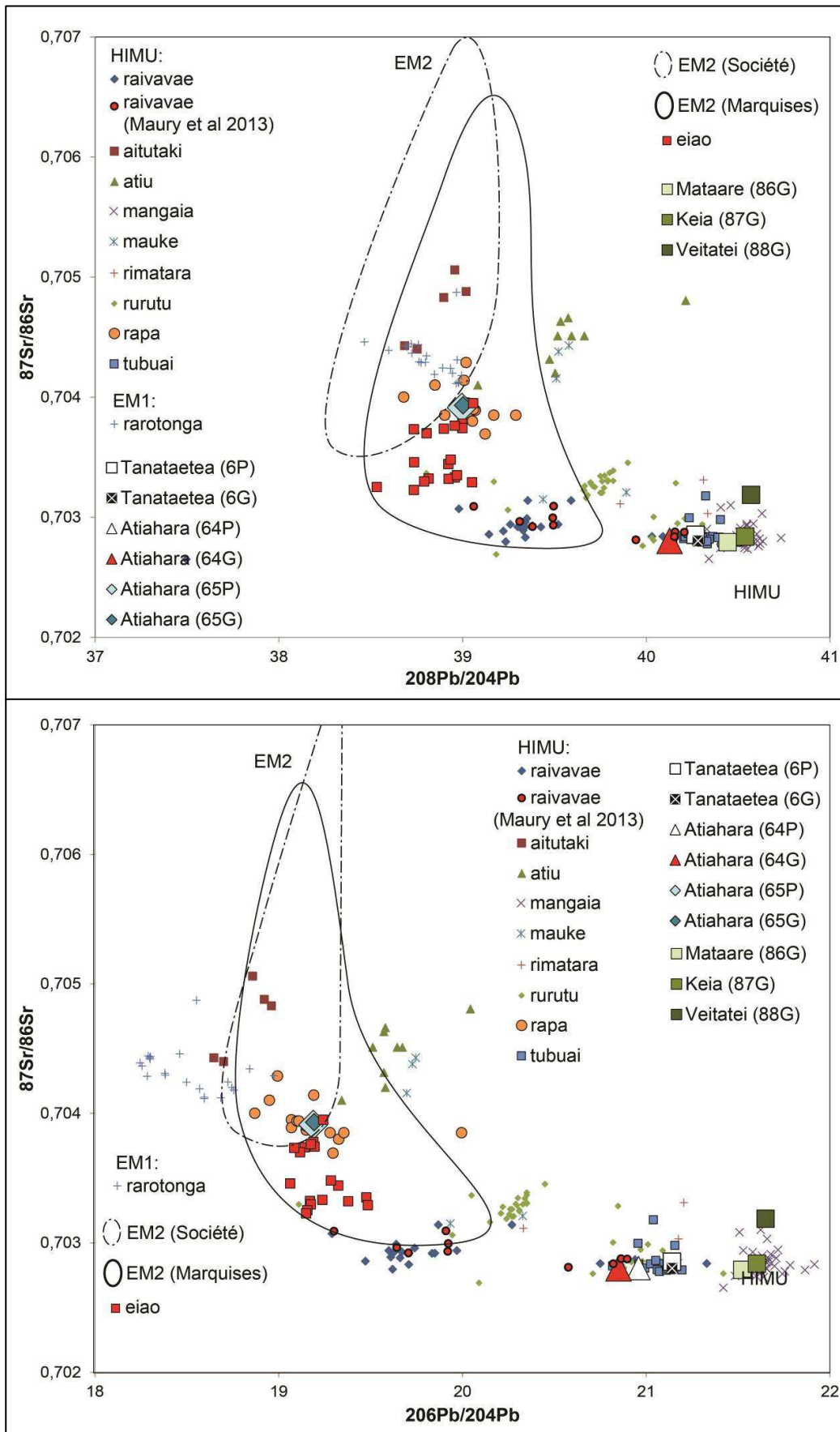
6.2.5.3 Analyse des isotopes du plomb ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, et $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$) et du strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)

Les compositions élémentaires des matériaux de plusieurs lames d'herminette découvertes dans le site d'Atiahara laissent penser que l'origine de celles-ci soit extérieure à Tubuai. Ainsi l'échantillon #65 est très proche de plusieurs échantillons provenant d'Eiao (groupe Nord des Marquises) notamment analysés par M. Weisler (1998, 2002). Par ailleurs, un groupe de lames d'herminette façonnées dans des basanites très alcalines⁴⁷ sont relativement proches de trois gîtes sources potentiels : un affleurement identifié à Tubuai (TB3), une série d'échantillon prélevés sur le mont Rairua à Ra'ivavae (RV11, 27, 35 ; Maury *et al.*, 2013) et la carrière de Mata'are à Mangaia (Weisler *et al.*, 1994 ; Weisler et Kirch, 1996). Des analyses des isotopes de plomb menées par C. Chauvel et L. Sauzéat (Université de Grenoble) ont ainsi permis de confirmer la provenance exogène de l'échantillon #65 et de différencier des sources potentielles au sein de la région Australes-Cook pour le groupe des basanites 3 identifié dans les niveaux archéologiques d'Atiahara et sur la côte Est de Tubuai (Graph. 20). Avant de comparer la composition isotopique des sources potentielles avec celle des basanites du groupe 3 et du basalte alcalin aphyrique #65, il convient de caractériser leur positionnement par rapport aux différents pôles isotopiques de la région, car comme indiqué plus haut (*cf. supra* : Partie 1 – Chap.1-2), les points chauds à l'origine des archipels centraux de la Polynésie (Iles Cook et Polynésie française) se caractérisent par des compositions extrêmes (Chauvel *et al.*, 1992). Le pôle HIMU (pour High μ , μ désignant le rapport U/Pb), qui caractérise la plupart des laves de l'alignement des Australes-Cook (Ra'ivavae, Rurutu, Tubuai et Mangaia), présente des rapports initiaux $^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$ élevés, aboutissant au fil du temps à des rapports $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ particulièrement élevés (> 20). Le pôle EM-1 (Enriched Mantle type 1), vers lequel tendent les laves de Rarotonga, des Gambier et de Pitcairn, et le pôle EM-2 (Enriched Mantle type 2), qui domine dans les archipels de la Société et des Marquises, sont enrichis en matériaux sédimentaires, et sont caractérisés par des rapports $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ plus élevés et des valeurs faibles de Nb/Th et Ta/La (Kalfoun, 2001 : 128). L'échantillon du groupe Bas. 3 (#64) présente des rapports isotopiques caractéristiques du pôle HIMU régional, mais l'île de Mangaia, qui se situe à un point extrême de ce pôle, est à

⁴⁷ La composition élémentaire particulière de cette roche est fonction d'une phase importante de recristallisation des olivines – ce qui a donné aspect tacheté à ce matériau, bien visible à l'œil nu au niveau des surfaces polies.



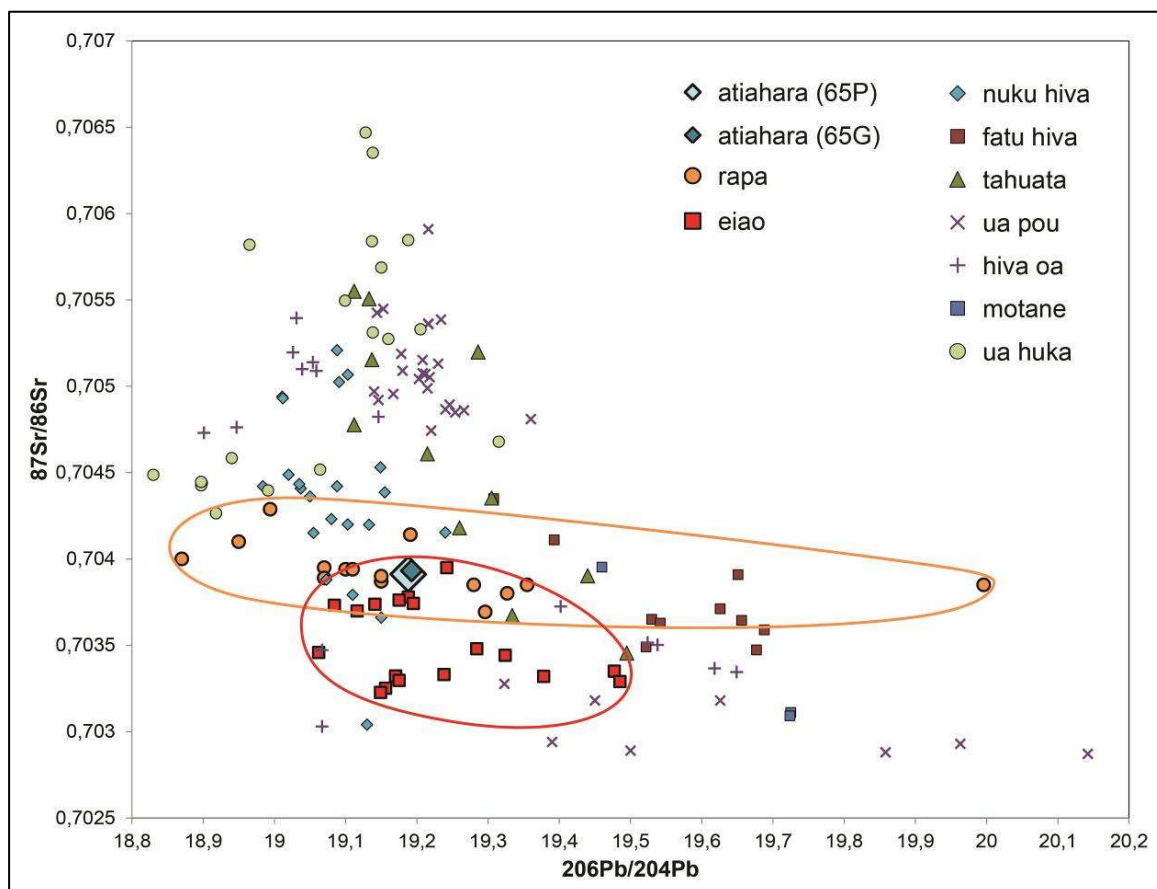
Graph. 20 – Rapports isotopiques $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ des artefacts sélectionnés à Tubuai par rapport aux pôles isotopiques de Polynésie acentrale (HIMU=High $^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$; EM=Enriched Mantle).



Graph. 21 – Rapports isotopiques $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ des artefacts sélectionnés à Tubuai par rapport aux pôles isotopiques de Polynésie centrale (HIMU=High $^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$; EM=Enriched Mantle).

exclure comme source potentielle, ce qui invalide l'hypothèse de la carrière de Mata'are comme origine, malgré une bonne correspondance des types pétrographiques et des éléments en trace. La signature isotopique mise en évidence (Graph. 20) indique qu'il pourrait s'agir de basanites de Tubuai ou du mont Rairua à Ra'ivavae (Maury *et al.*, 2013).

- Le fragment de l'herminette confectionnée à partir d'un basalte alcalin aphyrique (#65) présente des rapports isotopiques clairement différents de ceux du pôle HIMU. Ceux-ci correspondent au pôle EM2 (manteau enrichi 2), qui est caractérisé par des compositions différentes en éléments en traces (Chauvel *et al.*, 1992). Ainsi, au niveau des rapports isotopiques du plomb, les laves du groupe des Australes-Cook se différencient clairement de celles des archipels de la Société, des Marquises et des Gambier. Seule les laves de Rapa iti sont relativement proches de certaines laves des Marquises et de la Société (Graph. 20-21). Par ailleurs, il serait difficile de différencier les archipels de la Société et des Marquises au sein du pôle EM2 sans prendre en compte les rapports isotopiques du strontium (notamment $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ par rapport à $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, Graph. 21). Ainsi, le croisement des différentes données isotopiques connues pour la région permettent de voir que le fragment d'herminette #65 retrouvé à Atiahara ne peut provenir que des îles d'Eiao ou bien de Rapa iti (Graph. 22).



Graph. 22 – Détail des rapports isotopiques pour l'échantillon #65 et des laves des Marquises et de Rapa iti.

On retiendra par ailleurs qu'en assimilant immédiatement une signature géochimique à l'île d'Eiao, les archéologues négligent d'autres sources potentielles telle Rapa iti, une île pour laquelle de nombreux travaux géologiques restent encore à effectuer.

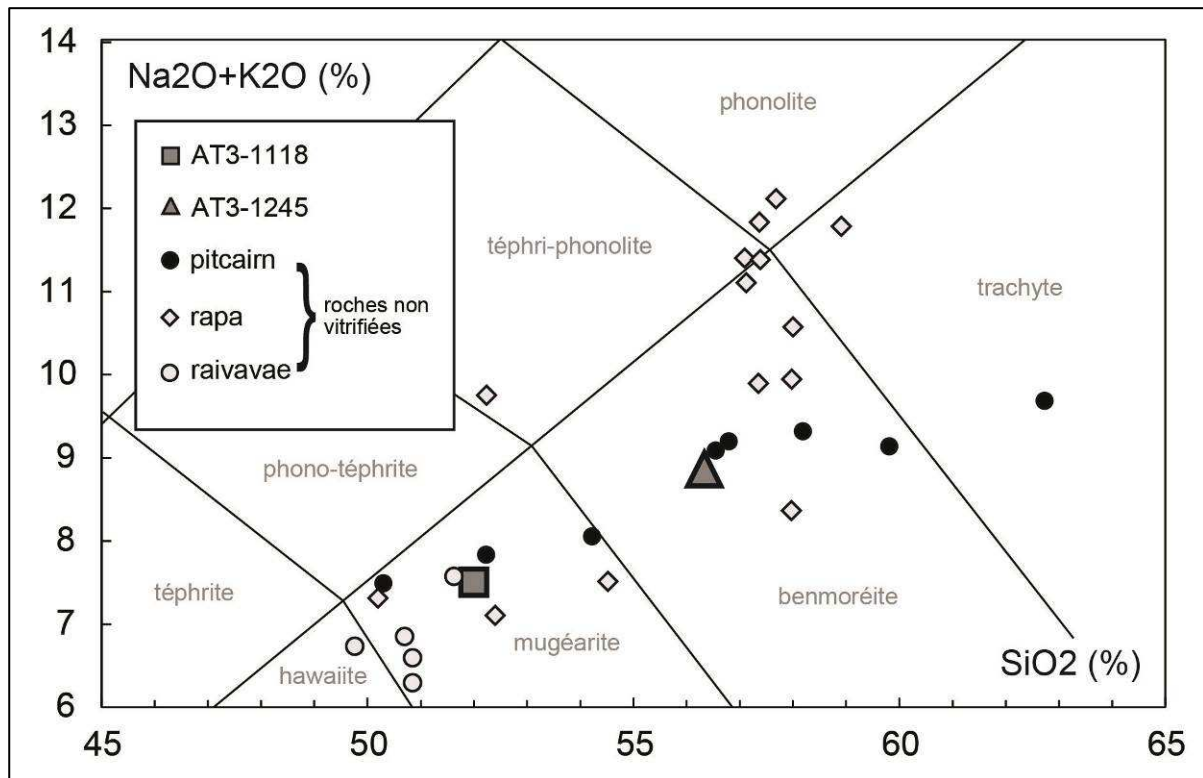
6.2.6 Synthèse sur la provenance des matériaux lithiques dans les assemblages étudiés à Tubuai

La plupart des artefacts analysés ont une provenance locale. De nombreuses basanites découvertes dans l'assemblage du site d'Atiahara et dans les labours de plusieurs champs situés dans le lieu-dit Tamatoa proviennent clairement du complexe de carrière/ateliers identifié sur la terre Tanataetea, en aval de la vallée située au Nord du mont Pane'e. L'assemblage lithique du site d'Atiahara est dominé par ce type de roche, présent sous la forme d'éclats, d'ébauches et de préformes. D'autres basanites moins alcalines, découvertes dans les niveaux archéologiques d'Atiahara et dans les labours de plusieurs champs situés sur la côte Nord-Est de l'île et sur le grand *motu* Tapapatauae, proviennent d'un affleurement situé en altitude au Sud-Est du mont Taita'a. Enfin, plusieurs basanites ont circulé, depuis les affleurements présents au sommet du mont Pane'e vers Atiahara, des ateliers au sommet du Taita'a et des sites identifiés dans le lieu-dit Tamatoa, ou depuis l'extrémité Nord de la crête Puturani en direction des sites côtiers voisins.

La composition chimique du fragment d'herminette polie façonnée dans un basalte alcalin à grain fin correspond parfaitement à la signature géochimique des laves d'Eiao (Groupe Nord de l'archipel des Marquises). Des outils en pierre de composition géochimique identique (éléments majeurs et/ou en traces) ont en effet été identifiées dans plusieurs archipels de Polynésie orientale, et notamment : dans les îles de Nuku Hiva et Tahu'ata dans l'archipel des Marquises (Rolett *et al.*, 1997 ; Rolett, 1998), de Mo'orea dans l'archipel de la Société et de Mangareva dans les Gambier (Weisler, 1998), et dans l'île de Makatea, au Nord-Est des Tuamotu (Collerson et Weisler, 2007). La correspondance au niveau des éléments majeurs et trace entre le fragment de lame de Tubuai et les laves d'Eiao est remarquable. Cependant, la proximité entre la signature isotopique de ce basalte alcalin aphyrique avec les laves de Rapa iti incite à la prudence. Car comme nous l'avons évoqué plus haut, la correspondance entre un artefact et un gîte de matière première qui présenterait des compositions élémentaires similaires ne suffit pas pour exclure d'autres sources potentielles. Néanmoins, dans le cadre

de cette étude, nous proposons l'île d'Eiao comme origine car aucun basalte alcalin aphyrique n'a encore été repéré à Rapa iti.

L'identification de l'origine des basanites alcalines à olivines recristallisées est plus difficile. Si le groupe d'Atiahara constitue un seul ensemble d'artefact (lames polies de belle facture), l'artefact retrouvé dans les labours de la terre Ti'irua pourrait avoir une origine différente.



Graph. 23 - Diagramme alcalins/silice des deux éclats de verre volcanique récoltés dans les niveaux archéologiques du site d'Atiahara (analyse non publiée de J. Sinton) et types de roche correspondant dans la région (base de donnée : <http://georoc.mpch-mainz.gwdg.de/georoc/>).

Plusieurs provenances sont à envisager entre le mont Ra'irua à Ra'ivavae et des affleurements de la côte Est de Tubuai. En effet, en l'état il n'est pas possible de différencier ces deux gîtes à partir des analyses chimiques (même si les analyses des éléments en trace sont très partielles pour l'échantillon de la source potentielle à Tubuai, TB3). Le seul moyen de confirmer cette provenance depuis Ra'ivavae serait de découvrir le filon de basanite recristallisée sur le Ra'irua et d'identifier pétrographiquement les artefacts au dyke-source⁴⁸.

⁴⁸ Sur le plan géologique, les roches de Rairua sont essentiellement des brèches sous-marines, et la plupart des dykes les recoupant que les géologues ont identifiés concernent des roches altérées (R. Maury, communication personnelle du 29.09.13). Cependant, si des basanites ont été extraites des filons du Rairua, il est également très probable que ces filons évidés aient été comblés par les phénomènes de sédimentation *a posteriori* (apports éoliens, colluvionnements, etc.), ce qui rendrait la prospection archéologique d'autant plus difficile.

La forte probabilité du transfert de plusieurs herminettes polies de grande taille (*cf. infra* : partie 3 – chap. 9.4.2) depuis Ra'ivavae est intéressant du point de vue de l'interprétation des contacts entre les îles Australes, d'autant plus que les traditions orales évoquées plus haut mentionnent cette île comme la première du groupe à être atteinte par Hiro, en faisant ainsi l'« origine » du *marae* fondateur de *Tonohae*, situé à proximité du site d'Atiahara, à l'embouchure de la rivière *Vaiohuru* devant la passe *Ana moana* (*cf. supra* : partie 2 – chap. 5.3.3).

Un lien probable entre Tubuai et les îles de Ra'ivavae et/ou Rapa matérialisé par des transferts d'objets en direction de Tubuai est renforcé par les analyses chimiques effectuées sur deux éclats de verre volcanique retrouvés dans les niveaux archéologiques du site d'Atiahara lors de la fouille de 2007 (Analyse non-destructive à la microsonde électronique effectuée par J. Sinton à l'Université de Hawaii à Mānoa, non publiée). Il n'est certes pas possible de déterminer la provenance exacte de ces deux éclats de verre volcanique à partir des seuls éléments majeurs. Ce qui est certain cependant, c'est la provenance exogène des blocs de matière première desquels ont été extraits ces deux éclats. En effet, il s'agit de roches produites dans un contexte magmatique différent de celui de Tubuai, puisqu'il s'agit de deux types de roches issues de suites magmatiques modérément alcalines (benmoréite et mugéarite) alors que les laves de Tubuai sont issues d'une suite très alcaline. Dans l'archipel des Australes, les deux seules îles ayant produit des roches évoluées ($\text{SiO}_2 > 50\%$) et modérément alcalines ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > 6\%$) sont Ra'ivavae et Rapa iti (Graph. 23). À près de 2000 km à l'Est (1064 milles nautiques), l'île de Pitcairn est connue pour ses gisements de verres volcaniques, à la carrière de Tautama notamment (voir Weisler et Woodhead, 1995), et la suite de lave présente sur l'île comprend plusieurs benmoréites et mugéarites. Certes, d'après les prélèvements effectués dans ces trois îles, aucune de ces roches n'est vitreuse, mais à l'aide d'un échantillonnage plus complet, il devrait être possible d'identifier la source de ces deux éclats ; et ce d'autant plus qu'aucune île de Polynésie centrale en dehors de celles évoquées ne présente de tels verres⁴⁹.

⁴⁹ Quelques filons visibles au niveau de la presqu'île de Tahiti sont riches en verre, mais seulement au niveau de leur bordure externe (au contact de leur encaissant froid appelé éponte). Par ailleurs, les blocs qui peuvent en être extraits présentent de trop nombreux plans de diaclase pour avoir pu être exploités par débitage.

6.2.7 Réseaux d'approvisionnement et réseaux d'échange : les transferts de produits lithiques à Tubuai

Les réseaux d'approvisionnement en matière première et en objets finis développés au sein de l'île et avec d'autres îles de Polynésie centrale témoignent de dynamiques socio-économiques qui restent à déterminer.

Au sein de Tubuai, on observe que la distribution des matières premières traverse les limites territoriales des communautés installées dans les différents districts connus par l'ethnohistoire (Fig. 30).

On remarque également que les sites d'approvisionnement identifiés se situent au niveau des crêtes, qui marquaient également la frontière physique qui séparait les différentes communautés. Celles-ci devaient constituer des lieux de passage qui pouvaient être empruntés par tous, comme c'est souvent le cas en Océanie. Néanmoins la principale carrière de l'île (Tanataetea) se situe dans le fond de la vallée qui s'étend au Nord du mont Pane'e, au sein du district contrôlé par le chef de Toerauetoru.

Les matériaux extraits constituaient des supports transformés sur place (*cf. infra* : partie 3 – chap. 8) et les lames d'herminette produites au sein du site devaient ensuite être distribuées avec un certain contrôle des autorités du district. Il est intéressant de voir que tous les matériaux utilisés dans le site d'Atiahara (basanites de Tanataetea, basanites recristallisées, basanites à grain plus grossier et téphrites de l'Herani) ont également été retrouvés dans les districts de la côte Est de l'île : Paorani et Tamatoa, c'est-à-dire dans tous les districts sauf celui des Natieva, sous l'autorité de la lignée Tahuhuatama, ennemie de Tamatoa et de Hitirere, leaders du district de Toerauetoru. Les données seraient à étoffer car l'échantillonnage des artefacts est encore limité, mais il semble également que le relatif isolement de la lignée Tahuhuatama avant l'arrivée des européens dans l'île soit confirmé par l'approvisionnement identifié dans la partie de l'île occupée par cette chefferie ; ce dernier semble en effet provenir exclusivement des affleurements présents sur crête du Puturani, située au Nord du mont Taita'a.

Les interactions sociales dont témoignent ces transferts de biens ou de matière première prennent ainsi leur origine dans la nature de l'organisation économique pré-européenne de la société *tupuai*. Les aspects symboliques et sociaux des échanges extra-communautaires qui apparaissent à Tubuai restent encore inconnus, mais il semble que certaines communautés de l'île aient été totalement privées en matériaux lithiques de qualité (district de Mahu et de Nahitorono notamment) et il est probable que la production et de la distribution des matériaux

lithiques ait été contrôlée, afin d'imposer une autorité sur d'éventuels groupes voisins ennemis.

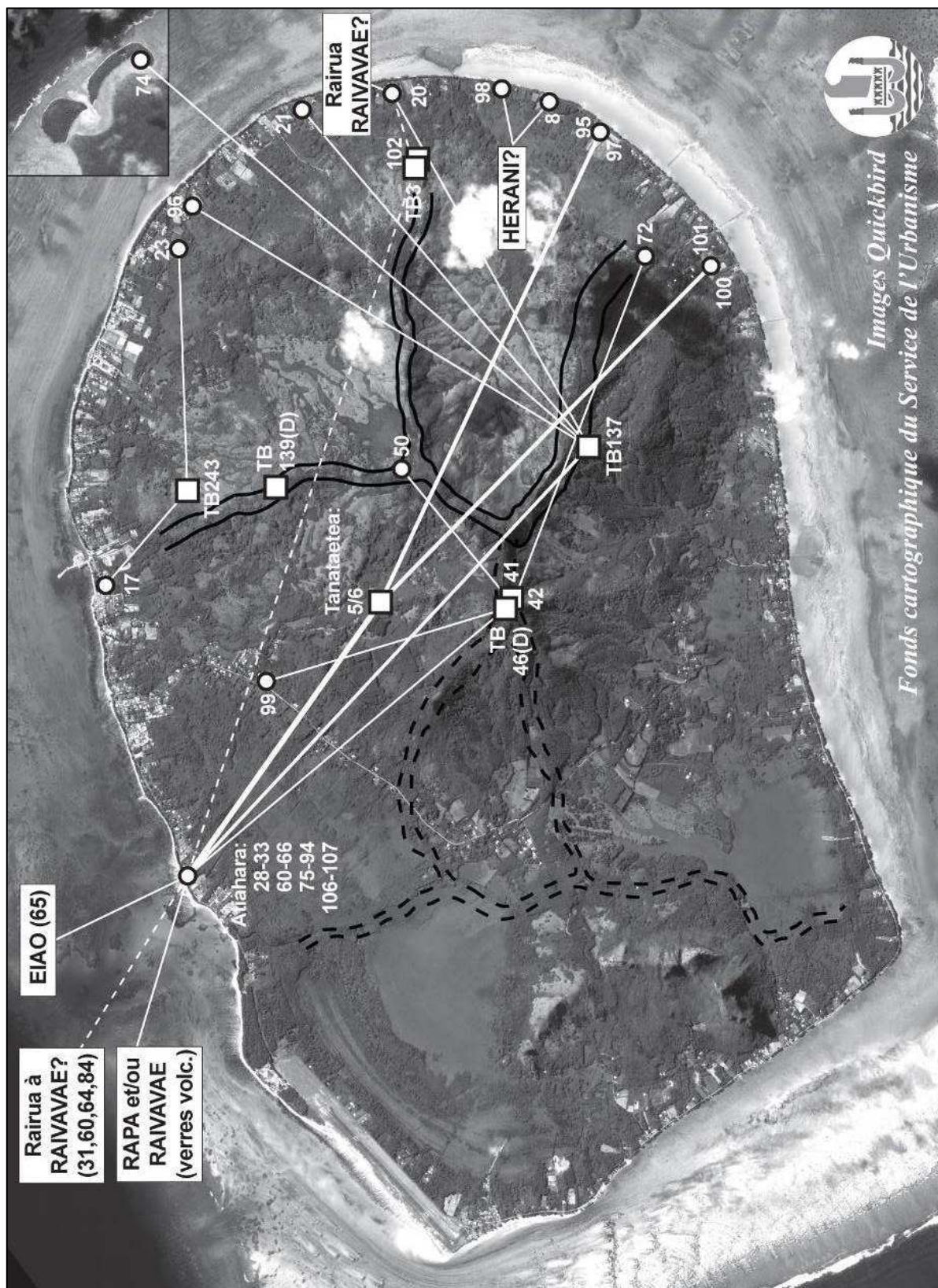


Fig. 30 – Réseaux d’approvisionnement en matière première lithique et/ou en produits finis à Tubuai mis en évidence à l’aide des analyses géochimiques.

6.2.8 Les réseaux inter-îles

L'analyse géochimique d'une partie des artefacts lithiques découverts dans les niveaux archéologiques du site d'Atiahara ont également mis en évidence le transfert d'objets lithiques sur de longues distances. De tels échanges interinsulaire sont bien connus dans l'Ouest du Pacifique et jusqu'aux archipels de Polynésie occidentale (voir notamment la synthèse de Green et Kirch, 1997). Depuis l'étude du réseau Kula par Malinowski (1963), les données ethnographiques issues de ces régions ont beaucoup apporté à la connaissance des modalités de l'échange intercommunautaire, que ce soit dans la région de Massim au Sud-Est de la Nouvelle-Guinée, dans les îles Siassi entre le Golf de Huon en Nouvelle-Guinée et la Nouvelle-Bretagne, dans le détroit de Vitiaz, aux Fidji ou encore dans les archipels de Polynésie occidentale (voir par exemple : Sahlins, 1976 ; Friedman, 1981 ; Allen, 1984 ; Oliver, 1989). La profondeur historique de ces phénomènes d'échange à grande échelle est reconnue grâce aux nombreuses études archéologiques mentionnées plus haut. Cette perspective diachronique a également permis de restituer un cadre historique de longue durée pour interpréter les échanges en lien avec la structure socio-politique à l'œuvre dans chaque société (Green et Kirch, 1997)⁵⁰.

Les données issues des traditions orales de Polynésie centrale sont beaucoup plus ténues à propos des échanges intercommunautaires. Quelques cas seulement sont connus : à Puka-Puka, dans les îles Cook (Beaglehole, 1938 : 164), aux Marquises pour marquer la fin d'un conflit (Handy, 1923), et entre les îles de la Société et les Tuamotu, via l'île de Me'eti'a (Robineau, 1985 : 161-162 ; Torrente, 2003 : 100, 2011a : 289, 2011b : 63-64), et entre Rimatara et le groupe Sud des îles Cook (*fenua 'ura*), qui constituaient une sphère d'échange des plumes rouges du *Vini kuhlii* (Ellis, 1969 ; Eddowes, 2004 ; Henry, 2000).

Ainsi, les échanges intercommunautaires dans les sociétés pré-européennes de Polynésie centrale sont surtout connus à travers l'identification du transfert de lames d'herminettes en

⁵⁰ Les « trajectoires historiques » décrites par Green et Kirch (1997 : 34) permettent notamment de resituer les observations ethnographiques (voir synthèse de Friedman, 1981) par rapport à un même substrat culturel daté du Lapita, avec l'évolution progressive vers les systèmes segmentaires de Mélanésie, basés sur la parenté restreinte, et les chefferies hiérarchisées de Polynésie, fondées sur la parenté étendue. Même si le principe de redistribution (lié à la chefferie polynésienne) n'est pas fondamentalement différent du principe de réciprocité qui a cours dans les sociétés organisées exclusivement sur la base de la parenté restreinte (Allen, 1984 ; Sahlins, 1976 : 241), ces deux phénomènes sont néanmoins caractéristiques de formes sociales - et de fonctions - très différentes (Green et Kirch, 1997 : 19).

Pierre entre des îles plus ou moins éloignées les unes des autres. Les données géochimiques restituées dans ce travail permettent d'enrichir le corpus des analyses disponibles de Polynésie centrale, et permettent également de relier Tubuai aux grands réseaux d'échange connus dans la région. Néanmoins, les analyses géochimiques menées dans le cadre de l'enquête technologique mise en œuvre dans ce travail avaient d'abord pour fonction de restituer des réseaux de distribution des matières premières et des produits lithiques au sein de l'île même. Les échanges à longue distance restitués à partir des analyses géochimiques présentées dans ce travail ne seront donc pas discutés ici, mais feront l'objet d'une synthèse

6.2.9 Le segment Tanataetea - Atiahara : un cadre restreint pour l'analyse des dynamiques techno-économiques

Evidemment, les dynamiques socio-économiques des sociétés polynésiennes ne se limitaient pas à la circulation de ces objets socialement valorisés. De la même manière que les échanges à longue distance dépendent de la nature des relations entretenues entre communautés, l'organisation techno-économique de l'approvisionnement en matières premières, des processus de production et de la distribution des produits finis dépendent directement de la structure sociale et des relations établies au sein des différents groupes sociaux au sein des communautés et des maisonnées qui les composaient.

Sur la base des témoignages recueillis à Tubuai (Morrison, 1935: 66-67 ; Aitken, 1930 : 30), les différents centres résidentiels ne semblent pas correspondre à une organisation socio-économique réellement collective entre les différentes familles restreintes (chacune constituant une unité domestique). Cependant, Aitken décrit également l'ancien « village » de Toerauetoru comme le regroupement de plusieurs maisonnées autour du principal *marae* de l'île (*marae Tonohae*) et de la maisonnée du chef de district située à proximité immédiate du site sacré, à l'embouchure de la rivière Vaiohuru (1930 : 30). À première vue, l'organisation de la société traditionnelle à Tubuai semble donc correspondre plutôt bien à la structure sociale décrite d'après les données ethno-historiques pour la région (Oliver, 1974 ; Sahlins, 1976; Robineau, 1985) : partagée entre un mode de production domestique et la concentration des attentions vers un leader local.

Dans le cadre de notre enquête technologique sur la production des outils en pierre, nous avons concentré notre attention sur la dynamique des activités techniques (nature des activités entreprises, forme des matières premières exploitées, et agencement des séquences opératoires), au sein d'un espace *a priori* spécialisé d'une part (poste de taille fixe au niveau

d'un complexe de carrière/ateliers), et au sein d'un espace domestique d'autre part (activités *a priori* moins spécialisées, plus variées, puisque ses occupants soutiennent une forme d'autosubsistance). Cette enquête devrait ainsi permettre de mieux comprendre la répartition des savoir-faire et de l'organisation de la production, si possible dans le même district historique. Pour ce faire, le choix des assemblages à analyser doit respecter un cadre spatial permettant d'approcher des dynamiques techno-économiques traversant un même champ social.

La circulation des matériaux (et/ou des biens produits), depuis les gîtes géologique jusque sur la plaine littorale, devait correspondre soit à une distribution des produits finis, soit à une première étape du processus de production. Il est possible de caractériser la nature de ces transferts dès lors que les assemblages lithiques ont été identifiés au niveau des sites côtiers (produits finis, semi-finis, ou matière première). Etant donné la densité du matériel archéologique sur le site d'Atiahara et la nature mixte des assemblages lithiques récoltés (matériaux bruts, produits finis ou semi-finis, déchets de taille), il nous a paru intéressant de sélectionner ce site comme point de départ pour notre enquête de terrain. Suite aux premiers résultats des analyses géochimiques présentées plus haut, le choix du site de carrière/atelier sur la parcelle Tanataetea s'est imposé de lui-même étant donnée la quantité de matériel qui provenait du filon de basanite extrait sur ce site dans les assemblages d'Atiahara.

6.3 *Tanataetea* : carrière et ateliers de taille

Le complexe carrière-atelier de *Tanataetea* se situe à la base du massif Herani, le volcan central de l'île de Tubuai, à une altitude comprise entre 30 et 50 m, au-dessus du cours d'eau *Tapuae*, sur le versant Ouest de la vallée qui s'étend du mont Pane'e au village de Mata'ura (Fig. 29-30). L'encaissement de cette vallée est plutôt faible comparé à celui des vallées d'autres îles (pendage général de moins de 30°). Néanmoins, la proximité de la crête qui mène au sommet du mont Pane'e a pu occasionner des écoulements importants, entraînant des phénomènes de solifluxion qui ont beaucoup influencé la stratigraphie des niveaux archéologiques de surface. Autour du site, la végétation est relativement dense et typique des basses vallées de l'île. Elle est essentiellement représentée par le *purau* (*Hibiscus tiliaceus*) et le *falcata* (*Falcataria moluccana*).

6.3.1 Organisation spatiale du complexe de carrière-ateliers

L'espace de carrière consiste en une galerie de 5 m de profondeur sur 4 m de largeur dont le sol est actuellement recouvert par l'effondrement partiel de la voûte, par des sédiments apportés par le colluvionnement, et par des déchets taille résultant de l'exploitation du filon. L'extraction de la roche encaissante constituait une nécessité pour ménager un accès en profondeur au filon de basanite (Fig. 31), car les dimensions et la morphologie de ce dernier ne permettaient pas l'ouverture d'une simple galerie en dégagant seulement la roche « saine », comme dans le cas de la carrière de Puraha (Vallée de Papeno'o à Tahiti), ou en prélevant la roche depuis l'extérieur, comme dans le cas de la faille identifiée sur le plateau de Vaiteheii (Nuku Hiva, Iles Marquises), qui a été évidée depuis la surface (*cf. supra* : partie 1 – chap. 2.3).

Le relevé général du site montre une étendue importante des vestiges, sur une surface d'environ 3 hectares. L'exploitation du dyke impliquait l'extraction de 20 à 30 m³ de basalte alcalin (inexploitable pour la confection d'outils) afin d'accéder au filon de basanite, qui a dû fournir environ 10 m³ de matière exploitable. Cette estimation ne prend pas en compte l'espace dégagé sur plus de 40 m² au-devant de l'actuelle cavité, au niveau duquel devait se poursuivre le filon, et qui forme un décrochement dans la pente. Ce grand terrassement semble avoir été constitué par un important remblai maintenu par des murets de pierres sèches mesurant de 70 cm à 1 m de hauteur (Fig. 31). Les blocs anguleux utilisés comme parement

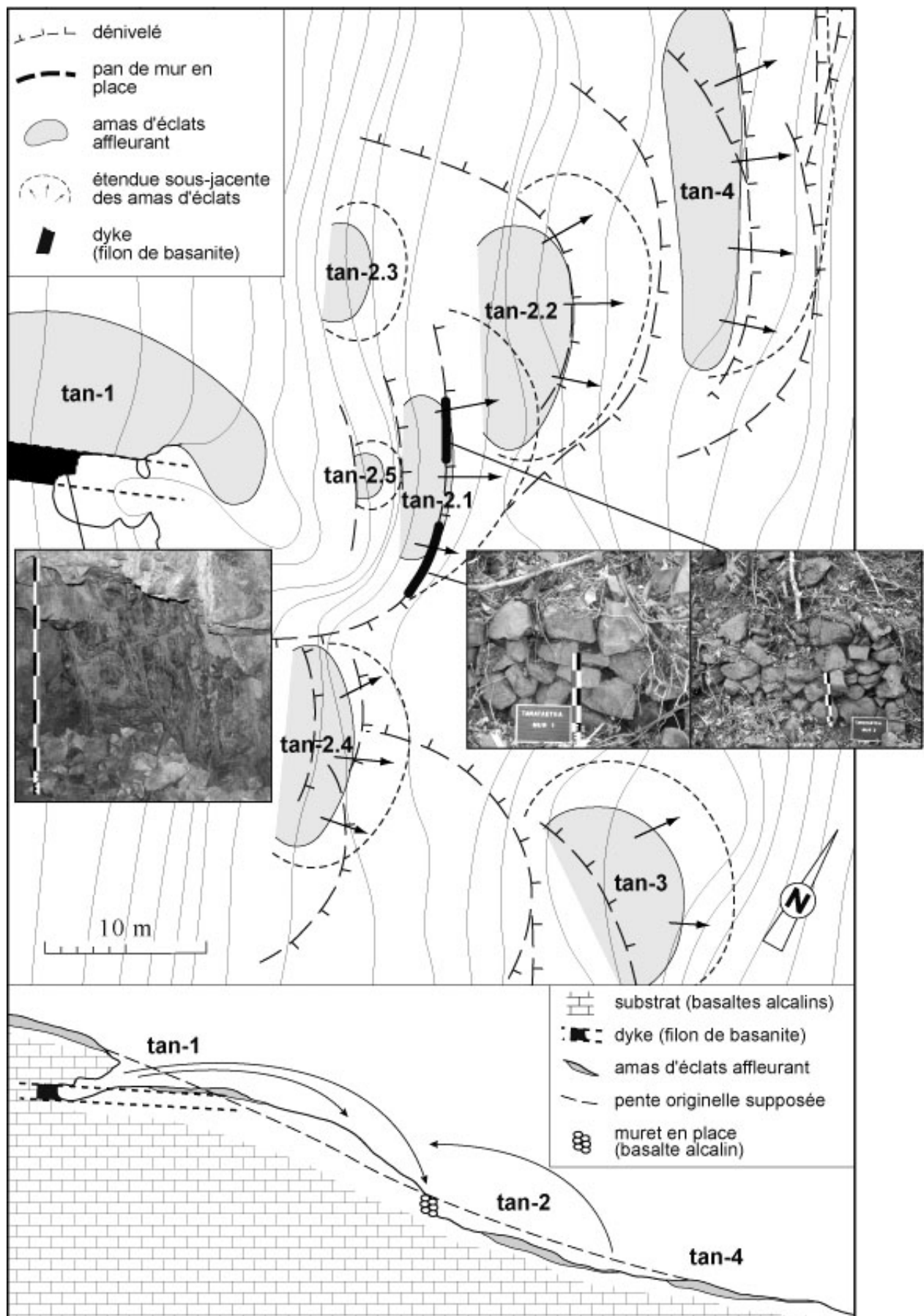


Fig. 31 – Plan de répartition des vestiges sur la terre Tanataetia et coupe transversale schématique.

pour ces murets sont des basaltes alcalins dont les dimensions et la nature pétrographique sont comparables à ceux observés dans les terrains affleurant, et ceux accueillant le dyke. Ce sont donc visiblement les blocs extraits pour atteindre le filon de basanite qui ont avoir été utilisés dans la construction de ces murs de soutènement. Les matériaux qui constituent le remblai proviennent visiblement de la zone d'extraction d'une part, et des niveaux sédimentaires présents en contre-bas d'autre part. Par ailleurs, la partie supérieure de ce remblai, située au-devant du filon, a été marquée par l'effondrement de la voûte de la carrière d'extraction et par les colluvions qui ont contribué au remplissage de l'entrée de la cavité actuelle (voir sondage 2).

Plusieurs terrassements ont été formés dans la pente en contre-bas de la zone d'extraction et du promontoire, chacun étant marqués par la présence de matériel lithique en grande quantité : amas d'éclats et masses façonnées abandonnées. Ces différents amas semblent indiquer des postes de taille en place, déconcentrés sur une surface de plus de 3000 m² en contre-bas du filon de basanite. Néanmoins, les concentrations de matériel ont été largement perturbées par des phénomènes d'érosion et des apports sédimentaires récents qui ont remanié les niveaux archéologiques correspondant. Ces processus de solifluxion ont participé au déplacement du matériel lithique taillé sur plusieurs mètres en contre-bas, notamment pour les amas 'tan-2.2', 'tan-2.4', 'tan-3' et 'tan-4' (Fig. 31).

Dans une partie intermédiaire du site, juste au-dessus du mur de soutènement tan-2, trois amas ont été distingués parmi entre les blocs qui surmontent le promontoire (tan-2.1 et tan-2.3 et 2.5). La présence de gros blocs en surface indique que cette zone inférieure du promontoire a dû faire l'objet d'un aménagement particulier ; il pourrait s'agir d'un deuxième muret de soutènement ou de la prolongation des murets visibles.

Enfin, les amas tan-2.2, tan-3 et tan-4, situés plus bas dans la pente, semblent constituer des ensembles à part entière. Au niveau de l'amas tan-3, une petite terrasse constitue un espace plan et des blocs semblent marquer un aménagement lithique sous-jacent, de type pavage.

L'amas tan-4 est à peine perceptible en surface. Les rares vestiges archéologiques de surface ont été découverts à proximité de cet espace qui correspond à un vide de la végétation arborée, ce qui a pu entraîner une sédimentation plus importante. L'amas est enfoui au niveau d'une large rupture de pente. La couche archéologique y est mieux préservée qu'ailleurs, à plusieurs dizaines de cm sous la surface. L'amas tan-2.3 mis à part (qui pourrait en réalité être intégré au promontoire), tous les amas d'éclats observés dans la partie inférieure du site (c'est-à-dire sous le promontoire) présentent des traces d'aménagement sous-jacents, de type pavage.

L'amas tan-1 est le seul à être situé au niveau de la zone d'extraction (c'est-à-dire dans la partie supérieure du promontoire formé par le remblai). C'est également le seul amas à présenter une aussi forte densité de vestiges sur une aussi grande surface (environ 30 m²), sans pour autant avoir subi des perturbations majeures.

6.3.2 Stratigraphie de Tan-1

De manière générale, le site a fait l'objet d'une sédimentation relativement faible depuis l'abandon du site, puisque la plupart des concentrations de vestiges sont visibles en surface. Par ailleurs, des phénomènes de solifluxion semblent avoir perturbé un certain nombre de structures. De ce point de vue, la partie haute du site (comprenant l'aire d'extraction et l'amas adjacent tan-1) semble avoir été plus épargnée que la partie inférieure.

Plusieurs sondages ont été ouverts à différents points stratégiques afin de mieux comprendre le développement stratigraphique du site (Fig. 32)

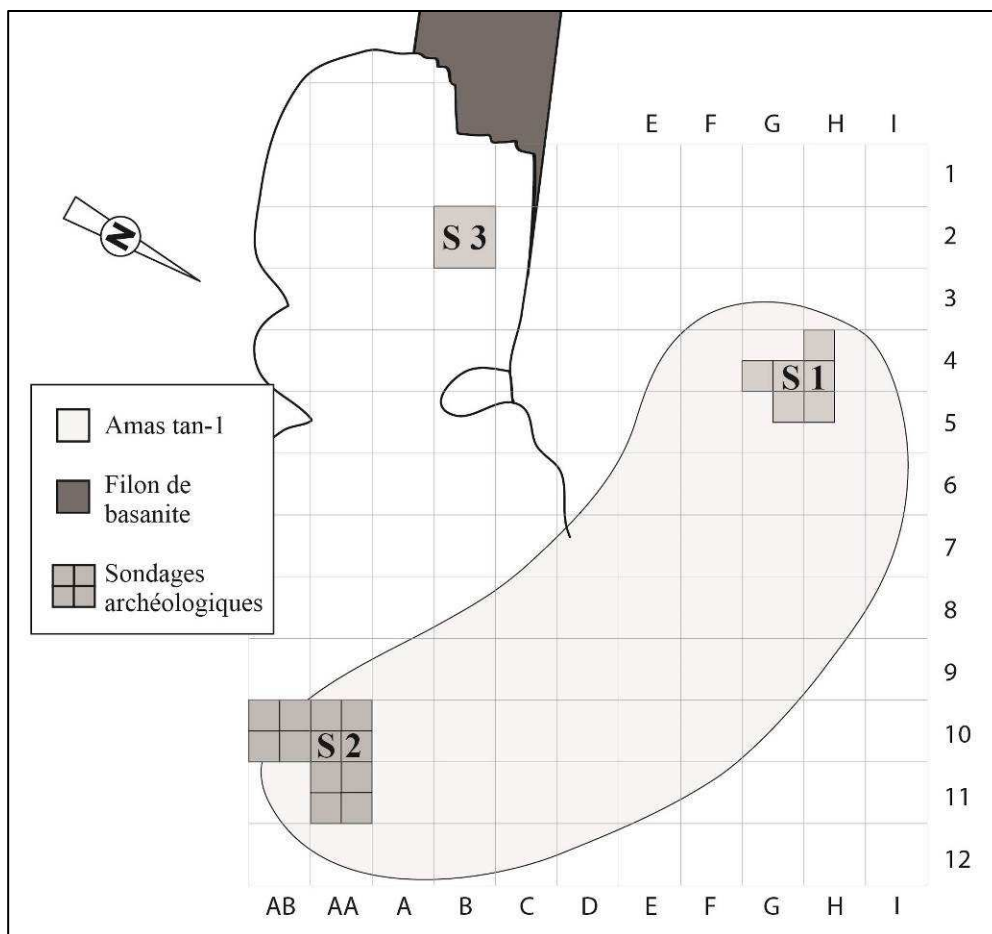


Fig. 32 – Emplacement des sondages ouverts en Tan-1.

- *Sondage 1* (Fig. 33 et 34)

Le sondage ouvert dans la partie sommitale de l'amas Tan-1 a été restreinte à 1,5 m², notamment à cause de la quantité très importante de vestiges à conditionner (plus de 150 kg au m²). Cette ouverture a livré une stratigraphie d'environ 75 cm, au sein de laquelle l'amas d'éclat a été suivi sur 40 cm (Fig. 33).

Le premier niveau (A) est celui visible en surface. Quelques blocs de basalte alcalin reposent sur le niveau d'amas. Les dépôts de surface sont marqués par un léger pendage (environ 10°).

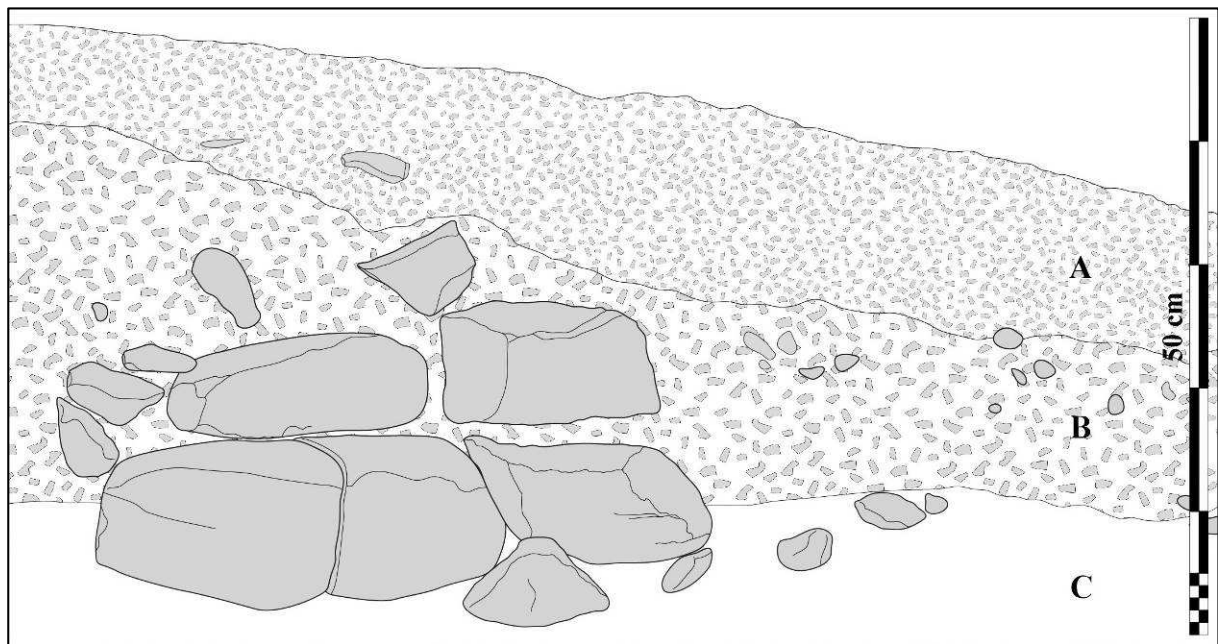


Fig. 33 – Stratigraphie du sondage 1, coupe Nord.

Dans ce niveau, la densité d'éclats de façonnage, de pièces façonnées et de blocs naturels est extrêmement élevée, et la quantité de sédiments est minime. Il s'agit d'une terre humique de couleur brun foncé, relativement fine. Des horizons de petits éclats de basaltes alcalins (correspondent vraisemblablement à des séquences ponctuelles de retouche de percuteurs) apparaissent à différentes altitudes.

Dans le deuxième niveau (B), des blocs de basalte alcalin de grandes dimensions (blocs décimétriques) apparaissent à partir de 20 cm de profondeur. Une concentration de blocs parfois jointifs est observée dans la moitié Ouest du sondage (Fig. 33 et 34), entre 25 et 35 cm de profondeur. Quelques racines de *purau* sont venues perturber la disposition de ces blocs. Les éclats massifs issus de la taille de la basanite reposent directement sur ce niveau de pavage, à plat. Dans le quart G4/Sud-Est, ces éclats reposent sur des sédiments brun clair, qui

constituent la base du niveau sur toute la surface fouillée. Une zone semi-circulaire plus foncée marquée par des charbons épars apparaît à partir de 70 cm, entre les carrés G4 et G5. Le niveau B repose sur un niveau de colluvions anciens, de nature argileuse et de teinte orangée (niveau C). L'interface entre les deux niveaux se situe à 43 cm de profondeur au Sud, et à 30 cm au Nord. Cette couche ne contient aucun matériel lithique taillé ou naturel, à l'exception des blocs de pavage qui sont plus localisés dans le quart Ouest de l'ouverture. Ils sont profondément insérés dans le niveau argileux et semble former la limite originelle du pavage.

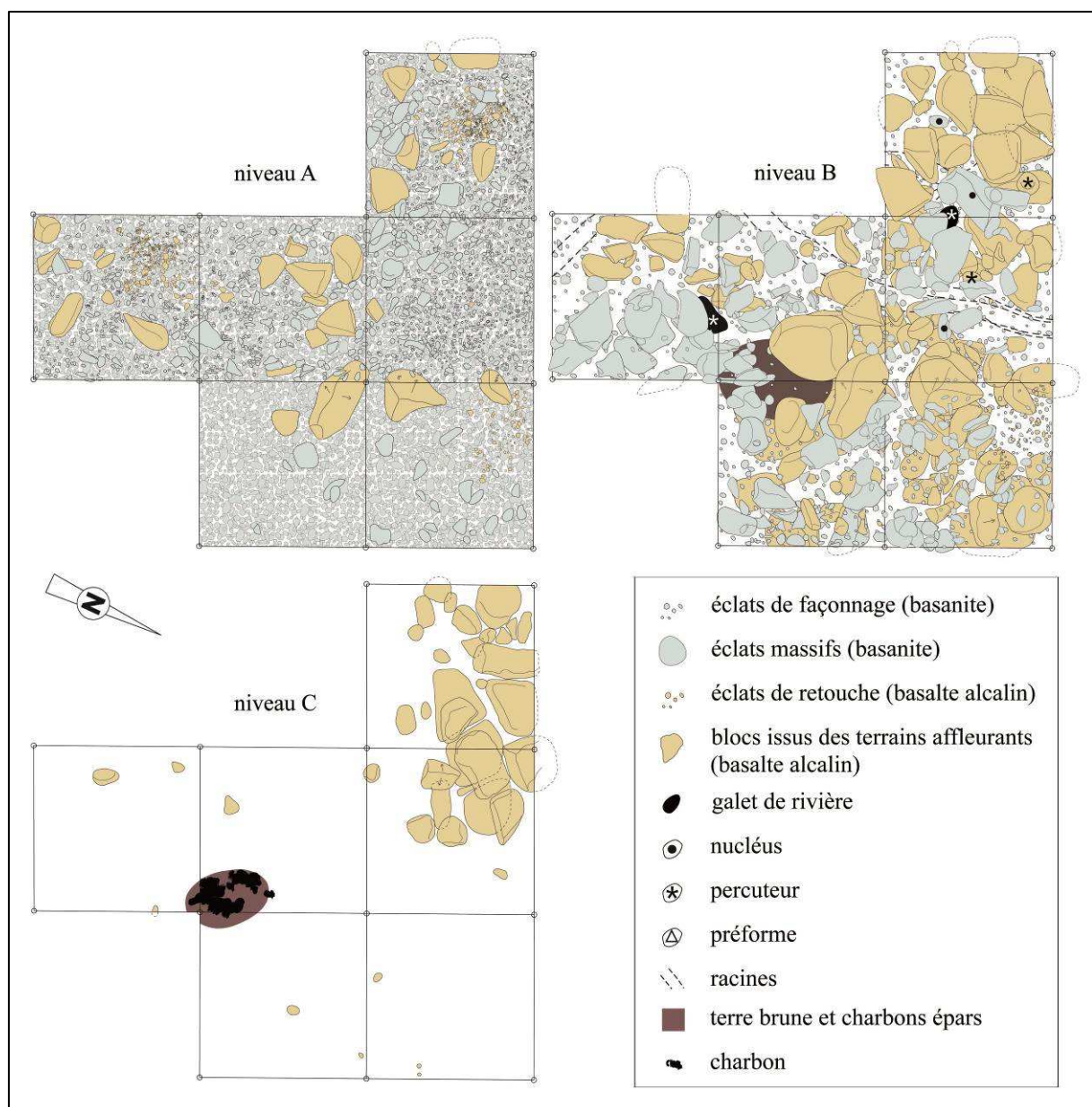


Fig. 34 – Vue en plan des trois niveaux de l'amas tan-1 (sondage 1).

Une structure de combustion apparaît bien localisée, à la limite entre les carrés G4 et G5, au fond d'une dépression comblée par les sédiments charbonneux du niveau supérieur. Cette structure de forme ellipsoïdale mesure entre 15 et 25 cm de diamètre (Fig. 34). Les charbons qui la composent constituent une épaisse couche très compacte et ont fait l'objet d'un prélèvement pour datation au Radiocarbon Dating Laboratory de l'Université du Waikato en Nouvelle-Zélande (prélèvement n°1, échantillon Wk-34072). La fouille du sondage 1 n'a pas été poursuivie sous ces colluvions. Cependant, sur l'axe vertical, la limite supérieure du substrat géologique visible au bord de l'amas au niveau du décrochement formé par l'ouverture de la carrière se situe à 20 cm sous la limite inférieure du sondage 1. Il est donc très probable que ce niveau de colluvions recouvre directement le substrat.

- *Sondage 2* (Fig. 35)

Cette fenêtre de 3 m² ouverte à l'extrémité inférieure de l'amas Tan-1 nous a permis d'observer la relation stratigraphique existant entre cet amas et le niveau sous-jacent de la terrasse aménagée devant la zone d'extraction.

Les vestiges lithiques sont visibles dans un niveau de surface (A), où les éclats sont pris dans un sédiment brun clair, comprenant également des blocs anguleux de basalte alcalin. Dans le carré AB10, une limite nette permet de distinguer le niveau d'amas d'un niveau de colluvions, qui se développe depuis le Sud. Ces dépôts recouvrent partiellement le niveau d'éclats et sont donc postérieurs à la mise en place de l'amas.

A 23 cm de profondeur, un horizon charbonneux marque une rupture entre le niveau A et le niveau sous-jacent (Fig. 35). Un prélèvement y a été effectué pour datation au Radiocarbon Dating Laboratory (prélèvement n°2, échantillon Wk-36281).

Le niveau B est marqué par une forte densité de blocs de basalte alcalin anguleux de grandes dimensions, qui apparaissent à partir de 25 cm de profondeur. A partir de cette profondeur le nombre d'éclats diminue de manière significative, et ceux-ci disparaissent à partir de 30 cm de profondeur. La densité de sédiments bruns plus clairs y est très faible et quelques vides sont perceptibles à la jonction entre les blocs. La mise en place de ce niveau semble donc avoir été très rapide et nous interprétons cet épisode comme l'effondrement d'une partie de la voûte de la carrière. Selon cette hypothèse, il faut donc considérer que l'exploitation du dyke et l'ouverture dans la roche encaissante a eu lieu non seulement dans l'actuelle cavité, mais a débuté au niveau de la terrasse. Ce niveau se poursuit sur plus d'un mètre de profondeur sans qu'il nous ait été possible d'en atteindre la base.

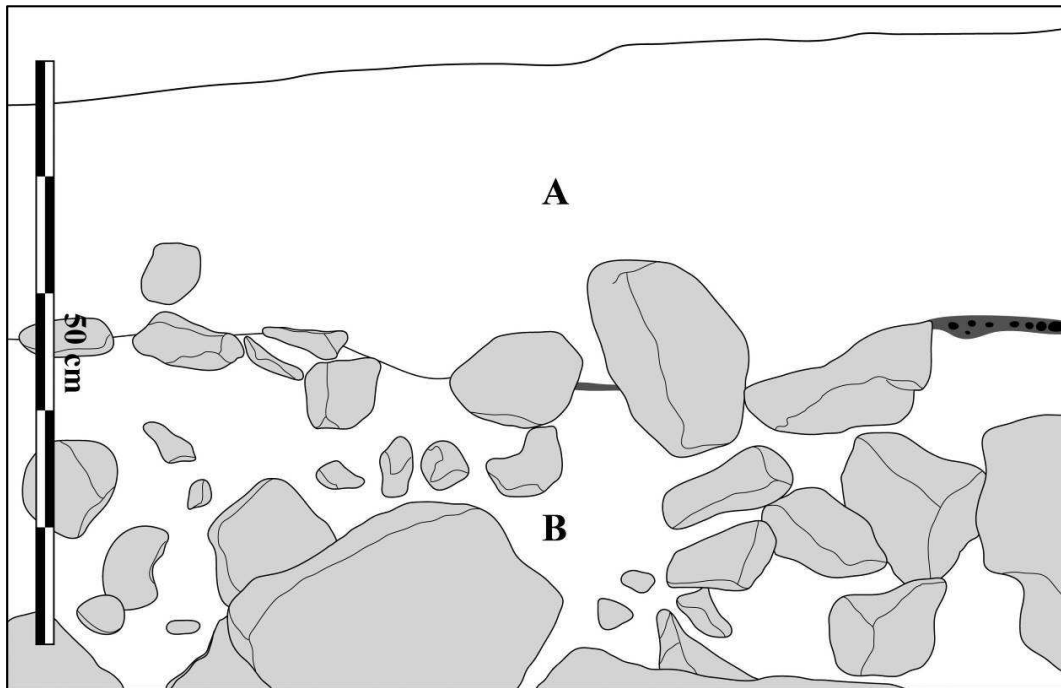


Fig. 35 – Stratigraphie du sondage 2, coupe Sud (AB10).

- Sondage 3

Un petit sondage d'1 m² (B2) a été ouvert dans l'actuelle cavité, devant les vestiges du dyke de basanite exploité.

En surface, des blocs anguleux provenant vraisemblablement de la voûte recouvrent toute la surface de la cavité. Le niveau de colluvion observé dans le sondage 2 n'a pas atteint ce niveau de la cavité. Sous le niveau d'effondrement, une couche formée par les déblais accumulés suite à l'extraction des prismes de basanite se développe sur plus d'un mètre de profondeur. Là encore, nous n'avons pas pu suivre ce niveau jusqu'au substrat, notamment à cause du risque d'effondrement de la coupe Est du sondage.

6.3.3 Datations

Les deux prélèvements de charbons effectués dans les niveaux archéologiques ont livré des dates calibrées relativement anciennes (Fig. 36, détail en annexe 5) :

- l'échantillon Wk-34072, prélevé dans le sondage 1 à la base du niveau C, a été daté entre 1315 et 1419 A.D., mais avec une probabilité forte (50,4%) pour l'intervalle 1315-1358 ;
- l'échantillon Wk-36281, prélevé dans le sondage 2 à la limite entre le niveau A et le niveau B, a été daté entre 1449 et 1625 A.D., mais avec une probabilité forte (56,7%) pour l'intervalle 1449-1515.

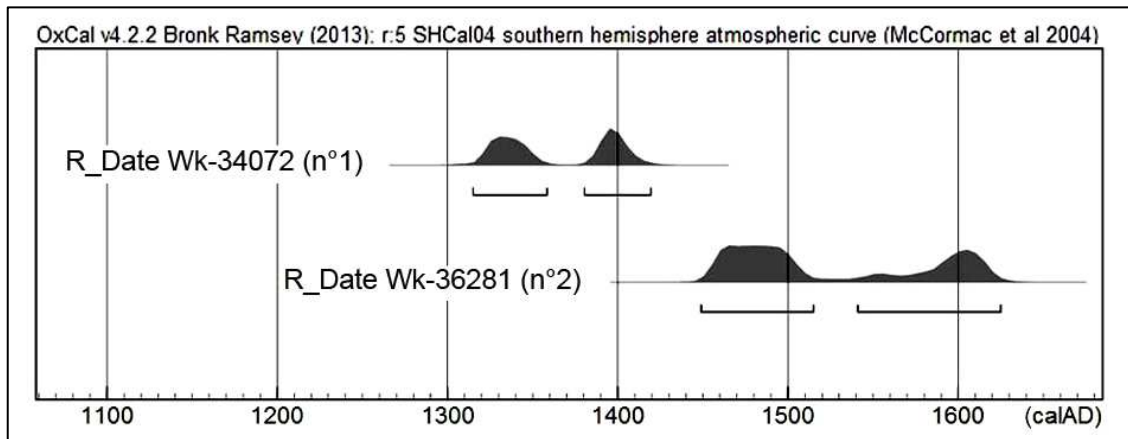


Fig. 36 – Ages calibrés des échantillons datés de Tanataetea

Ces deux dates permettent de restituer une profondeur temporelle pour la constitution de l'amas. Le premier échantillon (Wk-34072) donne une date *post quem* pour l'utilisation de l'atelier, à partir du XIV^{ème} siècle, puisque la base du pavage identifié dans le sondage 1 se situe au même niveau que la structure de combustion datée. Le deuxième échantillon (Wk-36281) indique que l'amas s'est constitué sur une longue durée, au moins jusqu'à la deuxième moitié du XV^{ème} siècle, et donne une date *ante quem* pour l'effondrement du plafond de la carrière, avant la fin du XVI^{ème} siècle.

La présence d'un pavage sous-jacent dans la partie supérieure de l'amas d'éclat et la mise en évidence d'une durée d'au moins un siècle pour la constitution de cet amas indique que le site constituait un lieu de travail de la pierre pendant plusieurs générations. Les vestiges lithiques présents peuvent donc être considérés comme ceux d'un atelier de taille avec un poste fixe. Il s'agit probablement de l'atelier le plus récent, puisque son occupation se poursuit après l'effondrement d'une partie de la voûte de la carrière (Fig. 37).

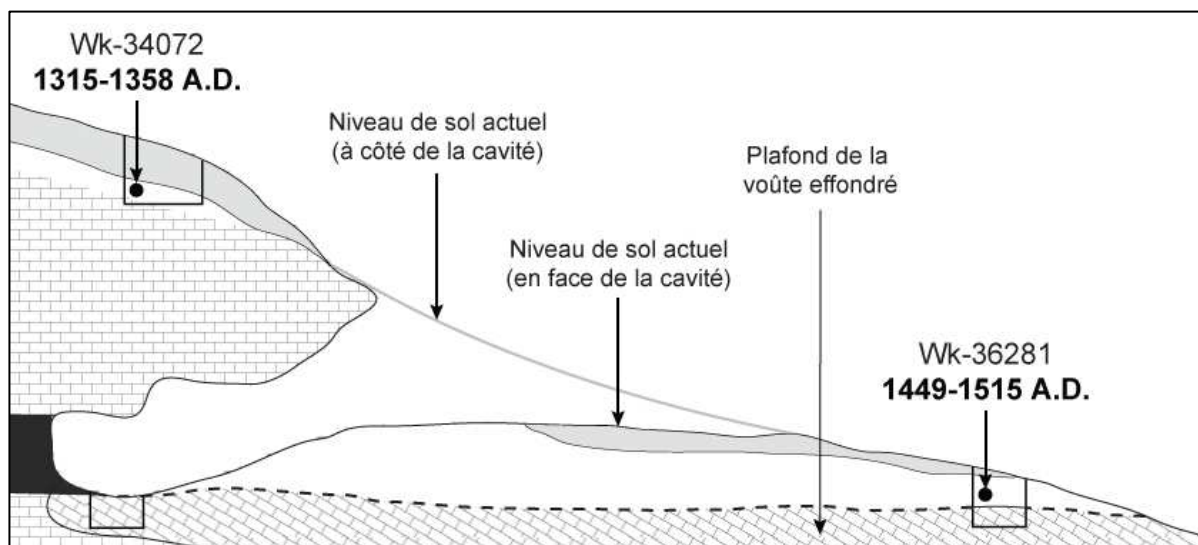


Fig. 37 – Coupe schématique du site Tan-1.

6.4 Atiahara : un site domestique côtier

Le site côtier d'Atiahara est le seul gisement archéologique en place qui ait fait l'objet de fouilles archéologiques documentées dans l'île. Néanmoins, l'accès difficile à certains documents de terrain implique qu'une grande partie des données n'a pas pu être traitée.

6.4.1 Localisation

Les fouilles archéologiques ont été menées à l'extrémité Nord-Ouest de la parcelle Atiahara3 (n°312 du cadastre), située dans la commune de Mata'ura. Bordé au Nord par le lagon et au Sud par le marais Matavahi, le site se trouve à proximité de la route de ceinture qui relie la piste de l'aéroport à la mairie. En face du site se trouve la passe principale du lagon de Tubuai (*Ana moana*), qui offrait un accès direct au large et qui permettait en même temps un contrôle des entrées dans le lagon (les écrits de Cook et de Morrison en témoignent, la « baie sanglante » se situant à quelques centaines de mètres à l'Ouest du site).

Plusieurs niveaux archéologiques sont conservés à environ 2,5 m au-dessus du niveau de la mer. Ils ont été observés au sommet d'une ancienne plage fossile, constituée suite au remaniement du récif-barrière, selon J.-M. Dubois⁵¹ (documents de terrain non publiés conservés au Service de la Culture et du Patrimoine, Tahiti).

6.4.2 Historique des recherches

Au cours de l'année 1994, G. Doom, le propriétaire de la parcelle Atiahara 3 (n°312 du cadastre), met accidentellement au jour des niveaux archéologiques en creusant plusieurs fosses dans sa propriété. Quelques artefacts en place dans une stratigraphie bien conservée apparaissent alors dans les déblais et sont récoltés par L. Miller, féru d'archéologie et voisin de G. Doom. Les vestiges sont identifiés comme étant ceux d'un habitat ancien et L. Miller convainc R. Shutler (Professeur à l'Université de Vancouver en 1995) de venir sur place afin d'effectuer un premier contrôle stratigraphique à partir de la tranchée creusée par le propriétaire. Toutes les données issues de cette première opération sont malheureusement

⁵¹ Professeur d'histoire-géographie et président de l'Association des Historiens et Géographes de Polynésie française. Formé à la géomorphologie, il est étudiant à l'Université du Pacifique Sud lors des premiers travaux effectués à Atiahara en 1995.

inaccessibles depuis le décès du Professeur Shutler en 2007.

Suite à la découverte d'une stratigraphie importante, L. Miller contacte également le Département Archéologie du C.P.S.H. C'est ainsi que M. Eddowes est mandaté pour se rendre à Tubuai afin de définir l'état de conservation et l'étendue des vestiges. Le nettoyage des coupes créées par le creusement de la tranchée du propriétaire lui permet de découvrir une importante séquence stratigraphique ainsi que de nombreux artefacts (notamment herminettes et nombreux hameçons en nacre), et vestiges fauniques (poissons, cochons, rats). L'assemblage archéologique semble caractéristique d'une période relativement ancienne, ce qui pousse Eddowes à interpréter les niveaux profonds comme le résultat d' « une occupation comparable à celles des sites anciens mentionnés pour les îles Cook du Sud, la Société, les Marquises, etc. » (Eddowes, 1996: 2).



Fig. 38 – Partie Sud de la fosse creusée par Gilbert Doom en décembre 1994 (cliché de L. Miller).

Une quinzaine de sondages diagnostics d'1 m² sont effectués le long des limites du terrain du propriétaire en 1995 par M. Eddowes et J.-M. Dubois, afin d'évaluer l'étendue des différents niveaux archéologiques, et de repérer les zones de concentration de matériel. Deux fenêtres plus étendues (3 et 5 m²) sont ouvertes à proximité de la maison du propriétaire, permettant de découvrir une certaine densité de vestiges et plusieurs structures en creux (*op. cit.*).

L'année suivante, M. Eddowes prépare une deuxième campagne de fouilles sous la direction d'E. Conte (Université Française du Pacifique). Avec l'assistance d'étudiants de l'Université Paris-1 Panthéon-Sorbonne, trois secteurs orientés selon un axe Nord-Sud sont ouverts (pour

une superficie totale de près de 60m²) :

- Le secteur A (27 m²), situé à 10 mètres au Sud de la maison du propriétaire, est ouvert en priorité car des travaux envisagés par le propriétaire menacent la bonne conservation des vestiges, relativement nombreux, d'après les sondages diagnostics ouverts en 1995. La fouille de ce secteur est dirigée par M. Eddowes.
- Le secteur B (16 m²), situé à 15 m au Sud du secteur A, s'éloignait de la zone d'habitat moderne ainsi que de la zone riche en vestiges et en structures.
- Le secteur C (16 m²), situé à environ 50 m au Sud-Est de la maison du propriétaire, c'est-à-dire plus à l'intérieur de la plaine, entre le littoral et le début de la zone marécageuse (marais *Matavahi*). La fouille de ces deux secteurs est dirigée par E. Conte.

Le site est rouvert en 1999 par M. Eddowes afin de terminer les travaux qui n'avaient pas abouti lors de la première campagne de fouille (décapage des niveaux archéologiques inférieurs dans le secteur A).

Suite à ces différentes opérations, le matériel récolté (artefacts et prélèvements de sédiments et de charbons) a été conservé dans le dépôt de fouille du C.P.S.H. (actuellement S.C.P.) mais n'a fait l'objet d'aucune analyse ni de publication. Seule la stratigraphie générale du site a été publiée (Eddowes, 1998).

A ce jour, les documents de terrain relatifs à la fouille du secteur A sont malheureusement introuvables dans les archives du S.C.P. Il n'y a donc aucun moyen d'exploiter pleinement les données stratigraphiques issues de cette partie du site, qui semble pourtant être la plus riche en matériel, et qui présente la stratigraphie la plus puissante.

Une troisième campagne de fouille est organisée en 2007, sous la direction de R. Bollt (Université de Hawaï à Mānoa), à la suite et dans la continuité du sondage A de M. Eddowes. En quelques semaines l'équipe qui travaille sur le site entreprend la fouille de deux grandes fenêtres :

- La première ('block 1') est directement adjacente au secteur A, et s'étend sur 24 m² ;
- L'ouverture de la deuxième fenêtre a été organisée en plusieurs étapes (ouverture d'une tranchée depuis le Nord jusqu'au Sud, puis élargissement à partir de celle-ci, vers l'Est, dans deux sous-secteurs 'block 2' et 'block 3'). Cette fenêtre se situe à quelques mètres à l'Ouest, dans une zone non perturbée par les constructions modernes, à la limite entre les parcelles Atiahara 3 et Atiahara 4 (n°312 et 313 du cadastre). Ce deuxième ensemble couvre une superficie de 120 m² au total.

Le matériel archéologique a été en partie conservé par l'actuel propriétaire du terrain, W.

Doom. Mais la majorité des prélèvements (restes fauniques et artefacts semi-finis) ont été exportés à l'Université de Hawai'i à Mānoa pour étude, à l'issue du chantier en décembre 2012. Malheureusement, cette fois encore, la fouille n'a donné lieu à aucune publication établissant la séquence chrono-stratigraphique du site, l'agencement des structures dans l'espace, ou la nature des collections récoltées. A ce jour, seule une étude de l'avifaune entreprise par T. Worthy, de l'Université d'Adélaïde, a été publiée (Worthy et Bollt, 2011). Elle fait suite à l'étude de D. Steadman, effectuée sur les restes fauniques vraisemblablement récoltés lors du passage de R. Shutler en 1995 (Steadman, 2006 : 225-229).

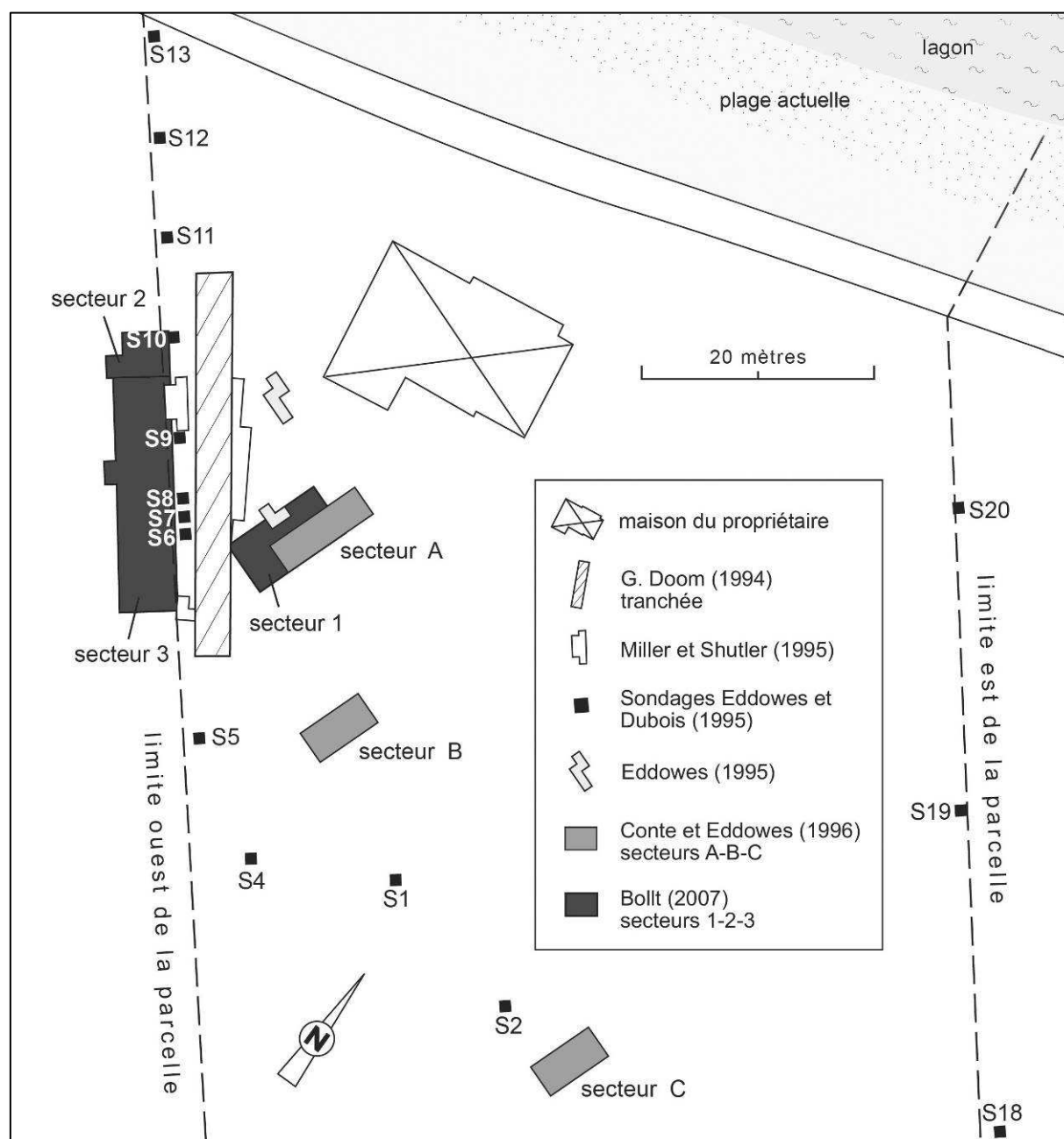


Fig. 39 – Synthèse des opérations archéologiques menées sur la parcelle Atiahara 3 depuis 1994.

6.4.3 Synthèse des stratigraphies

Chaque opération archéologique a donné lieu à une interprétation différente de la stratigraphie du site. La stratigraphie observée au niveau du secteur A et des sondages diagnostics a été décrite par Eddowes (1996), et celle des secteurs B et C est décrite dans un rapport non publié (Conte *et al.*, 1997).

Lors de la fouille de 2007, R. Bollt et son équipe ont réinterprété la stratigraphie publiée par Eddowes en la simplifiant. Cette réinterprétation n'a pas fait l'objet d'une publication spécifique⁵², mais elle a été résumée par Worthy et Bollt (2011 : 69-70⁵³).

Plusieurs niveaux archéologiques se succèdent et sont généralement séparés par des niveaux stériles de sables clairs d'origine éolienne ou marine. Néanmoins, l'identification des successions de couches lors des différentes fouilles semble avoir été compliquée par « l'instabilité » du contexte sédimentaire (cordon dunaire) sur lequel repose le site (migration verticale de certains artefacts, irrégularités des niveaux naturels et anthropiques, etc.). Par ailleurs, le chevauchement de deux niveaux de composition sédimentaire similaire sans interface stérile de sable plus clair a pu provoquer des mélanges dans les collections archéologiques récoltées, et l'intrusion de structures en creux dans des niveaux sous-jacents a pu donner lieu à des phénomènes de palimpseste.

L'étendue variable des différents niveaux archéologiques et certaines discontinuités dans la stratigraphie incitent à considérer trois grands ensembles stratigraphiques (Fig. 40) :

- A l'extrémité Nord-Ouest : les sondages tests et les quelques carrés ouverts en 1995 par Eddowes, les secteurs 1 et 2, et le Nord du secteur 3 ouverts par Bollt en 2007, dont la succession stratigraphique relativement complexe se déploie sur plus d'un mètre ;
- Dans un espace intermédiaire : le secteur A fouillé par Eddowes en 1996 et en 1999, le secteur B fouillé par Conte en 1996 et la moitié Sud du secteur 3 ouvert par Bollt en 2007, qui ont livrés une stratigraphie de près d'un mètre cinquante ;
- Et à l'extrémité Sud-Est du site : les sondages 1 et 2 (Eddowes en 1995), et le secteur C (Conte en 1996) où seuls deux niveaux archéologiques apparaissent.

⁵² Notre interprétation des niveaux fouillés par R. Bollt et son équipe en 2007 se base sur l'examen des copies des documents de terrain et du matériel archéologique transmis au Service de la Culture et du Patrimoine par O. Bollt en mai 2011. Ces éléments ont été accessibles à partir de juillet 2012.

⁵³ Une erreur marque cependant cette description rapide : Worthy et Bollt (2011 : 69) indiquent que la stratigraphie est de plus en plus simple au Nord du site, alors qu'en réalité c'est dans la moitié Nord qu'a été observée une succession plus importante de niveaux archéologiques (Fig. 41).



Fig. 40 – Localisation des coupes stratigraphiques présentées.

6.4.3.1 L'ensemble Nord-Ouest

La première couche (A1) est constituée d'un sable brun organique. Elle correspond à l'occupation moderne du terrain, et notamment à la culture de la pomme de terre.

La deuxième couche (A2) est composée d'un sable noir très charbonneux. L'exploitation agricole récente a fortement remanié ce niveau, qui est totalement détruit à certains endroits.

La troisième couche (B) correspond à un premier niveau partiellement stérile de sable clair faiblement organique, et d'origine éolienne. La partie supérieure de cette couche est fortement remaniée par les labours, et mélangée avec la couche supérieure ; les traces du passage de la charrue sont caractéristiques. Au Nord, un niveau de sol C plus ou moins épais vient s'intercaler entre deux couches stériles (B1 et B2). Il est donc probable que ce niveau corresponde à plusieurs épisodes de dépôts sédimentaires cumulés.

Une quatrième couche (A3), présente entre les deux niveaux de stérile (B1 et B2), a été observée uniquement dans la partie occidentale de l'ensemble Nord-Ouest du site. Elle est composée de sédiments bruns clairs et de lentilles cendreuseuses. L'épaisseur de ce **premier niveau archéologique** va décroissante vers le Sud-Est (intérieur des terres) : de quelques centimètres dans le secteur 2 de Bollt, et au niveau des sondages diagnostics effectués au

Nord par Eddowes et Dubois, il se transforme en un horizon presque imperceptible dans le secteur 1 de Bollt et le secteur A d'Eddowes. A l'extrémité Nord-Ouest du site, plusieurs niveaux de même type (sédiments bruns clairs, faible épaisseur) semblent s'intercaler entre plusieurs couches stériles.

Le **deuxième niveau archéologique (C)** est constitué d'une couche de sable brun foncé relativement épaisse, qui semble se diviser en deux niveaux. Le passage à ce niveau est marqué par une interface irrégulière. De nombreuses structures en creux issues de ce niveau viennent perturber la stratigraphie des occupations antérieures. La partie inférieure de cette couche de sable foncé est marquée par la présence de nombreuses structures de combustion. Ces deux niveaux sont probablement liés une occupation intense et prolongée du site. Ils sont tous deux marqués par de nombreux artefacts lithiques, coquillers, et des restes fauniques.

La sixième couche (D), constituée par un sable fin très clair et inorganique, est en partie stérile. Elle correspond néanmoins à la mise en place de plusieurs structures en creux visibles en coupe (notamment trous de poteau) et a livré une certaine quantité de matériel lithique, dont l'une des lames d'herminette polies de bonne facture façonnées dans la basanite recristallisée Bas.3 (*c.f. supra* : Partie 2 - Chapitre 6.2). Elle représente donc un **troisième niveau archéologique**, occupé de manière plus temporaire ou marqué par un important palimpseste. L'épaisseur de cette couche va croissante vers le littoral. Sa morphologie discontinue et irrégulière dépend de la densité de structures aménagées dans le niveau supérieur (C). L'amoindrissement puis la disparition de ce sable stérile vers l'intérieur de la plaine côtière découle sans doute du mode de dépôt (marin ou éolien). Ce niveau

Le **quatrième niveau archéologique (E)** est constitué par une couche de sable brun foncé. La base du niveau est marquée à certains endroits par un sable brûlé de couleur rose caractéristique. De nombreuses nappes charbonneuses et cendreuses marquent ce niveau de nature très organique, et riche en artefacts.

Entre les deux derniers niveaux archéologiques, un sable grossier et de couleur jaune foncé témoigne de la présence d'une troisième couche stérile. Ce niveau ne semble pas être présent sur toute la surface du site : il apparaît sous la forme de « poches » dans le secteur 1 de Bollt et plus rarement dans le secteur A d'Eddowes.

Le **cinquième et dernier niveau archéologique (F)** est constitué par une couche très charbonneuse. Il se distingue clairement du niveau E lorsqu'il en est séparé par les « poches » stériles mentionnées, lorsque la nature des sédiments entre les deux niveaux est très différente ou lorsque les structures en creux de F plongent dans le niveau de sables coralliens. Dans tous

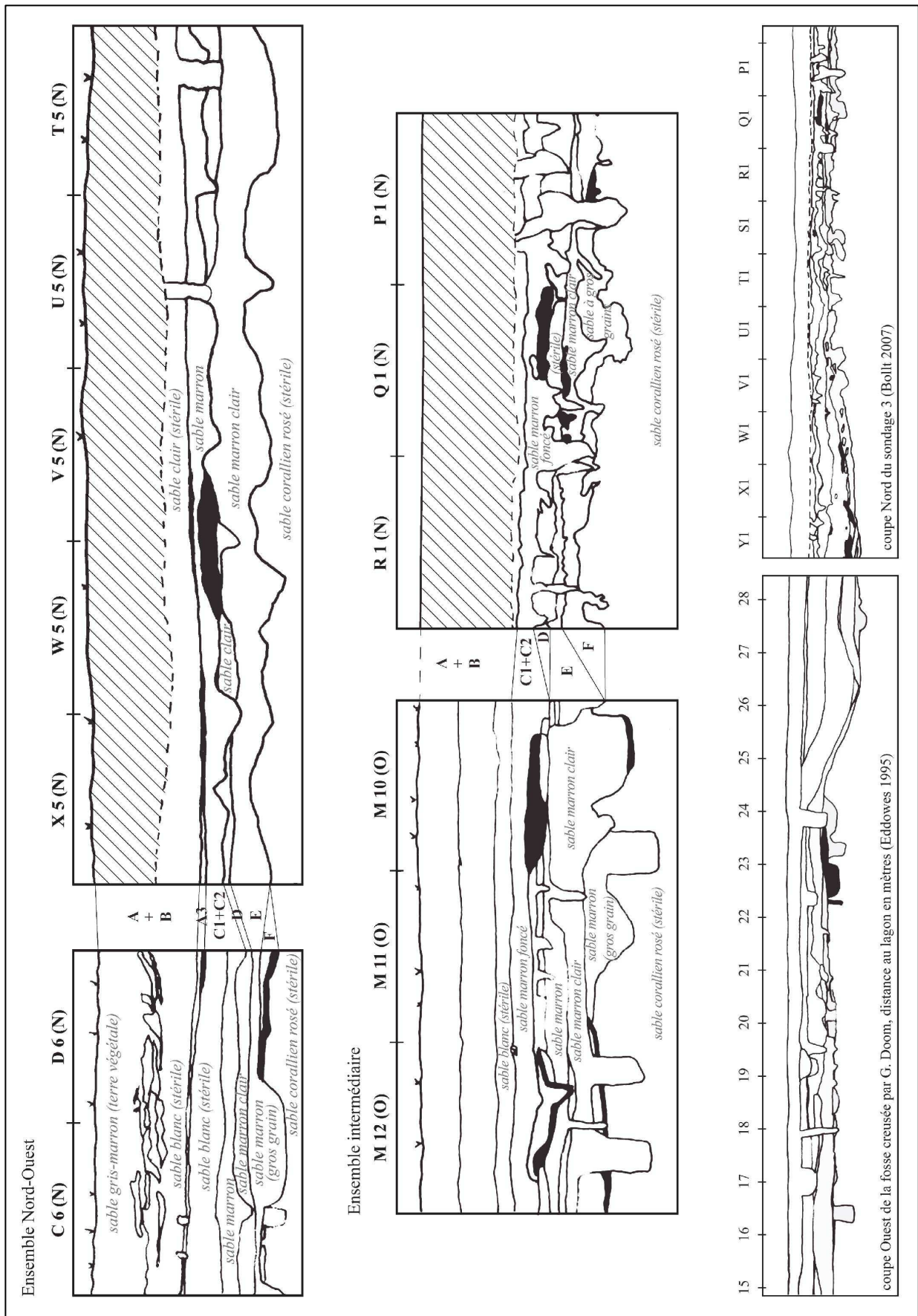


Fig. 41 – Synthèse et correspondance des stratigraphies pour la partie Nord du site d'Atiahara (d'après des relevés de M. Eddowes, R. Bollt, et J. Putzi).

les autres cas, il est probable que les deux niveaux n'aient pas été différenciés à la fouille. Comme dans les niveaux anthropiques plus récents, de nombreux éclats de pierre et des artefacts issus de la transformation de nacre y ont été découverts, ainsi que des restes fauniques.

La dernière couche de sables coralliens (G) correspond au sommet de la plage fossile sur laquelle a été implantée la première occupation du site. La partie directement sous-jacente aux niveaux E/F est marquée par une teinte jaune ou rosée, ainsi que par la présence d'artefacts issus de ces niveaux. La partie inférieure évolue vers un sable calcaire plus compact.

6.4.3.2 L'ensemble intermédiaire

Les deux premières couches relatives aux labours modernes et à un **premier niveau d'occupation** (A2) sont présentes de la même manière que dans l'ensemble N-O.

La première couche stérile (B) apparaît en continu sur toute la partie intermédiaire du site. Elle est beaucoup plus épaisse dans le secteur B fouillé par l'équipe de Conte (30 à 35 cm) que dans le Sud du secteur 3 fouillé par l'équipe de Bollt (5 à 10 cm). Plusieurs trous de poteau très larges remplis par les sédiments de ce niveau B sont présents dans le secteur 3, et descendent profondément dans la stratigraphie.

Le **deuxième niveau archéologique** (C) apparaît clairement sous le niveau B. La partie supérieure de cette couche brune est relativement plus riche en matériel archéologique que la partie inférieure. La présence de gros trous de poteau au même emplacement que ceux repérés dans la couche B laisse entrevoir une continuité de certaines structures d'habitation.

La deuxième couche stérile (D) repérée plus au Nord est également présente dans l'ensemble intermédiaire. Comme signalé plus haut, ce dépôt de sable blanc est plus important vers le littoral, si bien que cette couche disparaît progressivement au Sud des secteurs B et 3.

Le **troisième niveau archéologique** (E) observé plus au Nord continue dans l'ensemble intermédiaire. Au Sud-Est, il est en contact direct avec le niveau C lorsque le stérile D disparaît.

Le **quatrième niveau archéologique** (F), n'est pas différencié du niveau E dans l'ensemble intermédiaire alors qu'il l'était clairement dans la partie Nord-Ouest du site.

Comme dans l'ensemble N-O, la couche de sables coralliens (G) passe progressivement d'une teinte rosée à une teinte blanche.

6.4.3.3 L'ensemble Sud-Est

La couche sub-contemporaine (A) relative à l'exploitation agricole de la parcelle est toujours présente au Sud-Est du site.

Le **niveau archéologique le plus récent** (A2) est également présent, mais de manière moins marquée que dans les secteurs situés au Nord de la parcelle.

Le premier niveau stérile mélangé (B) est également moins marqué que dans les ensembles plus septentrionaux. Il est presque inexistant dans le secteur C et les sondages diagnostiques S1 et S2 (Fig. 42), où il n'est présent que sous la forme de « poches » entre le niveau A2 et le niveau C sous-jacent.

Le **deuxième niveau archéologique** (C) est présent comme dans les autres secteurs fouillés, ce qui en fait le niveau archéologique conservé le plus étendu. Il se caractérise au Sud par des sédiments compact très charbonneux et est marqué par de nombreuses structures en creux et structures de combustion, ainsi que par du matériel coquillier, lithique et faunique.

Directement sous le niveau C apparaît la couche de sable corallien (G), mais le relevé du sondage n°2 témoigne d'une structure de combustion ('ahima'a, ou « four polynésien ») au sein de laquelle plusieurs charbons ont été prélevés (dont l'échantillon Wk-36280). Néanmoins, la partie inférieure de cette structure indique une vidange partielle, et la présence d'un niveau plus ancien effacé par un phénomène de palimpseste reste envisageable.

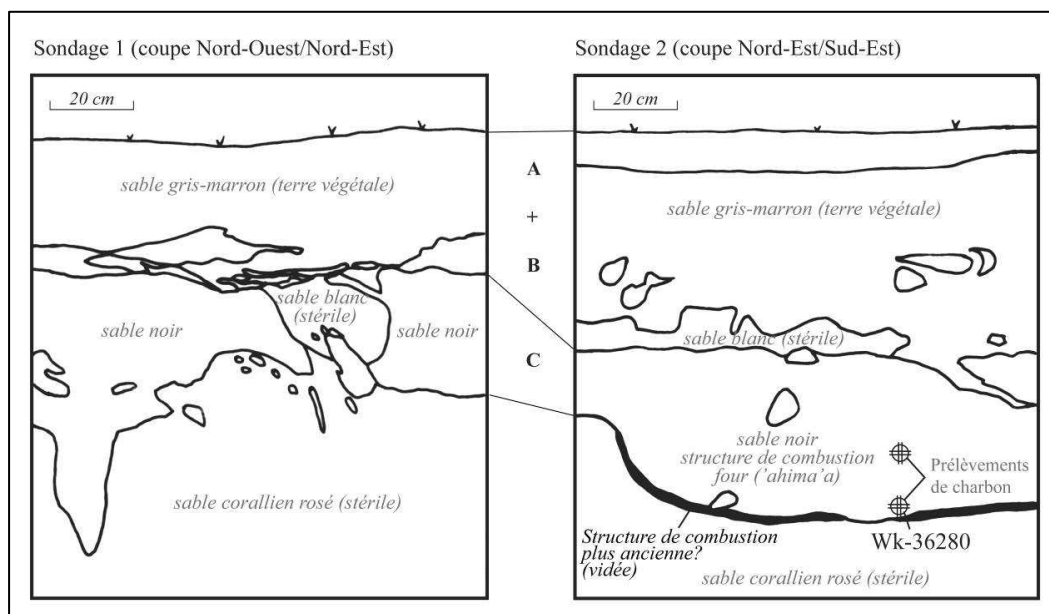


Fig. 42 – Correspondance des stratigraphies pour les sondages 1 et 2, effectués dans la partie Sud du site d'Atiahara (d'après des relevés de M. Eddowes).

6.4.4 Datations

Lors de la découverte du site en 1994, L. Miller a prélevé un échantillon de charbon dans un niveau profond, à partir de la coupe dégagée lors du creusement de la fosse de rejet par le propriétaire du terrain. La datation calibrée fournie par le laboratoire Beta Analytic de Miami est de 850-950 B.P. Il est probable que le prélèvement ait été effectué dans le niveau G le plus ancien, mais le manque de contrôle stratigraphique et l'absence d'identification botanique ne permet pas de prendre en compte cette date dans l'analyse du site.

Deux datations ont été effectuées à partir d'échantillons prélevés dans une structure en creux du carré K5 fouillé en 2007. Les dates⁵⁴ calibrées de 686-921 B.P. (âge B.P. non calibré : 930 +/- 60) et de 675-769 B.P. (âge B.P. non calibré : 855 +/- 30) sont présentées dans la publication de l'étude de l'avifaune (Worthy et Bollt, 2011 : 73). Malheureusement, les documents relatifs à ce carré n'étaient pas présents parmi les éléments apportés au S.C.P. en 2011. Le contexte stratigraphique précis reste donc inconnu pour ces deux dates. Par ailleurs, l'absence d'identification botanique incite à la prudence quant à leur interprétation.

Neuf échantillons de charbons ont été sélectionnés à partir des collections conservées au dépôt de fouille du S.C.P. Les identifications botaniques ont été effectuées par J. Huebert (Université d'Auckland, Nouvelle-Zélande) et les datations par AMS ont été menées au Radiocarbon Dating Laboratory de l'Université du Waikato (Nouvelle-Zélande). Les détails des analyses sont présentés en annexe 5.

La datation des niveaux archéologiques présents dans les parties Nord-Ouest et intermédiaire du site indique une succession rapide des trois occupations les plus anciennes :

- Les deux dates obtenues pour une structure de combustion située au sien du niveau F, dans les carrés X2 et W2 (respectivement Wk-36276 et Wk-36272) ont livré des âges calibrés de 1296-1396 A.D. et 1279-1390 A.D.

- Les dates obtenues à partir de structures de combustion présentes dans le niveau E, sont situées entre 1304 et 1414 A.D. (avec une probabilité de plus de 60% pour l'intervalle 1304-1363) pour celle du carré Y1 (Wk-36275), et entre 1301 et 1408 A.D. (avec une probabilité de plus de 66% pour l'intervalle 1301-1366) pour celle du carré W3 (Wk-36273).

⁵⁴ Effectuées au laboratoire du Waikato, calibration avec la courbe S.H.Cal04.

Un troisième charbon provenant également du niveau E, récolté dans le carré U3 (Wk-36277) a fourni un âge légèrement plus ancien, estimé entre 1260 et 1314 A.D. (74% de probabilité à 2 sigmas). D'après l'enregistrement du charbon lors de la fouille, ce charbon est contemporain des deux éclats de verre volcanique exogènes, récoltés dans le carré T3.

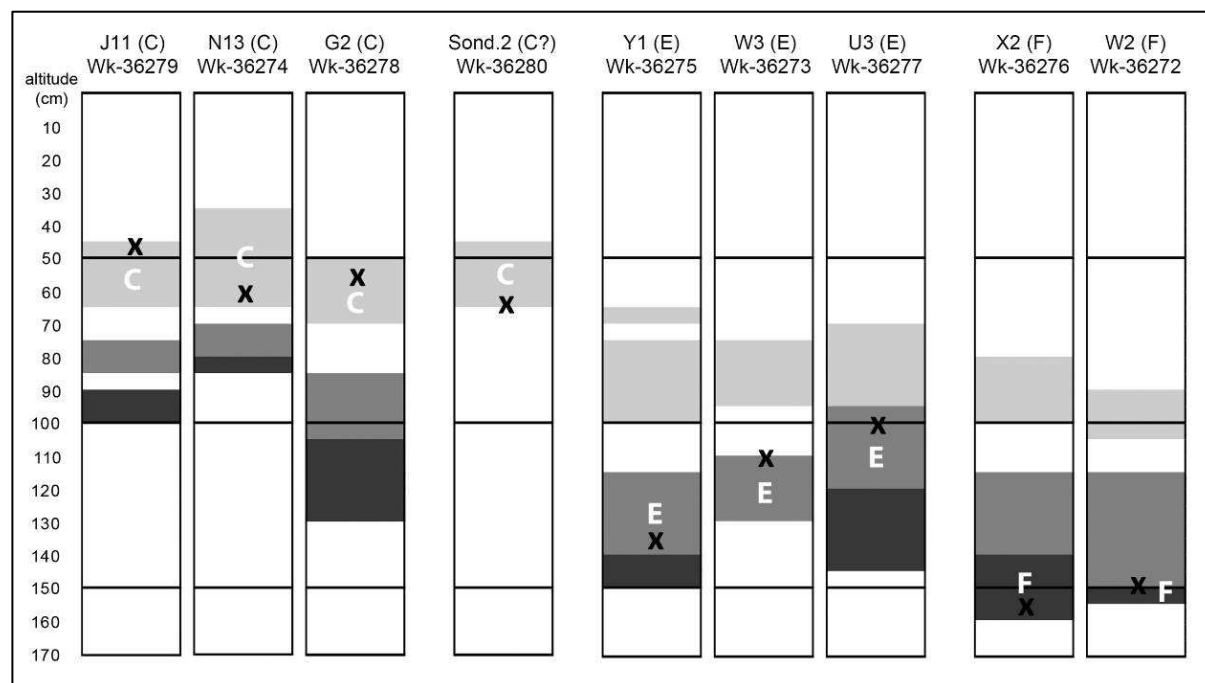


Fig. 43 – Stratigraphie schématisée des niveaux archéologiques conservés pour les carrés d'où proviennent les échantillons de charbons datés.

- Pour le niveau C, deux charbons récoltés dans le secteur A/1 (selon la codification adoptée par Eddowes ou par Bollt), ont livrés des âges de 1294 à 1393 A.D. (95,4% de probabilité) pour celui du carré J11 (Wk-36279), et de 1281 à 1391 A.D. (avec une probabilité de plus de 50% pour l'intervalle 1341-1391) pour celui du carré N13 (Wk-36274)

Un troisième échantillon récolté dans le carré G2 du secteur 3 de Bollt, au sein d'une grande nappe de charbon (Wk-36278), a été daté entre 1276 et 1387 A.D. (avec une probabilité de 54,5% pour l'intervalle 1276-1321).

Le charbon récolté à la base du four situé dans le sondage n°2 (Wk-36280), effectué par Eddowes en 1995 dans la partie Sud-Est du site, a fourni un âge de 1215 à 1291 A.D. (95,4% de probabilité). Cette date obtenue sur un charbon de bois provenant d'un arbuste du genre *Myrsine* (constituant donc un bon élément pour datation, étant donné sa courte durée de vie⁵⁵) pose question par rapport à l'ensemble de dates obtenues par ailleurs. En effet, selon la

⁵⁵ Selon J. Huebert (communication personnelle du 10.04.13).

stratigraphie relevée par Eddowes (Fig. 42), le niveau charbonneux d'où proviendrait cet échantillon est associé au niveau C, daté dans la partie Nord entre 1276 et 1393 A.D. Cependant, le contexte stratigraphique de la partie Sud du site est relativement mal connu et il est difficile de corréler cette succession stratigraphique, observée sur un mètre carré seulement, avec celle décrite par ailleurs en détail pour la partie Nord-Ouest du site.

Un élément d'explication pour cette date pourrait être l'existence d'un palimpseste au niveau de la partie inférieure du four du sondage 2, qui se serait produit à l'issue d'une première vidange. A ce titre, il serait intéressant d'obtenir une date sur des charbons récoltés dans le niveau de four plus récent pour évaluer l'écart de temps qui marque les deux utilisations.

Enfin, il convient de rappeler que le développement des niveaux archéologiques depuis l'extrémité Nord-Ouest jusqu'au Sud du site n'est pas encore tout à fait établi. Or, cette couche charbonneuse datée entre 1215 et 1291 A.D. (Wk-36280) apparaît partiellement contemporaine du niveau E daté entre 1260 et 1314 A.D. à partir de l'échantillon Wk-36277, récolté dans le carré U3 (secteur 3 de Bollt). La continuité des niveaux E et F depuis l'ensemble Nord-Ouest jusqu'au sondage n°2 est tout à fait possible, mais un important phénomène de palimpseste serait alors à envisager.

- De manière générale, la séquence chrono-stratigraphique des niveaux archéologiques conservés du site d'Atiahara apparaît relativement courte, avec une succession des occupations entre la première moitié du XIII^{ème} siècle et la deuxième moitié du XIV^{ème} siècle. Cependant, l'échantillon Wk-36277 qui a été daté de la deuxième moitié du XIII^{ème} siècle (74% de probabilité), a été enregistré dans le niveau E à proximité de la structure de combustion datée avec une forte probabilité de la première moitié du XIV^{ème} siècle. Or, le contexte stratigraphique du carré U3 d'où provient cet échantillon Wk-36277 n'apparaît pas clairement dans les notes de terrains consultées. En l'absence d'informations supplémentaires, nous considérerons provisoirement qu'il y a pu avoir une confusion lors de la fouille⁵⁶ et que ce charbon provient en réalité d'un niveau F par ailleurs mentionné pour ce carré.

En mettant de côté dans un premier temps l'échantillon Wk-36280 et en se basant sur les dates à forte probabilité (supérieures à 30% à 1 sigma et supérieures à 40% à 2 sigmas), on

⁵⁶ Plusieurs erreurs minimales ont été relevées lors de l'analyse des notes de terrain issues de l'opération archéologique de 2007, comme des confusions entre les deux points 0 utilisés, ou une mauvaise orientation des plans. L'hypothèse d'une association entre un sédiment de couleur rouge et des traces de sang est plus grave.

peut retenir les intervalles de dates suivants : 1260-1330 pour le niveau F, 1300-1365 pour le niveau E, et 1345-1395 pour le niveau C (Fig. 44).

L'âge du charbon prélevé dans le sondage 2 (Wk-36280) apparaît toujours problématique. A deux sigmas, l'intervalle de date proposé est de 1215-1291 (95,4% de probabilité) et à un sigma, deux intervalles de 1229-1253 (36% de probabilité) et de 1259-1279 (32,2% de probabilité) sont possibles. Force est de constater que le seul intervalle de dates comparable est celui de l'échantillon Wk-36277. Malheureusement, la stratigraphie correspondant à ces deux échantillons semble marquée par un phénomène de palimpseste ; il est donc difficile d'aller plus loin dans l'interprétation de ces deux dates légèrement plus anciennes.

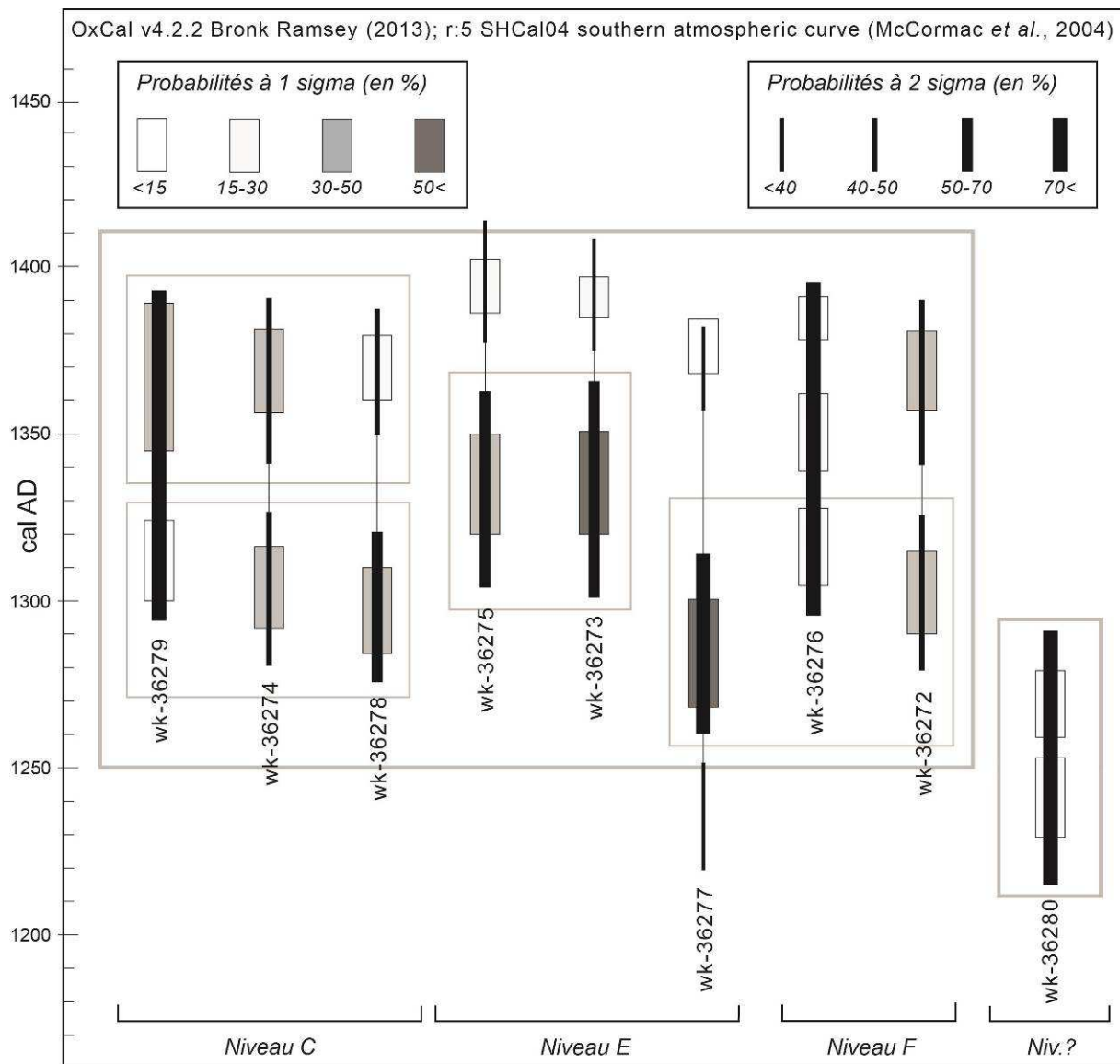


Fig. 44 – Séquence chronostratigraphique du site d'Atiahara : synthèse des dates obtenues

Cette séquence chronologique montre également la contemporanéité entre le niveau C (et peut-être B) du site d'Atiahara, et le niveau de l'amas fouillé à Tanataetea, ce dernier ayant été constitué après 1315-1358 A.D. (Wk-34072).

6.4.5 Répartition spatiale des structures

Le site d'Atiahara est marqué par un grand nombre de structures de trous de poteaux et de structures de combustion, à tous les niveaux d'occupation. Cependant, nous n'avons pas pu accéder à toutes les informations relatives à la stratigraphie et à la répartition spatiale des structures pour toute la surface fouillée.

- Les documents de terrain consultés

En effet, malgré une surface totale fouillée équivalente à 197 m² (sans compter les sondages diagnostics de M. Eddowes), les informations sur la répartition spatiale des structures sont disponibles seulement pour 123 m², soit 62% de la surface comprise par les fouilles successives (Fig. 45).

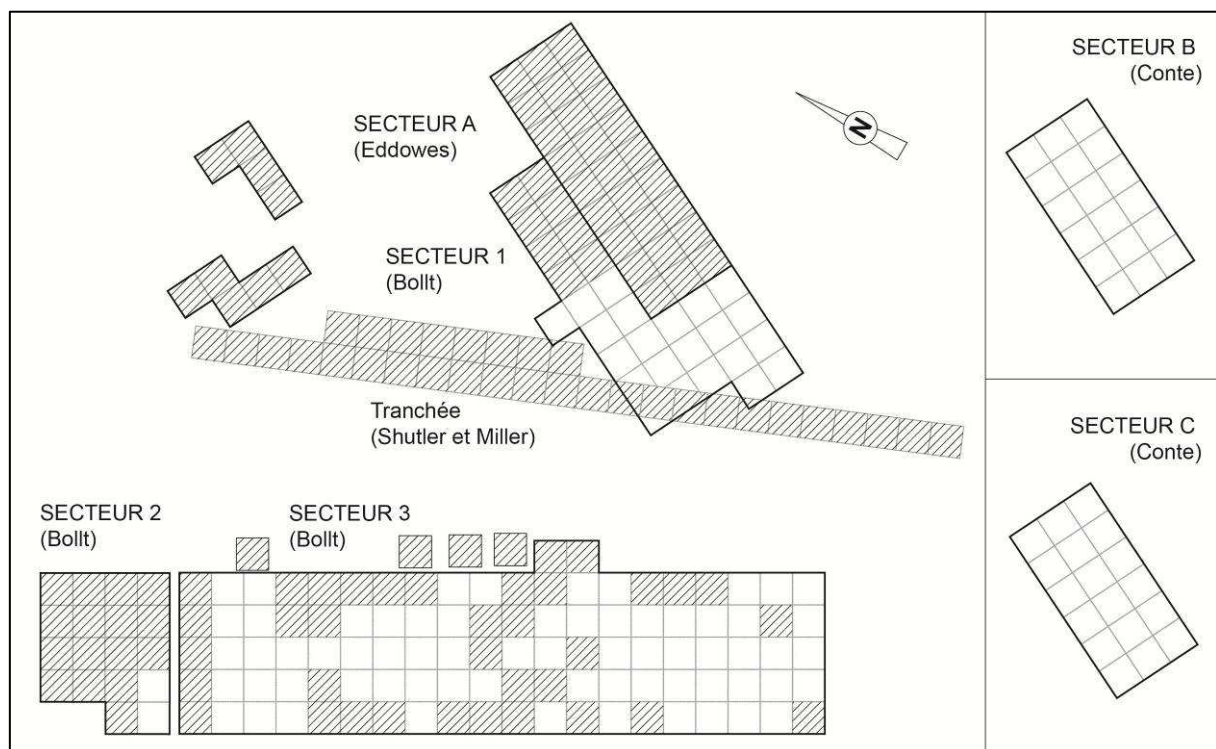


Fig. 45 – Implantation des fouilles archéologiques à Atiahara dirigées par M. Eddowes, E. Conte et R. Bollt (les surfaces hachurées correspondent aux carrés pour lesquels aucune information spatiale n'est disponible).

Les deux secteurs (B et C) fouillés par l'équipe d'E. Conte étaient surtout marqués par des structures de combustion (fours et foyers) mais n'ont quasiment pas livrés de matériel lithique. Ils n'ont donc pas été pris en compte dans le cadre de ce travail.

Le matériel lithique étudié provient donc de la partie Nord-Ouest du site, par ailleurs marquée par une concentration importante de vestiges. Il s'agit malheureusement des secteurs les moins bien renseignés du point de vue de la répartition spatiale des vestiges : sur les 161 m² fouillés dans cette partie du site, seuls 87m² sont renseignés par les documents de terrain consultés, soit un peu plus de 54% de la surface en question.

Malgré ces manques importants, nous avons examiné de manière systématique chacune des notes de terrain mentionnant l'emplacement et les altitudes des structures identifiées pendant la fouille. Ce travail a été fait essentiellement à partir des documents issus des fouilles entreprises par l'équipe de R. Bollt en 2007, car aucun éléments issus de la fouille du secteur A par M. Eddowes ont été conservés au Service de la Culture et du Patrimoine⁵⁷. La qualité de l'interprétation des plans de répartition est évidemment à considérer en fonction de la quantité et de la qualité des informations accessibles. La réouverture de fouilles sur le site permettrait de compléter ou de corriger la restitution proposée dans ce travail.

- *Identification des structures de construction*

En nous inspirant du travail effectué par N. Pigeot sur le site de Fa'ahia à Huahine (1987 : 29-30), nous avons pris en compte plusieurs éléments afin d'identifier d'éventuelles structures bâties :

- L'emplacement des poteaux constitue évidemment la première information concernant l'implantation de structures architecturales. Plusieurs poteaux ont été conservés en place, notamment dans la partie la Nord du site (Fig. 46), mais ce sont évidemment les structures en creux qui ont été utilisées par ailleurs pour restituer les plans de répartition ;
- La nature du sol a pu indiquer, infirmer ou confirmer les limites de structures bâties. Les niveaux organiques indiquent nécessairement une importante densité d'occupation, puisque les sédiments naturels de la dune sont des sables coralliens stériles de couleur claire. Lorsqu'elles ont été trouvées associées à des alignements de trous de poteaux, les limites des nappes de charbon semblent marquer, par un effet de paroi, l'intérieur de la structure bâtie ;

⁵⁷ Nous avons tenté plusieurs fois de contacter M. Eddowes, par l'intermédiaire du S.C.P. ou de manière personnelle mais il n'a pas été possible d'établir un contact ou d'en apprendre plus sur ces notes disparues.

- La dimension des trous représentant la base des poteaux a également été prise en compte dans l'identification des architectures : les plus larges (plus de 25 cm) ont été considérés en premier lieu, étant donné leur capacité de soutènement d'une structure charpentée. De fait, ils doivent représenter l'extrémité ou les points de jonction d'une charpente.



Fig. 45 – Poteau en bois conservé dans le secteur 2 (cliché de R. Bollt).

Ainsi, excepté le niveau D, tous les niveaux d'occupation ont livré les vestiges de plusieurs structures construites qui apparaissent de manière plus ou moins évidente sur les plans de répartition.

La disposition des poteaux les uns par rapport aux autres peut sembler chaotique dans un premier temps, mais la prise en compte des trois critères mentionnés plus haut a permis de restituer une association qui apparaît de manière récurrente :

- une abside formée par une série de quatre à six poteaux ;
- une travée centrale représentée par un alignement de plusieurs poteaux relativement larges ;
- une travée transversale, située au départ de l'abside, est matérialisée par une série de poteaux disposés à la jonction entre la travée principale et la travée transversale, ou par un poteau central très large.

Pour les bâtiments complets, cette configuration se retrouve de manière symétrique aux deux extrémités de la structure, avec un troisième alignement de poteau marqué plus au centre.

- *Le niveau B*

Jugeant les couches surmontant le niveau C trop perturbées par les labours modernes pour mener une fouille stratigraphique, R. Bollt a décidé de faire décaisser les niveaux supérieurs à l'aide d'une pelle mécanique pour atteindre les niveaux conservés (C, E et F). Néanmoins, les structures en creux les plus importantes traversent la stratigraphie, et un certain nombre d'entre elles ont été relevées en plan lors de la fouille du niveau C.

Ce relevé partiel permet de restituer une structure bâtie de sept mètres de long pour trois mètres de large au centre du secteur 3. Les structures à l'intérieur de ce bâtiment ne sont pas connues puisque la fouille n'a pas eu lieu. Seule une nappe de charbon est partiellement conservée dans l'angle Nord-Est de la structure marqué par une dépression dans le niveau de sol (Fig. 46).

L'organisation des autres trous de poteaux identifiés à ce niveau n'est pas assez parlante pour pouvoir reconnaître d'autres structures bâties. Sans le niveau de sol, il est d'autant plus difficile de se prononcer qu'une part importante des éléments de reconnaissance n'est pas présente.

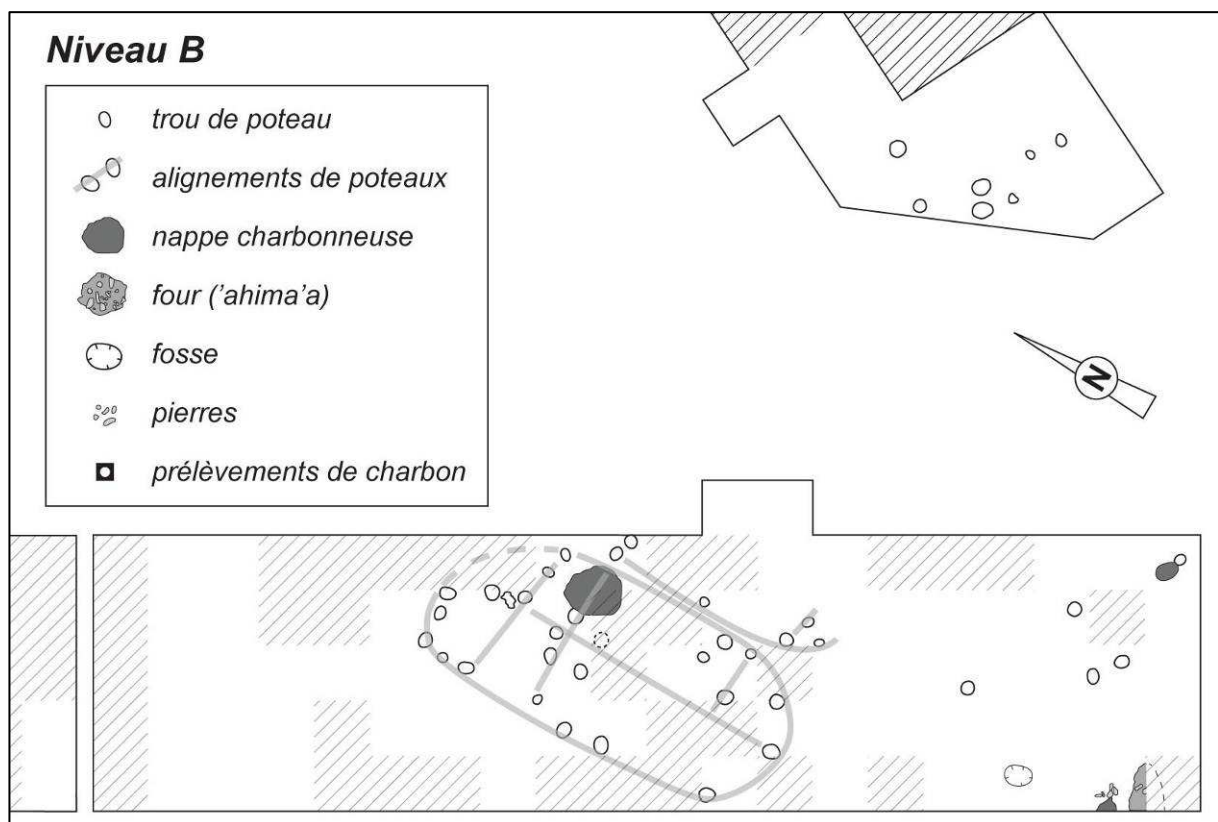


Fig. 46 – Plan de répartition des structures en creux issu des niveaux supérieurs mélangés

- Le niveau C

Le niveau C est celui qui a livré les plus grandes densités de matériel et le plus grand nombre de structures. Trois ensembles architecturaux comprenant une abside, des travées longitudinales et une travée transversale ont été identifiés dans le secteur 3. Ces structures de constructions mesurent entre 2,5 m et 4 m de large (Fig. 47).

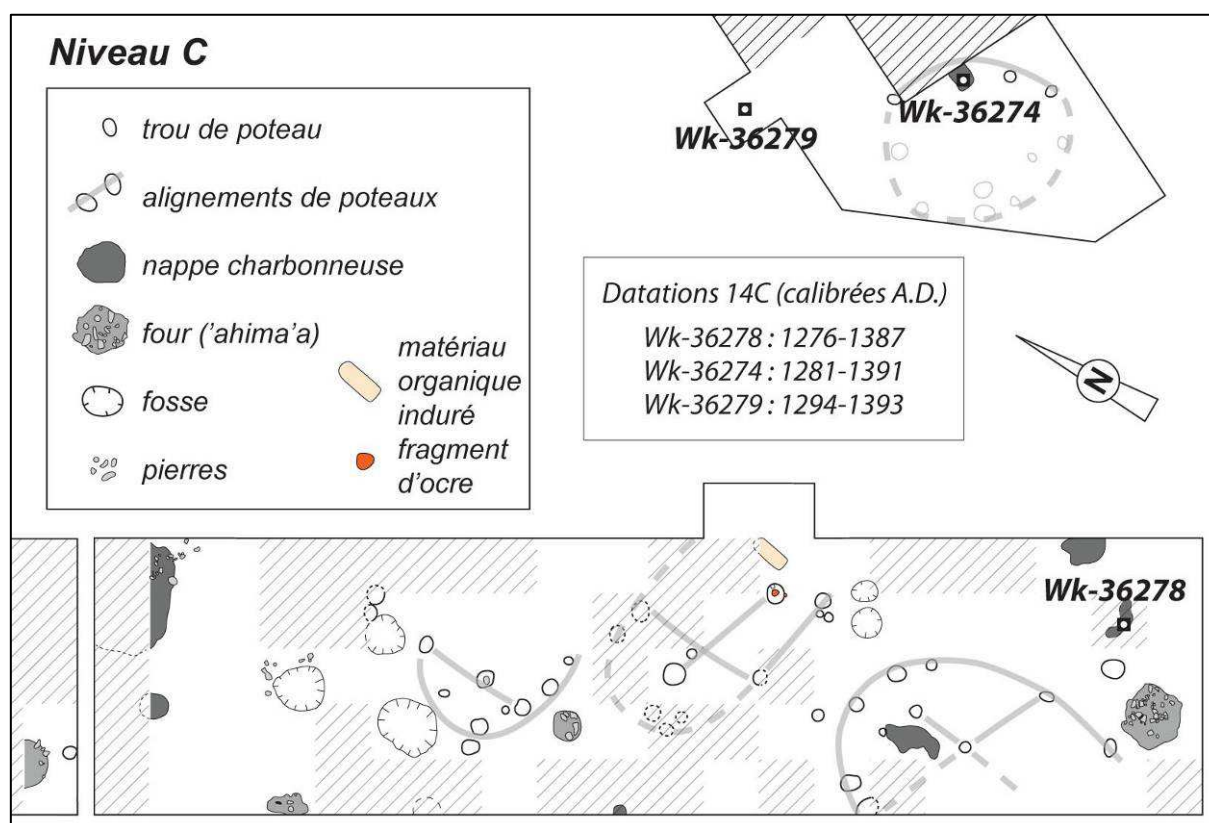


Fig. 47 – Plan de répartition des structures relevées pour le niveau C.

A proximité de ces structures bâties, plusieurs structures en creux couramment associées au contexte domestique polynésien sont présentes : de petites fosses de rejet de 50 cm à 1 m de diamètre et des structures de combustion avec pierres de chauffe qui correspondent à des fours enterrés ('ahima'a).

Dans la structure construite identifiée au milieu du secteur 3, un gros fragment d'ocre mesurant 10 cm de largeur a été découvert au sein d'un trou de poteau enregistré à la limite entre les carrés M1 et M2 (Fig. 48). A proximité immédiate, un dépôt rectangulaire épais (30 cm de large, plus de 60 cm de long et une dizaine de cm d'épaisseur) est constitué par un matériau organique induré qui a été interprété comme le vestige d'une natte par Bollt. La surface de ce dépôt est également marquée par des fragments d'ocre. L'association entre ce

matériau et un élément mobilier comme une natte tressée ou des fibres battues (tapa) a été relevé par ailleurs en Polynésie⁵⁸.

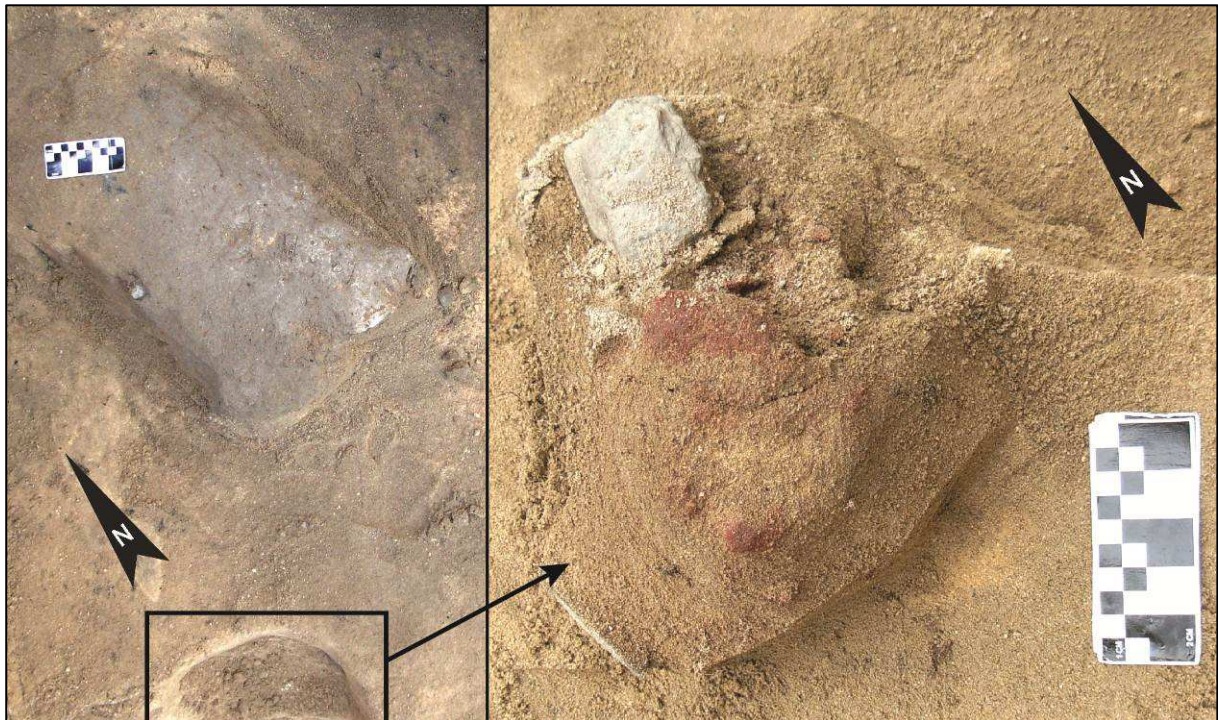


Fig. 48 – Association d'un dépôt organique induré et d'un fragment d'ocre dans le carré M1 (Clichés originaux de R. Bollt).

- *Les niveaux E et F*

La répartition spatiale des structures relevées pour de ces deux niveaux est restituée dans un même plan car, comme nous l'avons vu plus haut, il est difficile de les différencier l'un de l'autre étant donné des phénomènes de palimpseste. Les datations au radiocarbone ont montré par ailleurs que la succession des occupations entre ces deux niveaux a été relativement rapide.

Plusieurs ensembles architecturaux ont été identifiés dans le secteur 3 ; deux ensembles repérés à l'Est de ce secteur comprennent une abside et des travées longitudinales et deux autres ensembles indéterminés présents à proximité comprennent un nombre important de petits trous de poteaux (Fig. 49).

⁵⁸ "Archaeological items probably relating to bark cloth decoration [...] include pieces of red ochre [...]. Fine particles from rubbing this ochre were used to enhance the reddish-brown dye made from the bark of the *Bischofia javanica* tree, PPN *koka. This was applied when printing designs on bark cloth in the Western Polynesian region [...]." (Kirch et Green, 2001: 185-186)

Une structure bâtie d'environ sept mètres de long pour trois mètres de large est clairement identifiée dans le secteur 1. Il comprend une travée centrale et deux travées transversales. Une nappe carbonneuse très épaisse (plus de 10 cm d'épaisseur) marque le niveau de sol de ce bâtiment (Fig. 49).

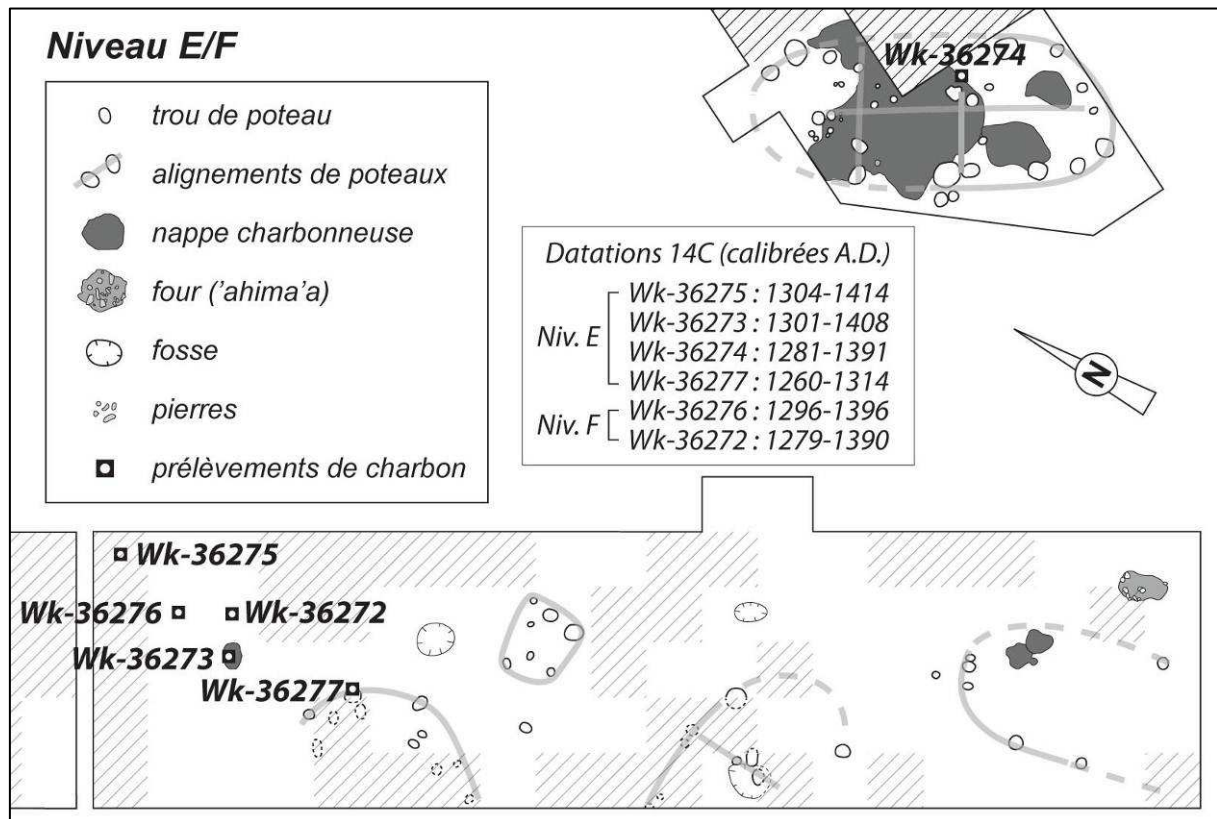


Fig. 49 – Plan de répartition des structures relevées pour les niveaux E et F.

- *Quelques remarques sur les structures de construction présentes à Atiahara*

Les structures de construction identifiées au sein des niveaux archéologiques du site correspondent relativement bien à la description que fait Morrison (1935 : 66-67) des habitats qu'il observe lors de son passage dans l'île en 1789⁵⁹. Certes, les maisons de forme ovale qu'il mentionne mesurent entre 40 et 80 pieds (de 12 à 24 mètres) de long et entre 15 et 30

⁵⁹ "Their houses are built of an oval form and at a distance resemble a long hay stack, they are from 40 to 80 feet long, and from 15 to 30 broad and about as much in height—the ridge is a strong beam, supported by two or more pillars, chiefly toa, and the sides and top are a frame of strong timbers squared to 5 or 6 inches and firmly lashed together, the thatch is neatly made and well put on is of the fwharra or palm leaves and will last several years; the thatch reaches the ground on the back & ends and on the front within about 6 feet, the front is closed with timber neatly carved & painted with a redish colour and has several openings about 4 feet high & 2 1/2 wide which have shutters, answering the double purpose of doors & windows, these shutters are also carved with rude figures of men & weomen and the inside is neatly lined with reeds, about 4 or five feet up - the floor is covered with grass, to a good thickness [...]" (Morrison, 1935: 66-67)

pieds (5 à 10 mètres) de large, mais il est possible qu'il se soit basé sur les habitats des chefs qu'il a visités – et qui sont probablement des maisons plus imposantes que la moyenne. Par ailleurs, les dimensions des structures bâties restituées dans les niveaux d'Atiahra (entre 6 et 7 m de long et entre 2 et 4 m de large) correspondent à la moyenne de celles observées à Tahiti et à Mo'orea (T. Maric, communication personnelle du 13.10.13).

Les différentes occupations conservées dans ce site côtier procèdent de réinstallations successives dans un laps de temps relativement court, entre la moitié du XIII^{ème} et la fin du XIV^{ème} siècle. Ces réimplantations successives sont probablement dues à des épisodes de fortes tempêtes, voire de catastrophes naturelles type cyclone ou tsunami, celles-ci étant connues par ailleurs en Polynésie centrale, à cause du phénomène 'El niño'. La stratigraphie d'Atiahara est d'ailleurs marquée par plusieurs épisodes de dépôts stériles d'origine éolienne et marine. Une analyse sédimentologique permettrait de préciser cette interprétation⁶⁰.

Les modifications dans l'implantation de l'habitat sont d'ailleurs minimales puisque l'on observe une certaine continuité dans l'emplacement et l'orientation des bâtiments entre les niveaux C, E et F (orientation Nord/Sud pour les bâtiments relevés à l'Est du secteur 3, et Est/Ouest à Nord-Est/-Sud-Est pour les bâtiments identifiés dans le secteur 1 et au milieu du secteur 3). De ce point de vue, il est intéressant de constater un changement d'orientation entre les niveaux supérieurs (B) et les niveaux inférieurs pour l'unité d'habitation située au milieu du secteur 3.

Cette restitution rapide et préliminaire des données de terrain non publiées permettent d'imaginer le potentiel que représentent les niveaux archéologiques conservés dans le sous-sol des parcelles Atiahara n° 3 et 4, du point de vue de l'analyse spatiale de plusieurs unités d'habitation relativement anciennes. Lorsque l'analyse détaillée de l'organisation spatiale du site aura été effectuée, il sera notamment intéressant de comparer les situations observées pour chaque niveau d'occupation, afin de pouvoir caractériser des continuités, mais surtout de cerner des différences. Ainsi, le site d'Atiahara pourrait constituer une occasion exceptionnelle d'observer une évolution diachronique sur un temps « court », c'est-à-dire au plus près des processus sociaux à observer pour comprendre l'évolution sociale. Néanmoins, il faudrait pour cela bénéficier d'un contrôle stratigraphique de qualité.

⁶⁰ Différents éléments apparaissent déjà au vue des coupes stratigraphiques et des photographies prises en 2007 : le niveau B constitué semble avoir été constitué par dépôt éolien (le cyclone Oli survenu en 2010 a été à l'origine d'un dépôt comparable sur toute la côte Nord de l'île), tandis que le décollement de la base du niveau D (phénomène de « *rip-up clasts* »), présente une morphologie typique d'un épisode d'« eaux turbulentes » (S. Etienne, communication personnelle).

Troisième partie

Analyse technologique des chaînes opératoires de production et d'entretien des lames d'herminette dans les assemblages de la côte Nord de l'île de Tubuai

“Chaque portion de la matière peut être conçue comme un jardin plein de plantes, et comme un étang plein de poissons. Mais chaque rameau de la plante, chaque membre de l'animal, chaque goutte de ses humeurs est encore un tel jardin, ou un tel étang.

[...]

“Ainsi il n'y a rien d'inculte, de stérile, de mort dans l'univers, point de chaos, point de confusion qu'en apparence ; à peu près comme il en paraîtrait dans un étang à une distance dans lequel on verrait un mouvement confus et grouillement, pour ainsi dire, de poissons de l'étang, sans discerner les poissons mêmes.”

G.W. Leibnitz, 1714, *La Monadologie*, § 67-69

Chapitre 7. Principes théoriques et méthodologiques

La démarche scientifique se base sur la caractérisation et l'analyse des différents éléments qui composent l'objet d'étude. Ainsi, les sciences naturelles et formelles ont fondées leur approche sur la connaissance des plus petits éléments qui forment la matière, les axiomes qui permettent d'appréhender un ensemble à partir des unités irréductibles qui le constituent. De même, en linguistique, les phonèmes et des monèmes constituent les unités significatives permettant de comprendre le fonctionnement des différents systèmes de communication. La mise en évidence de ces éléments fondamentaux et de leur agencement à petite échelle constitue donc une étape essentielle à la construction d'un discours cohérent à propos de phénomènes plus larges. Dans le domaine des techniques, l'unité minimale d'observation est le geste, cette « monade » à partir de laquelle peuvent être appréhendées les activités humaines en relation avec le traitement des matériaux et avec la production et l'usage de la culture matérielle.

Nous tenterons ici d'étudier la production de l'outillage lithique dans la société polynésienne à partir d'une observation systématique de tous les artefacts (notamment les produits en cours de transformation et les déchets de fabrication) ainsi que les stigmates qu'ils portent à leurs surfaces (autant de traces relatives à des modalités d'action), afin de restituer les gestes effectués et leur agencement au sein de la chaîne des opérations techniques successives.

7.1 Concepts et terminologie

Le point de vue et la méthodologie adoptés dans le cadre de ce travail correspondent à une démarche développée depuis de nombreuses années, notamment au travers du « programme de travail » établi par l'équipe 'Techniques et culture' (voir notamment : Cresswell, 1976).

La construction de cette démarche implique un aspect théorique important qu'il convient de définir avant de poursuivre.

7.1.1 Système technique et chaîne opératoire

L'ensemble des activités entreprises dans une société donnée se développe au sein d'un système culturel qui peut être décomposé en plusieurs grands ensembles, dont le système technique n'est qu'un aspect, un « sous-système », qui est lié de manière organique à tous les

autres⁶¹. Ce système technique est toujours constitué de quatre éléments : un matériau traité, des objets (ou des « moyens »), des gestes (ou des énergies naturelle manipulées), et des savoir-faire (ou « représentations ») qui sous-tendent la réalisation des gestes techniques.

Dans le système technique, un nombre limité de solutions techniques sont disponibles selon l'environnement naturel et le niveau de technicité d'une société donnée. C'est l'« éventail des possibles » à partir duquel les individus procèdent à une série de choix. L'investigation du système technique d'une société donnée revient donc à caractériser ces choix et à comprendre ce qui les a déterminés.

En se focalisant sur les activités techniques et sur leur mise en œuvre, l'anthropologie des techniques doit pouvoir permettre de dépasser la catégorie matérielle représentée par l'analyse formelle des objets afin de comprendre les processus de création qui en sont à l'origine. Afin d'étudier un système technique donné, le technologue doit d'abord collecter et décrire les séquences opératoires qui ont permis (ou permettent, devant les yeux de l'ethnologue) de transformer un matériau en un produit. Mais cette enquête va au-delà de l'identification des séquences opératoires. Celles-ci représentent un cadre pratique pour analyser l'agencement des différents éléments impliqués dans le processus techniques : acteurs, matériaux, objets, et contexte de production.

Le concept de chaîne opératoire utilisé comme outil méthodologique s'est révélé très utile pour appréhender les industries lithiques préhistoriques. En premier lieu, la prise en compte d'une série d'actions reliées logiquement oblige l'observateur à déterminer les limites de son champ d'observation et donc de mettre en place un cadre conceptuel et pratique pour l'analyse des activités techniques. Par ailleurs, la reconstitution du « film technique⁶² » a imposé aux archéologues de structurer leurs observations dans un cadre dynamique, en remplaçant un artefact donné dans une suite logique d'action technique : par exemple, le débitage d'un éclat a des conséquences sur la surface du bloc d'où il provient, mais les conditions techniques de son détachement sont également déterminées par le volume du bloc dont les surfaces ont été préalablement mises en forme, que ce soit de manière consciente ou fortuite.

⁶¹ Comme le disait déjà M. Mauss : « *L'ensemble des techniques forme des industries et des métiers. L'ensemble : techniques, industries et métiers, forment le système technique d'une société* » (1947 : 29).

⁶² L'image du « film » met bien en évidence la caractéristique dynamique de l'action technique (France, 1983), même si une autre pourrait lui être substituée : celle de la partition de musique, qui transcrit en détail le rythme, les nuances, les silences et les renvois à des segments entiers, alors que le film renvoie à une dynamique plus linéaire.

7.1.2 *Savoir-faire et processus de production*

Puisque les techniques revêtent le caractère d'un système, analysable dans les termes d'un système plus général (Lévi-Strauss, 1960 : 630), l'étude des objets et des connaissances techniques mises en œuvre doit permettre de restituer la globalité du processus technique.

Le savoir-faire, l'intention et les moyens techniques mis en œuvre pour obtenir un produit donné ne peuvent ainsi être identifiés à partir de la seule observation de ce produit ou des artefacts qui paraissent les plus significatifs du processus de production. A propos des industries lithiques sur éclats, S. Ploux faisait justement remarquer que « *l'image d'un nucléus ne reflète pas systématiquement la « qualité » d'un débitage [...], en aucun cas elle ne livre les données permettant d'appréhender une performance.* » (Ploux, 1999 : 43). Cette remarque vaut pour toute étude technologique : dès lors qu'elle vise à restituer les moyens et les compétences qui permettent de satisfaire un objectif de production, l'étude des faits techniques doit permettre de re-contextualiser chaque observation ponctuelle. Ainsi, « *une approche des séquences opératoires en terme de processus ne peut pas se passer d'une analyse de la performance ou, inversement, [...] une approche des savoir-faire implique une analyse des processus.* » (Ploux, 1999 : 44). De même, l'étude de la production des lames d'herminette en pierre ne peut se contenter d'une description des produits finis ou semi-finis, ni même de l'identification des grandes phases de la mise en forme (ébauchage, façonnage des différents éléments morphologiques notamment). Il ne s'agirait donc plus de considérer le statut d'objet comme une donnée brute, mais bien « *comme le résultat de processus, de négociations, de controverses ou de relations mobilisant humains et non-humains dans des systèmes ou dans des réseaux.* » (Coupaye, 2012).

Ainsi, dans le domaine de la technologie lithique, le produit fini (qu'il s'agisse d'une lame d'herminette polie, d'un biface ou d'un outil sur éclat) est avant tout le résultat d'un projet et d'une chaîne d'actions techniques qui s'agencent selon un schéma opératoire donné, caractéristique des compétences techniques acquises et du schème technique élaboré par l'artisan. L'analyse du processus technique consiste donc d'abord à replacer chaque artefact (produit, sous-produit et déchets de taille) dans une perspective dynamique qui permet de concevoir l'agencement de la chaîne opératoire comprenant toutes les activités entreprises en vue de l'objectif de production, depuis le choix de la matière première jusqu'à l'abandon de l'objet fini. L'analyse technologique d'un assemblage lithique passe donc par l'étude de tous les artefacts présents au sein du même contexte archéologique, ceux-ci correspondant aux

différentes séquences opératoires qui se succèdent ou se répètent dans le processus de production : la nature et la forme des blocs bruts renseignent sur les choix effectués lors de l'approvisionnement en matière première, les déchets issus du débitage et/ou du façonnage (éclats de mise en forme, nucléus, éclats de façonnage, ébauches abandonnées) documentent les choix et les modalités techniques de la production à différents moments du processus, et les produits finis ou en cours de finition (éclats retouchés, préformes façonnées) permettent de définir les standards et les objectifs formels recherchés.

7.1.3 Techniques et méthodes

La distinction établie par Jacques Tixier (1967 : 807) entre les termes de « technique » et de « méthode » a permis d'établir un premier consensus dans l'approche technologique du matériel lithique. Ainsi, les technologues distinguent *les paramètres techniques matériels* d'un côté (nature des outils utilisés et des matières premières transformées par le tailleur, mode d'application de la force, gestuelle), et de l'autre *la dynamique des actions techniques* conçues dans une démarche plus ou moins systématisée : la « méthode ».

Il importe de bien différencier les termes de « technique » et de « méthode ». Cette distinction, nécessaire à l'analyse technologique (décrire les gestes et leur agencement dans le schéma opératoire), est d'autant plus opératoire que les démarches d'investigation qui permettent de les décrire sont différentes (Pelegrin, 1991). D'un côté, la restitution des techniques implique la reconnaissance des stigmates de taille et des caractères morphologiques associés. D'un autre côté, les méthodes peuvent être identifiées à travers un remontage (physique ou mental) des éléments taillés, de manière à restituer le rythme et l'agencement dynamique des séquences qui composent le processus de débitage ou de façonnage. Concrètement, l'enchaînement des gestes techniques peut être entrepris par le déploiement d'une lecture technologique de chaque catégorie d'artefacts à l'aide de schémas diacritiques : les caractères métriques et morphologiques (position des surfaces naturelles/taillées, agencement des négatifs d'éclats détachés sur les faces supérieures des éclats, sur les surfaces de débitage des nucléus ou sur les surfaces des produits façonnés).

La restitution des modalités techniques (les types de percuteurs employés, ainsi que l'orientation et la force des gestes effectués par le tailleur) et des méthodes (autrement dit l'agencement des gestes déterminant la direction des éclats détachés et leur organisation en séries de manière à exploiter ou mettre en forme un volume), permet d'identifier des

« manières de faire », déterminées par les connaissances conceptuelles et pratiques acquises et mobilisées par les différents artisans.

7.2 Critères descriptifs et méthodologie de l'étude technologique

L'analyse des processus techniques de production se fonde sur une étude rigoureuse du matériel archéologique, et la description des phénomènes observés est normalisée de manière à permettre des comparaisons entre différents assemblages sur la base des mêmes critères.

7.2.1 Nomenclature : support, ébauche, préforme, déchet

Au sein des assemblages étudiés, il convient de distinguer différentes catégories de vestiges: les blocs bruts (galets ou prismes naturels), les artefacts issus du processus de débitage, ceux issus du processus de façonnage, et les déchets de taille.

1/ Les produits du débitage peuvent être des éclats de première intention (les éclats utilisés comme support à l'outillage), ou des enlèvements qui ont participé de la mise en forme le volume du bloc-nucléus.

2/ Dans les produits issus des opérations de façonnage seront distingués les ébauches et les préformes. Les premières correspondent à un premier stade de transformation des supports, c'est-à-dire à la hiérarchisation des surfaces (face frontale, face dorsale) et à l'orientation préférentielle de la pièce (talon en partie proximale et tranchant en partie distale). Le terme de « préforme » renvoie à un stade plus avancé du processus de façonnage, qui voit la mise en place de tous les critères morphologiques qui permettent de distinguer des formes de lames particulières (épaulement, section transversale, forme du biseau, etc.).

3/ Les déchets de taille indifférenciés peuvent être issus du débitage ou du façonnage : ce sont généralement des éclats, des esquilles ou des cassons. Le détachement de certains éclats correspond à une opération technique particulière qui participe de la gestion des paramètres volumétriques des blocs exploités ou transformés : 1) Les éclats outrepassés, qui correspondent au recouvrement de toute la surface taillée, jusqu'au débordement de l'onde de fracturation sur le bord opposé à la surface de plan de frappe ; 2) Les éclats de « réparation » (correspondant à la suppression de plans de diaclase ou de réfléchissements produits par des éclats antérieurs, et qui empêche la poursuite du processus de taille) ou de « nettoyage » (permettant la suppression des arêtes produits par les négatifs d'enlèvements successifs ; il

s'agit généralement d'éclats de façonnage qui correspondent à une dernière phase de mise en forme et de régularisation des surfaces) ; 3) Les éclats qui présentent des surfaces polies représentent une phase de remise en forme de lames polies usées. Les plus caractéristiques correspondent à la reprise du tranchant (talon et face supérieure polie, angle de chasse particulièrement aigu, limite antérieure du talon qui correspond au tranchant de la lame façonnée), ou des bords (angle de chasse plus ou moins ouvert selon le type de lame façonnée, talon et/ou surface supérieure façonnée) ; 4) Les crêtes peuvent correspondre à la mise en place d'une arête artificielle au niveau d'une surface dont le cintre est trop plat, afin de (re)configurer le nucléus (comme dans le débitage laminaire), mais il s'agit plus généralement des vestiges d'une charnière qui séparait deux faces façonnées.

Par ailleurs, certains déchets de taille (qui ne sont donc pas des objectifs de production) ont pu être utilisés comme supports à la retouche afin de confectionnés des outils.

7.2.2 Critères morphométriques

Les dimensions prises en compte correspondent aux trois axes principaux : la longueur (L), la largeur (l) et l'épaisseur (e). Dans chacun des assemblages étudiés, un certain nombre d'artefacts n'ont pas été mesurés pour des raisons techniques (les éclats fracturés, les esquilles de moins de 20 mm, les éclats de chauffe) ou par souci d'efficacité (dans l'étude des assemblages de Tanataetea) – tels les éclats indifférenciés dont la longueur est inférieure à moins de 40 mm étaient trop nombreux (plusieurs milliers par quart de m²). A l'issue de la prise de mesure des artefacts, le calcul des modules d'allongements (rapport longueur/largeur) et d'aplatissement (rapport largeur/épaisseur) a permis de synthétiser et de présenter les données morphométriques. Les classes métriques utilisées (Tabl. 12) permettent d'analyser la morphologie relative des produits en faisant fi des écarts de dimensions.

Module d'allongement		Module d'aplatissement	
Très large	$L/l < 0,99$	Très épais	$l/e < 0,99$
Large	$1 < L/l < 1,49$	Épais	$1 < l/e < 1,99$
Long	$1,5 < L/l < 1,99$	Minces	$2 < l/e < 2,99$
Laminaire	$L/l > 2$	Très mince	$l/e > 3$

Tabl. 1 – Catégories morphométriques des produits

7.2.3 Critères techniques et typologiques

Plusieurs types d'éclats peuvent être distingués dans les assemblages lithiques :

- Les enlèvements, qui peuvent être des éclats issus d'opérations de débitage, de façonnage ou de retouche ;
- Les esquilles, qui peuvent être produites accidentellement au cours du débitage, du façonnage ou de l'utilisation d'un outil – sont considérés comme tels tous les enlèvements qui ne possèdent pas de talon ni de faces supérieures et inférieures distinctives, et dont les dimensions sont inférieures à 20 mm ;
- Les cassons sont des déchets de taille marqués sur tous les côtés par des surfaces de fracture ou de diaclase.

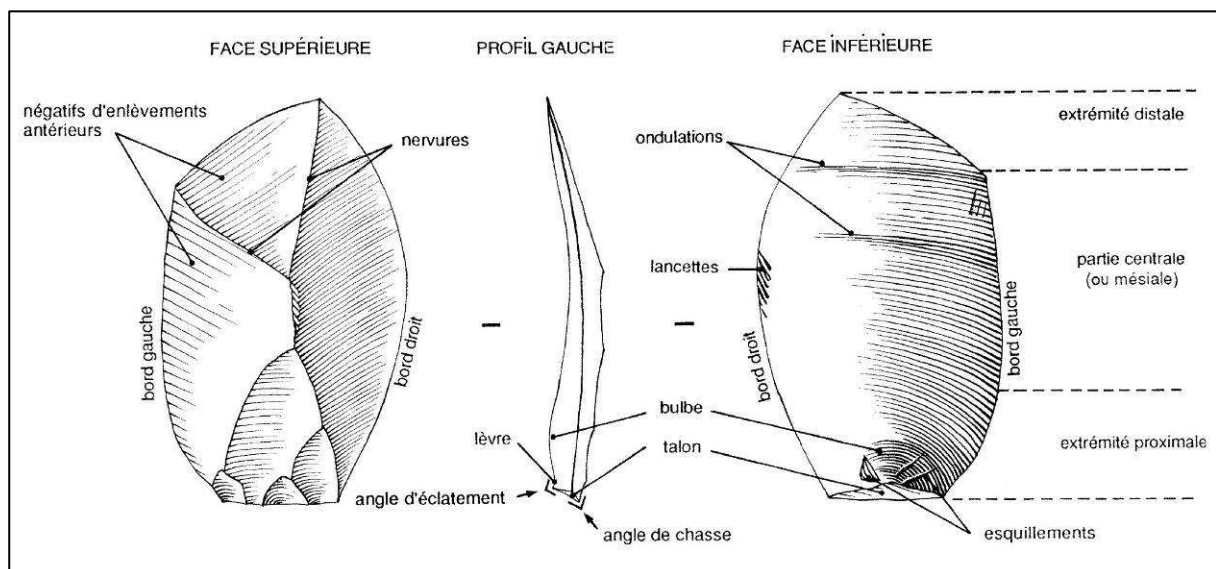


Fig. 50 – Principaux termes descriptifs pour un éclat (Inizan *et al.*, 1995).

Les critères techniques pris en compte dans l'analyse technologique de la production sont, pour les éclats :

- La matière première ;
- Les dimensions générales (L, l, e) et celles du talon (l et e) ;
- La forme du talon (naturel, lisse ou simple, dièdre, facetté, poli, punctiforme, linéaire, brisé, cassé en flexion, ôté) ;
- Les stigmates présents sur le bord du talon (ligne postérieure, lèvre) ;
- Les stigmates présents sur la face inférieure (conchoïde ou bulbe de percussion, esquilles et esquillements du bulbe, étoilures ou fissurations, rides distales) ;

- Les éléments de préparation antérieurs au détachement de l'éclat (abrasion du bord du plan de frappe, facettage de la surface de plan de frappe) ;
- L'orientation et la chronologie des négatifs d'enlèvement visibles sur la face supérieure ;
- Le taux de surface naturelle visible sur la face supérieure ;
- Le taux de surface polie visible sur la face supérieure ;
- Les accidents de taille caractéristiques (réflechissement, outrepassement, cassure en languette, accident « Siret », etc.).

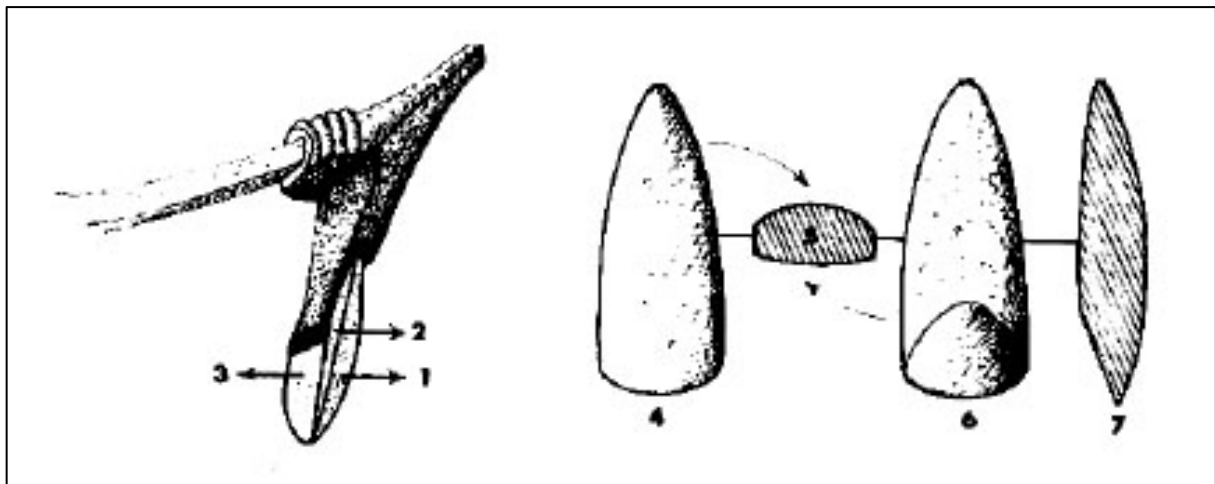


Fig. 51 – Principaux termes descriptifs pour les lames d'herminette : 1) et 4) Face frontale ou externe, 2) Bord droit, 3) et 5) Face dorsale ou interne, 7) Profil droit (d'après Garanger, 1974)

Pour les ébauches et les préformes de lame d'herminette :

- La matière première ;
- Les dimensions générales (longueur, largeur proximale, mésiale et distale, épaisseur proximale, mésiale et distale) ;
- Le type de support (prisme, fragment de prisme, type d'éclat, ou indéterminé) ;
- L'orientation et la chronologie des négatifs d'enlèvement visibles sur les différentes faces ;
- Le taux de surface naturelle visible sur les faces frontale et dorsale ;
- Le taux de surface polie visible sur les faces frontale et dorsale ;
- Le profil (rectiligne, plano-convexe, carené, etc.) ;
- La forme de la section transversale (plano-convexe, triangulaire, quadrangulaire, etc.) ;
- La forme du talon (avec ou sans épaulement, et emplacement de l'épaulement) ;

Pour la description des lames d'herminette polies, la terminologie et les normes descriptives proposées par J. Garanger (1974) a été utilisée, de manière à fournir des informations comparables à celles présentées par ailleurs dans la littérature.

7.2.4 Détermination des techniques de percussion : les associations de stigmates

La détermination des modes de détachement a retenu l'attention de nombreux archéologues et expérimentateurs depuis près d'un siècle (Cabrol et Coutier, 1932 ; Barnes et Cheynier, 1935). Avec F. Bordes (1947), les résultats obtenus lors des expérimentations de taille de roches dures seront pour la première fois utilisés pour interpréter le matériel archéologique. Ainsi, Bordes différenciait des stigmates discriminants une percussion à la pierre d'autres stigmates caractéristiques d'une percussion au bois⁶³.

Dans la continuité de F. Bordes, l'approche expérimentale s'est développée, notamment avec les travaux de J. Tixier (1972, 1978), puis ceux de J. Pelegrin (1988, 1991, 1995, 2000). L'établissement de protocoles expérimentaux et la maîtrise des différents éléments qui entrent en ligne de compte dans le processus de taille (nature du percuteur, orientation, intensité de la percussion, distance du point de percussion au bord du plan de frappe, etc.) sont les deux principes fondamentaux qui fondent une démarche orientée vers la reproductivité de la fracturation, afin de tailler « *pour expérimenter in vitro : multiplier le même geste technique dans des conditions parfaitement définies, le 'stéréotyper' de notre mieux, puis étudier statistiquement les résultats* » (Tixier, 1978 : 30).

Plusieurs facteurs déterminent le détachement d'un éclat. J. Tixier propose donc d'observer un plus grand nombre de paramètres (épaisseur de l'éclat, morphologie du talon, angle de chasse, présence/absence du bulbe et de la lèvre) pour effectuer le diagnostic sur les types de percussion en présence dans un assemblage.

La variété croissante de combinaisons de stigmates envisagées a conduit les spécialistes à être plus prudents dans leurs affirmations. Les déterminations simples se sont précisées et les classes décrites traditionnellement ont été subdivisées (ex : percussion pierre dure/pierre tendre, interne ou près du bord du plan de frappe).

Plus récemment, J. Pelegrin (2000) a fourni une synthèse des stigmates caractéristiques des différents types de percussion sur silex (percussion dure, tendre organique, tendre minérale).

Son référentiel expérimental lui a permis de distinguer des associations de stigmates particulières pour chaque technique de percussion :

63 F. Bordes distinguait clairement des éclats caractéristiques d'une percussion dure, « *épais, généralement à plan de frappe oblique et large ; conchoïde, cône de percussion et point d'impact très apparents, sauf rares exceptions* », et des éclats « *plus longs et plus minces. Plan de frappe étroit, peu oblique, parfois déversé. Conchoïde le plus souvent diffus. Pas de cône de percussion, ni de point d'impact marqué. Esquille présente ou non* » (Bordes, 1947 : 22).

- en percussion dure à la pierre : « *Talon toujours épais d'au moins plusieurs mm sinon beaucoup plus [...], point d'impact de surface limitée [...], visible par la fissuration souvent complète sub-circulaire, et par le débordement appréciable à la ligne postérieure du talon, fréquentes rides et serrées dans les tous premiers mm.* » (Pelegrin, 2000 : 75). Pour les matériaux à grains fins comme le silex, cette définition n'a d'ailleurs pas changé depuis Bordes (1947).

- en percussion tendre au percuteur organique : « *Absence de marque d'impact sur le talon, talon d'épaisseur réduite, mais notable (quelques mm), épaisseur et lèvre régulière d'autant plus nettes que l'angle de bord est aigu, angle global talon/axe de débitage très généralement inférieur à 80°, bulbe peu proéminent voire absent.* » (Pelegrin, 2000 : 77).

- en percussion tendre au percuteur minéral, les caractéristiques sont moins nettes. Pelegrin mentionne une certaine variabilité de la présence de certains stigmates comme le point d'impact et la lèvre. Cependant, des rides « *fines et serrées* » sur la face inférieure, un esquillement du conchoïde et un talon de faibles dimensions semblent être une constante. Précédemment, Pelegrin avait observé, lors d'un débitage laminaire expérimental sur silex au percuteur minéral tendre en grès : « *[la morphologie des lames produites] est ainsi proche de celle des lames obtenues par percussion tendre, mais elles s'en distinguent par des talons parfois éclatés ou des ondulations serrées de la face d'éclatement ou du bulbe, dues semble-t-il à l'écrasement des grains du percuteur au moment du choc* » (Pelegrin, 1988 : 128).

Cette rapide revue des données disponibles pour la taille du silex et des matériaux vitrifiés donne un bon aperçu de ce que la nature des percuteurs utilisés (ainsi que le geste, rentrant ou tangentiel) influence le processus de fracturation. Etant donné la nature des assemblages étudiés, nous ne pouvions cependant pas nous contenter des observations effectuées traditionnellement sur des matériaux siliceux ou vitrifiés. Nous avons dû appréhender la question des techniques de percussion en nous basant sur des données expérimentales encore très préliminaires. Celles-ci ont néanmoins permis d'identifier des associations de stigmates caractéristiques d'une percussion dure ou d'une percussion tendre. La percussion dure était liée à l'utilisation de percuteurs en pierre très denses et la percussion tendre était liée à l'utilisation de bois présents au sein des archipels polynésiens (cf. : partie 1, chap. 3). Malheureusement, la percussion tendre minérale n'a pas pu être testée à ce stade de notre travail. Or, de petits percuteurs de basalte très peu denses ni très rigides ont été utilisés dans les assemblages étudiés. Dans la suite de ce travail, nous évoquerons donc une percussion

tendre *senso latu*, dans la mesure où les critères retenus lors de l'expérimentation doivent permettre de différencier d'un côté l'utilisation de percuteurs durs massifs, et de l'autre de percuteurs plus légers et de texture plus tendre. Néanmoins, il nous a paru nécessaire de préciser dès lors que des associations de stigmates nous ont paru caractéristiques d'une percussion tendre minérale au sens de Pelegrin.

Caractéristiques et stigmates discriminants de la percussion dure :

- Geste rentrant, percussion en général assez loin du bord du plan de frappe.
- Contact entre le percuteur et la surface de plan de frappe relativement restreint, produisant une onde de fracturation très intense.
- Eclat relativement plus trapus et plus massifs.

Morphométrie expérimentation :

L/l moy.=1,2 (é-type=0,2), l/e moy.=3,7 (é-type=0,6)

- Talon relativement larges et épais.

Morphométrie expérimentation :

l. moy.=39 (é-t=14) ; e. moy.=13 (é-t=5).

Ou talon linéaire lorsque la percussion a lieu près du bord.

- Débordement plus ou moins circulaire au niveau du bord de fracturation (i.e. la ligne post. du talon).
- Lèvre absente ou très discrète dans 75% des cas expérimentaux.
- Cône de percussion développé, étoilures et éclats parasites plus fréquents (esquillement du bulbe emportant le cône de percussion et une partie du bulbe, et/ou esquille bulbaire emportant uniquement une partie du bulbe).
- Bulbe relativement plus développé.
- Plus grande rectitude des éclats produits.
- Accidents distaux particulièrement caractéristiques : la fracture silet, l'outrepassement, et la convexité distale.

Caractéristiques et stigmates discriminants de la percussion tendre :

- Geste tangentiel permettant une percussion plus proche du bord du plan de frappe.
- Contact entre le percuteur et la surface de plan de frappe relativement plus important qu'en percussion dure, produisant une onde de fracturation plus diffuse.
- Eclat relativement plus allongés et plus fins.

Morphométrie expérimentation:

L/l moy.=1,4 (é-t = 0,4) ; l/e moy.=4,2 (é-t = 0,9).

- Talon relativement étroits et minces.

Morphométrie expérimentation :

l. moy.=24 (e-t=7) ; e. moy.=9 (e-t=3)

- Ou talon linéaire lorsque la percussion a lieu près du bord.
- Ligne postérieure du talon régulière ou marquée par un très léger débordement.
- Lèvre présente dans 89% des cas expérimentaux, et proéminente dans 39% des cas expérimentaux
- Bulbe relativement discret, diffus ou totalement plat.
- La diffusion différée de l'onde et la décomposition des forces de traction et de cisaillement produit des éclats plus minces et relativement courbes.
- Accident parfaitement caractéristique : la fracture transversale des éclats minces.

Afin de différencier les éclats produits en percussion dure de ceux produits en percussion tendre, nous avons identifié 51 associations de variables en prenant en compte différentes classes de stigmates.

Afin d'éviter les erreurs dans le diagnostic des techniques de percussion, les associations de variables prises en compte ont été additionnées pour chaque artefact. De cette manière, les résultats du diagnostic sont pondérés pour chaque éclat qui présente plus d'une association de stigmates caractéristiques.

Stigmates discriminants	a.v.1 - a.v.4	fracture sîret; outrepassement, esquillement du bulbe (à partir du point de percussion), esquille bulbaire (sur le conchoïde), fissurations du conchoïde, cassure transversale
Morphologie du talon et profil de la pièce	a.v.5 - a.v.17	talon linéaire, cassé, ou cassé en flexion; rides rapprochée sur la face inférieure; profil rectiligne ou courbe
Stigmates proximaux	a.v.18 - a.v.51	ligne postérieure du talon; lèvre; conchoïde; indice d'aplatissement

Parce que certains stigmates sont plus discriminants que d'autres, et parce que la variabilité dans l'apparition de certains stigmates a pu impliquer des résultats contradictoires, les résultats de l'analyse statistique ont été pondérés de la manière suivante :

- Les « stigmates discriminants » (a.v. 1 à a.v. 4) relatifs à une technique sont toujours pris en compte de manière prioritaire par rapport aux autres associations de stigmates.
- Lorsqu'aucun stigmate discriminant n'a été repéré et qu'il y a un conflit logique entre des associations de variables contradictoires non-discriminantes (basées sur des aspects morphologiques, morphométriques, ou les stigmates proximaux de la face inférieure), les associations relatives à la percussion dure (a.v. 5 à a.v. 9 ; a.v. 18 à a.v. 35) sont prises en compte de manière prioritaire par rapport aux associations de stigmates relatives à la percussion tendre minérale (a.v. 10 à a.v. 17) ou à la percussion tendre *senso latu* (a.v. 4 ; a.v. 36 à a.v. 51).
- Lorsqu'aucun stigmate discriminant n'a été repéré et qu'il y a un conflit logique entre des associations de variables contradictoires non-discriminantes (basées sur des aspects morphologiques, morphométriques, ou les stigmates proximaux de la face inférieure), le diagnostic de percussion tendre sera positif dès lors que les associations relatives à la percussion dure ne dépassent pas n=1 et les associations relatives à la percussion tendre sont supérieures ou égales à 2.

7.2.5 Représentation du matériel et codification graphique

La représentation graphique des artefacts participe de la lecture technologique : elle a pour objectif de présenter de manière intelligible et détaillée les observations effectuées lors du diagnostic technologique. A la fois pour des questions de temps et pour une lecture plus claire des dessins diacritiques, les dessins techniques présentés dans ce mémoire ne présentent pas un aspect « artistique » (avec des ombrages figurés à la plume), contrairement à de nombreuses publications de technologie lithique : l'orientation des enlèvements est indiquée par des flèches et les indications technologiques sont mentionnées à l'aide d'une codification de couleur ou de motifs (Fig. 52). Pour l'illustration de certains procédés techniques complexes, la photographie macroscopique a parfois été employée pour rendre compte de manière plus évidente des phénomènes techniques décrits dans le texte.

Quel que soit le type de représentation graphique, les vues descriptives sont présentées selon une perspective dite « à la française » (Inizan *et al.*, 1995 : 114), c'est-à-dire que les différentes vues d'une même pièce sont représentées de manière à permettre un déroulé mental. Cette appellation vise à marquer la différence avec la vue dite « à l'américaine », où les profils gauches sont présentés à gauche de la vue centrale et les profils droits à droite.

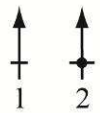
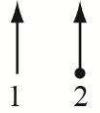









	<p>Direction et sens de débitage d'un éclat-support</p> <p>1. sans talon 2. avec talon</p>
	<p>Direction et sens d'un négatif d'enlèvement</p> <p>1. sans contre-bulbe 2. avec contre-bulbe</p>
	<p>Direction et sens de débitage d'un éclat de type Siret</p> <p>1. sans contre-bulbe 2. avec contre-bulbe</p>
<p>R</p>	<p>Réflechissement sur une face taillée</p>
<p>D</p>	<p>Plan de diaclase sur une face taillée</p>
<p>FI</p>	<p>Face inférieure d'un éclat</p>
	<p>Surface corticale (naturelle) des basanites</p>
	<p>Surface corticale (naturelle) des basaltes alcalins</p>
	<p>Surface diaclasique (naturelle)</p>
	<p>Bord retouché</p>
	<p>Partie active d'un outil</p>
	<p>Surface active d'un outil</p>
	<p>Surface polie</p>
	<p>Surface piquetée/bouchardée</p>

Fig. 52 – Normes graphiques utilisées.

Chapitre 8. Les ateliers de taille à Tanataetea : une production de lames d'herminette de forme standardisée

Notre analyse des chaînes opératoires de production et d'entretien des lames d'herminette sur la côte Nord de l'île de Tubuai débute logiquement par l'étude du matériel associé à la principale carrière d'extraction dans cette région de l'île.

8.1 Les assemblages étudiés : zone d'extraction et ateliers à ciel ouvert

A l'issue du relevé général du site effectué sur une surface de plus de trois hectares, il a semblé évident que la partie la plus élevée du site était également la mieux conservée. Le processus de colluvionnement très actif dans la pente a provoqué des apports sédimentaires et donc une grande contrainte sur les vestiges situés dans la partie la plus en aval du site. Le plus souvent, les niveaux archéologiques ont été perturbés à tel point que les pavages associés aux différents amas de taille ont été démantelés, provoquant ainsi un mouvement du matériel lithique sur plusieurs mètres (*cf. supra* : Partie 2 - Chap. 6.3., Fig. 31).

La partie la plus en amont du site, comprenant l'aire d'extraction et l'amas d'éclats adjacent (Tan-1) ont subi une moindre contrainte sédimentaire, assurant ainsi un bon contrôle stratigraphique et spatial de la répartition du matériel (Fig. 53).

8.1.1 Répartition spatiale de l'assemblage étudié

La majorité du matériel étudié (54,7% des préformes et 54,6 % des ébauches) a été récolté au sein d'un sondage effectué dans la partie supérieure de l'amas situé à proximité de la zone d'extraction.

Etant donné l'organisation du site en ateliers fixes (marqués sur le terrain par des amas importants et l'aménagement de pavages), l'étude de l'un d'entre eux (amas Tan-1) permet d'appréhender des séquences de débitage ou de façonnage issus des mêmes processus techniques.

La collecte du matériel a néanmoins été complétée par des prospections de surface sur les amas situés dans la partie basse du site, ceux-ci ayant fourni un nombre important d'ébauches (40,5% de l'assemblage) et de préformes (37,2% de l'assemblage) de lames d'herminettes ainsi que plusieurs nucléus massifs (n=4). L'observation du matériel issu de différents ateliers

a permis de prendre en compte une variabilité plus importante de formes de lames produites au sein du site. De manière plus pragmatique, il s'agissait également d'avoir accès à une plus grande quantité de produits façonnés.

Enfin, un sondage d'un mètre carré au sein de la zone d'extraction du filon de basanite a également permis de récolter le matériel relatif à la séquence d'acquisition de la matière première. Il était important de pouvoir constater une éventuelle variabilité dans la forme et les dimensions entre, d'un côté les supports naturels disponibles au niveau du filon exploité, et de l'autre ceux effectivement utilisés au sein des ateliers de taille.

8.1.2 Intégrité et représentativité du matériel récolté au sein de l'amas Tan-1

Etant donné le volume important des vestiges (entre 3 000 et 30 000 pièces, c'est-à-dire entre 50 et 200 kg/m²), nous avons privilégié le prélèvement des pièces les plus significatives pour l'analyse technologique de la production de l'outillage : les blocs de matière première bruts, les pièces façonnées (ébauches et préformes), et les éclats de plus de 20 mm.

		Tan-1 (amas)	Tan-1 (B2)	tan-2, 3, 4 (surface)	Totaux	
Prismes naturels	entier	9	6	-	15	29
	fragment	14	-	-	14	
Nucléus		5	1	1	7	
Préformes	sur éclat	12	1	12	25	42
	sur prisme	1	1	1	3	
	indéterminé	10	-	4	14	
Ebauches	sur éclat	26	4	20	50	86
	sur prisme	20	3	11	34	
	indéterminé	1	-	1	2	
Eclats bruts (L > 40 mm)	entiers	2158	56	-	2214	3737
	fragments	1523	-	-	1523	
Percuteurs		8	-	-	8	

Tabl. 2 – Tanataetea : décompte des artefacts pris en compte dans l'analyse technologique

L'analyse technologique du matériel recueilli au sein de l'amas Tan-1 est fondée sur la mise en relation des différents artefacts les uns avec les autres. Il est donc essentiel de pouvoir montrer que la mise en place des dépôts s'est effectuée de manière continue, sans perturbation taphonomique majeure et donc sans palimpseste. L'ouverture des deux sondages aux extrémités Ouest et Est de l'amas nous a permis d'observer les quantités relatives de vestiges en amont et en aval de l'amas (Fig. 53).

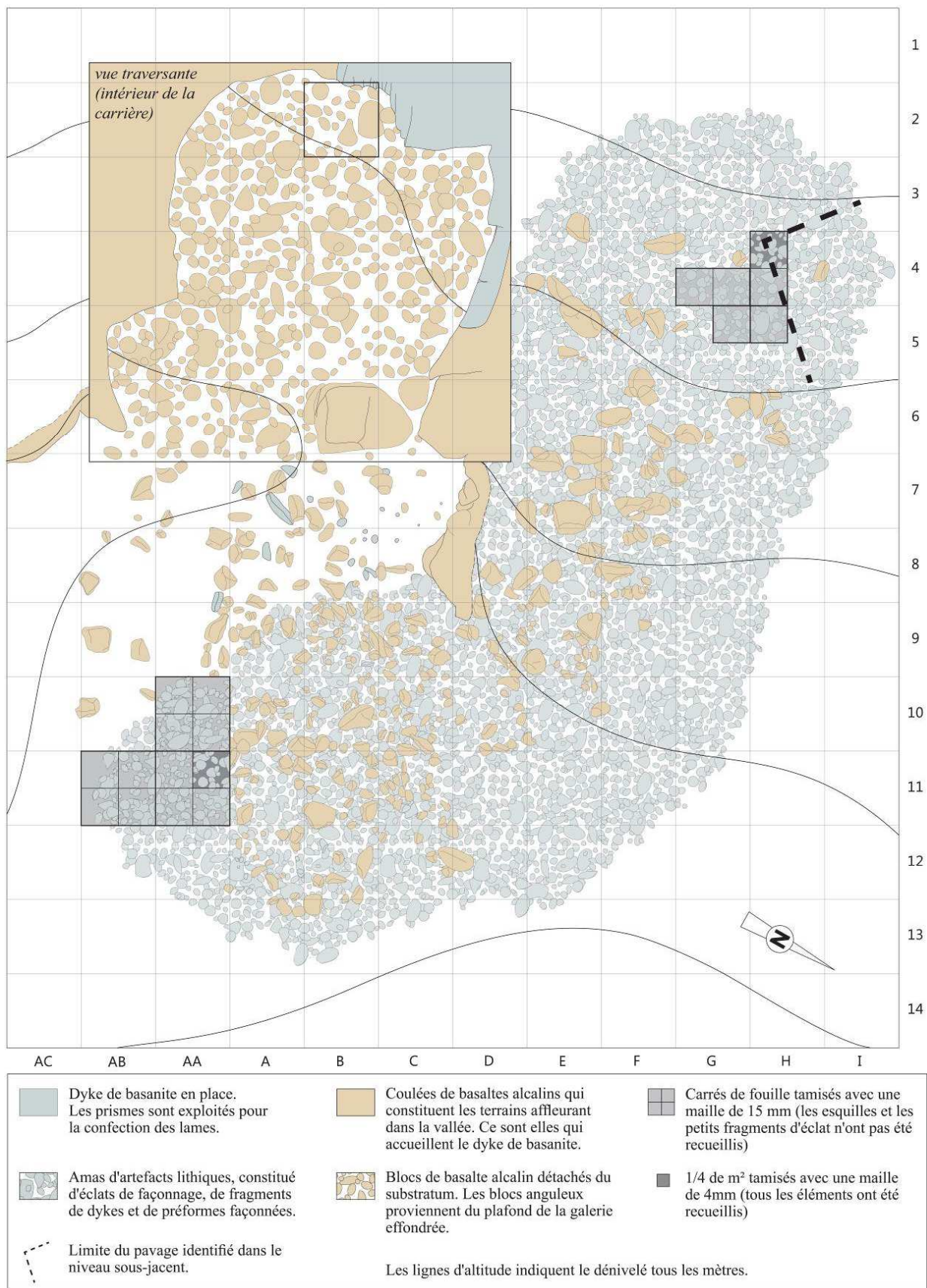


Fig. 53 – Relevé en plan de la carrière d'extraction et de l'amas Tan-1 et indication des sondages effectués

Le protocole de tamisage, effectués généralement avec une maille de 15mm, a été adapté dans deux carrés-tests de 50cm de côté, afin de récolter toutes les pièces présentes dans les niveaux archéologiques. Ainsi, le tamisage effectué à l'aide d'une maille de 4mm nous a permis de quantifier les plus petits fragments d'éclats et surtout les nombreuses esquilles détachées conjointement aux éclats de débitage ou de façonnage.

		éclats					esquilles	pièces façonnées	TOTAL
		entiers (L<19)	entiers (L=20-29)	entiers (L=30-39)	entiers (L>40)	fragments			
H4 (SO)	niveau A	8169	612	165	254	12784	16023	2	38009
	niveau B	1576	261	125	62	8180	1509	1	11714
AA11 (NO)	niveau A	92	51	33	16	119	147	-	458
	niveau B	844	257	92	95	1633	48	3	2972

Tabl. 3 – Tanataetia : comparaison des quantités d'artefacts recueillis aux deux extrémités de l'amas

Comme le montrent les études expérimentales relatives à la constitution des amas d'éclats de pierre, la répartition des esquilles constitue l'un des principaux critères permettant de discriminer clairement un amas en place d'un amas affecté par la solifluxion.

En effet, l'infiltration de ces petits éléments entre les plus grosses pièces, selon l'effet de tamis, produit des concentrations à la base de l'accumulation d'éclats, dans la partie la plus en amont de l'amas (Bertran *et al.*, 2006).

La différence repérée dans les quantités d'esquilles aux deux extrémités de l'amas (Tabl. 3) est révélatrice : le dépôt s'est fait de manière continue et la partie basse de l'amas s'est constitué suite à la chute des éléments les plus massifs dans la pente.

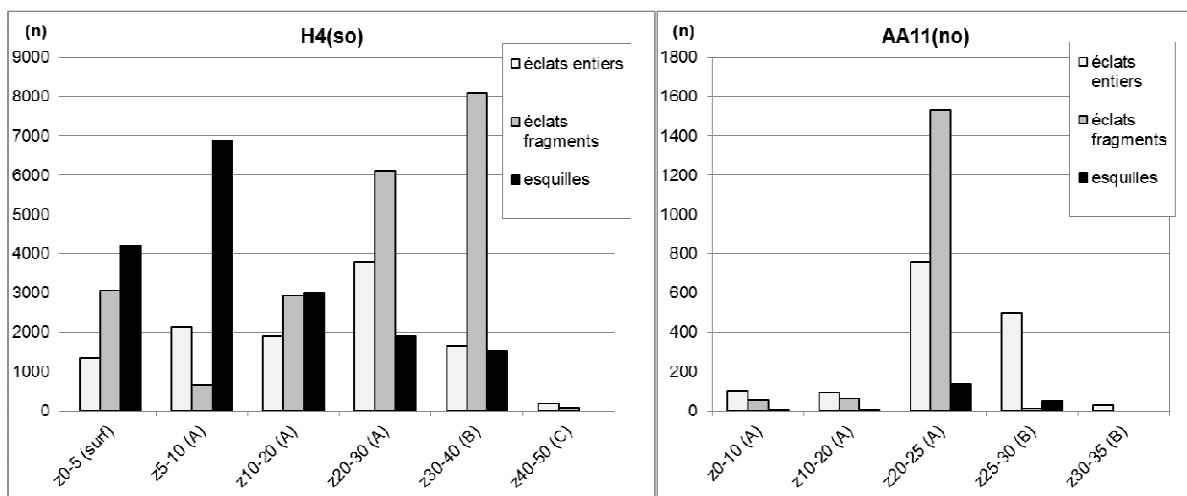
La quantité d'esquilles et d'éclats fragmentés par rapport aux éclats entiers au sein des deux ensembles nous en apprend plus sur la constitution de l'amas (Graph. 24) :

- Dans le carré-test H4 (SO) situé en amont de l'amas, la quantité d'esquilles varie selon les niveaux. Les dépôts sédimentaires marquant les niveaux de sols successifs ont dû contraindre la migration verticale des esquilles au-delà d'une certaine profondeur. Contrairement à ce qui apparaît dans le cas d'un amas constitué dans une période courte, la plus grande concentration d'esquilles ne se situe pas à la base de l'accumulation d'éclats. Il est donc très probable que l'amas Tan-1 ait été constitué sur plusieurs décennies.

- La quantité d'éclats fragmentés dans le même carré-test est le plus souvent inversement proportionnelle à la quantité d'éclats entiers. Or, les plus grands taux de fragmentation ont été

observés dans les niveaux les plus inférieurs de l'amas. Il est donc très probable que la fragmentation des éclats soit due au tassement de l'amas, au fil de sa constitution.

- Au sein du carré-test AA11 (NO) situé dans la partie aval de l'amas, le décapage effectué entre 20 et 25 cm de profondeur a fourni une grande quantité de matériel. Ce niveau correspond à la base de l'accumulation dans cette partie de l'amas, et à un niveau charbonneux identifié à 23 cm de profondeur (*cf. supra* : Partie 2 – Chap. 6.2.). Il serait tentant d'interpréter cet important dépôt d'éclats entiers et fragmentés comme la conséquence d'une légère solifluxion liée à un épisode de combustion du couvert végétal qui maintenait les niveaux archéologiques en place.



Graph. 24 – Tanataetia : comparaison des quantités d'éclats et d'esquilles aux deux extrémités de l'amas

8.2 Les modalités techniques de la percussion : percuteurs et stigmates caractéristiques

Le mode d'action employé pour produire des éclats par débitage sur des nucléus massifs ou pour façonner des supports afin de confectionner les lames d'herminette est la percussion directe lancée.

8.2.1 Les percuteurs retrouvés

Huit percuteurs ont été retrouvés au sein de l'assemblage étudié. Tous proviennent des fouilles menées dans l'amas d'éclats Tan-1. La plupart sont des blocs de basalte alcalin issus du substrat affleurant dans la vallée, et au sein desquels viennent s'encastrent les deux filons de dykes de basanite exploités au niveau de la zone de carrière.

	#1154	#2115	#734	#2503	#1195	#1303	#1234	#4393
	Basanite	Basalte alcalin	Basalte alcalin	Basalte alcalin	Basalte alcalin	Basalte alcalin	Basalte alcalin	Basalte alcalin
Longueur (mm)	175	141	87	108	74	86	126	77
largeur (mm)	92	90	58	67	57	49	87	63
épaisseur (mm)	60	58	36	38	34	39	80	53
poids (gr.)	1615	870	205	320	180	245	400	580

Tabl. 4 – Nature et morphométrie des percuteurs découverts en Tan-1

Le percuteur en basanite est un galet massif de 175 mm de long. Ce galet de 1615 grammes est trois à quatre fois plus massif que le basalte alcalin utilisé par ailleurs (voir Tabl. 4, #1154 et #2115 ont des dimensions comparables). Les deux extrémités du galet sont marquées par des impacts dus à une utilisation en percussion lancée particulièrement violente (Fig. 54). L'utilisation répétée de ce galet a même conduit au détachement de deux enlèvements sur le bord de la surface active.

Une série de sept percuteurs en basalte alcalin porphyrique a également été retrouvée au sein de l'assemblage Tan-1. Les dimensions de ces percuteurs varient du simple au double ($L_{min}=74\text{mm}$, $L_{max.}=141\text{mm}$), et leur poids varient entre 180 grammes et 870 grammes. La plupart de ces percuteurs a été utilisé sur les deux extrémités. Seul le petit percuteur #1303 n'a été utilisé que d'un côté. Les surfaces actives de ces percuteurs se situent sur des angles et sont marquées par d'importants émoussés qui forment des méplats ovoïdes caractéristiques. L'utilisation répétée a pu conduire au détachement de petits éclats sur les bords de la surface active (Fig. 55, #4393, #1303).

La nature des roches utilisées et les stigmates présents sur les surfaces actives conduisent à penser que le galet de basanite (#1154) a servi pour une percussion relativement lourde, afin de détacher des éclats massifs, alors que les percuteurs en basalte alcalin, moins massifs, ont probablement été utilisés pour détacher des éclats plus modestes, à l'aide d'une percussion plus tendre ou d'un geste moins rentrant. Les stigmates présents sur les surfaces actives témoignent de la différence entre une percussion minérale dure et une percussion minérale tendre : sur le percuteur massif en basanite les impacts sont caractéristiques de points de contacts très localisés entre le percuteur et la surface du matériau transformé, alors que sur les percuteurs en basalte alcalins, la partie active est marquée par une large surface d'écrasement, ce qui implique une surface de contact plus importante entre le percuteur et la surface du matériau transformé, probablement dans une percussion tangentielle.

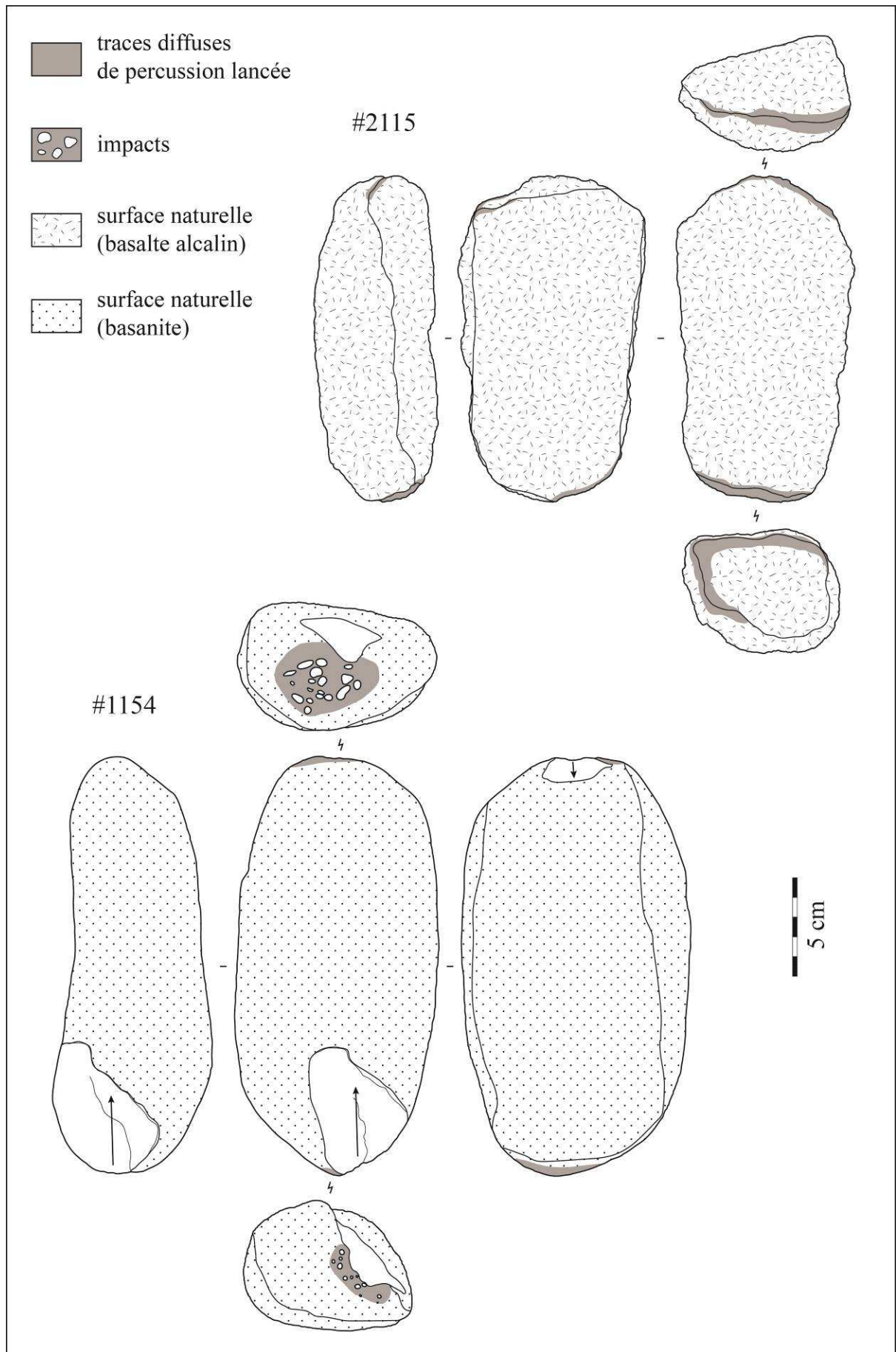


Fig. 54 – Percuteurs massifs. #1154 : galet de basanite ; #2115 : prisme de basalte alcalin

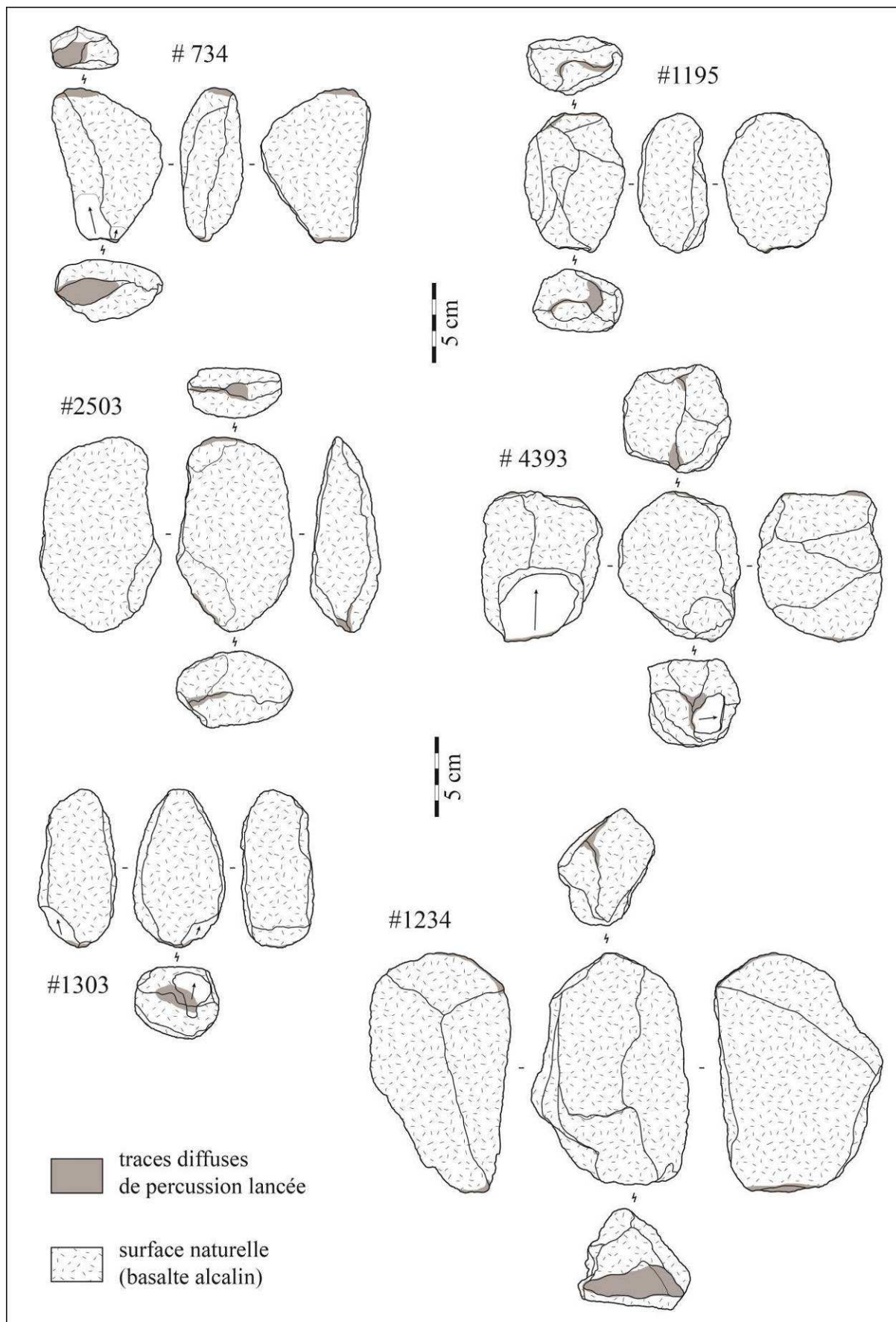


Fig. 55 – Percuteurs plus modestes en basalte alcalin porphyrique.

En ce qui concerne les éclats, les différentes modalités de percussion peuvent être identifiées à partir des stigmates caractéristiques déterminés plus haut (*cf. supra* : Partie 1 – Chap. 1.3 et Partie 3 - Chap. 7.1). Les éclats détachés en percussion dure sont largement dominants dans les deux assemblages, au niveau de la zone d'extraction et au niveau de l'atelier (Tabl. 5). Cependant, un nombre important d'éclats n'ont pas pu être assignés à un type de percussion particulier, ce qui s'explique en partie par la fragmentation importante au niveau de l'amas de taille - qui empêche de prendre en compte les associations de stigmates impliquant le plan de frappe et/ou la face inférieure.

N (%)	Tan-1 / atelier	B2 / carrière
percussion dure	1123 (31,5%)	35 (62%)
percussion tendre indéterminée	407 (10%)	6 (2%)
percussion tendre minérale	94 (2,5%)	0
percussion indéterminée	2093 (56%)	15 (26%)
total	3737	56

Tabl. 5 – Décompte des éclats de plus de 40 mm, selon les modalités de percussion

8.2.2 Stigmates de percussion dure

La percussion minérale dure est sans aucun doute la technique la plus répandue dans les processus de taille du basalte, au sein de l'atelier Tan-1 comme ailleurs. Les associations de stigmates relatives à l'utilisation du galet de basanite massif sont donc logiquement majoritaires. Les plus fréquentes ne sont pas les plus discriminantes - ligne postérieure du talon semi-ovoïde (point d'impact relativement peu marqué), lèvre discrète ou absente, conchoïde diffu ou proéminent (a.v.23=5,2%, a.v.24=7,5%, a.v.25=13,2%) - sauf lorsqu'elles sont associées à un module d'aplatissement inférieur à 3 et à un profil rectiligne (c'est-à-dire à a.v.6, présent à 7,4%), à une fracture Siret (a.v.1 présent à 3,9%) ou à un outrepassement (a.v.2 présent à 3,6%).

Dans l'assemblage des éclats issus de la zone d'extraction B2, les indices de percussion tendre sont presque totalement absents. Parmi les 41 éclats pour lesquels des stigmates discriminants ont été identifiés, 35 sont clairement issus d'une percussion dure (85%). L'association d'un conchoïde proéminent avec un profil strictement rectiligne et une épaisseur importante ($l/e < 3$) permet d'identifier une percussion dure et d'un geste rentrant dirigeant le percuteur à

l'intérieur de la surface de plan de frappe. Cette association de variable (a.v. 6) est présente à près de 30% dans l'assemblage de B2, et marque bien la volonté de détacher des supports massifs en priorité.

Que ce soit dans l'amas Tan-1 ou dans la zone d'extraction B2, les talons des éclats détachés en percussion dure sont relativement larges et très épais :

1. l moy. (Tan1) = 53mm, e moy. (Tan1) = 15mm ; l/e moy. (Tan1) = 4,3 ;
2. l moy. (B2) = 37mm, e moy. (B2) = 15mm, l/e moy. (B2) = 2,4.

8.2.3 *Stigmates de percussion tendre*

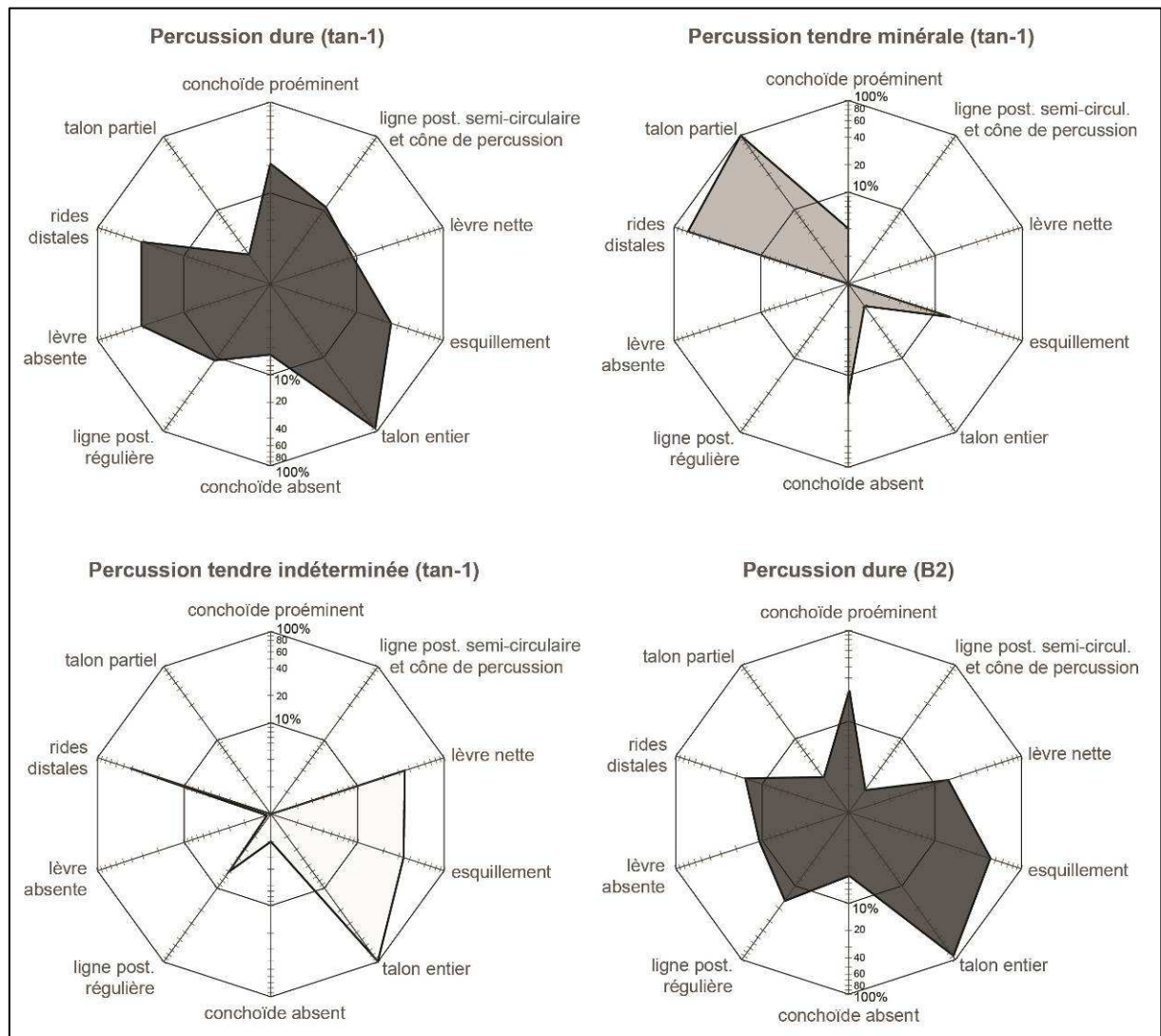
Parmi les éclats qui portent des stigmates relatifs à une percussion tendre, nous nous sommes donc efforcés de distinguer ceux typiques de la percussion tendre minérale (effectuée à l'aide des petits percuteurs de basalte alcalins repérés en fouille par exemple, voir Fig. 54 et 55), et ceux qui montrent les caractères généraux de la percussion tendre, sans qu'il n'ait été possible d'identifier le type de percuteur plus précisément. Malheureusement, il n'est pas possible de retrouver d'éventuels percuteurs tendres végétaux sur un site sec tel que celui de Tanataetea.

Les éclats reconnus comme ayant été produits en percussion tendre minérale constituent moins de 3% des éclats de plus de 40mm. Les percuteurs tendres ont donc soit été essentiellement utilisés dans une phase finale du façonnage, soit une part importante des percussions tendres indéterminées concerne en fait un débitage au percuteur tendre minéral.

De manière générale, il semble que les stigmates les plus courants pour la percussion à la pierre tendre soient le talon cassé et les rides distales sur la face inférieure (a.v.11 à 0,7%, a.v.12 = 0,5%, et a.v.13 = 1% de Tan-1).

Tout comme pour la percussion minérale dure, les associations de stigmates les plus courantes qui permettent d'identifier une percussion tendre indéterminée ne sont pas les plus discriminantes – ligne postérieure du talon semi-ovoïde ou régulière (point d'impact peu ou pas marqué du tout), lèvre discrète et conchoïde très diffu (a.v.36 = 4,8% et a.v.38 = 8,9% de l'ensemble total de Tan-1). Quant aux associations de stigmates impliquant une ligne postérieure du talon irrégulière (i.e.: points d'impacts multiples donc écrasement d'un percuteur plutôt tendre), une lèvre nette ou discrète et une faible épaisseur ($l/e > 5$), elles sont présentes en assez faible quantité (a.v.44 = 0,4% et a.v.6 = 7,4% de l'ensemble total de Tan-1).

En percussion tendre indéterminée les talons des éclats détachés sont larges mais très fins (l.moy.= 61 mm ; e.moy.= 9,2 mm ; l/e moy.= 6,9).

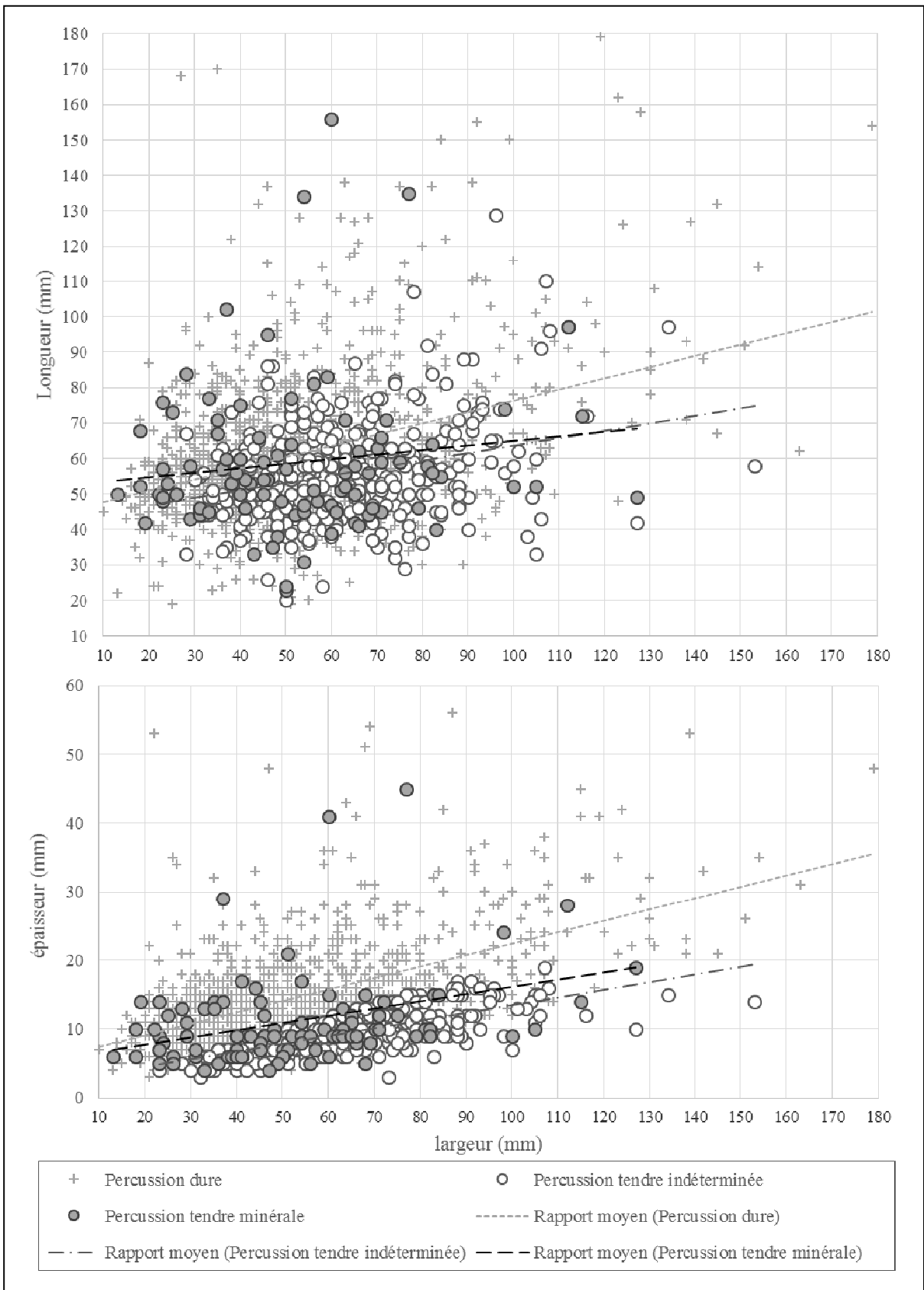


Graph. 25 – Variabilité des stigmates selon les différents types de percussion identifiés.

8.2.4 Influence des modalités de percussion sur la morphométrie des éclats

De manière générale, la percussion dure permet tout de même de détacher des éclats de n'importe quelle taille et de n'importe quelle forme (Graph. 26) : courts, longs, larges, laminaires, trapus, massifs, etc. Tout dépend donc de la morphologie du volume travaillé, de la préparation de la surface de plan de frappe et du geste effectué par le tailleur.

Toutes choses égales par ailleurs, les éclats détachés en percussion dure présentent toujours une certaine épaisseur (épaisseur moyenne autour de 15 mm, et module d'aplatissement moyen de 4), alors que les éclats produits en percussion tendre sont plus minces (épaisseur moyenne inférieure à 11 mm, et module d'aplatissement moyen entre 5,5 et 7).



Graph. 26 – Morphométrie des éclats par type de percussion

En effet, une percussion dure effectuée trop près du bord de la surface de plan de frappe entraîne des accidents répétés qui conduisent à un creusement proximal de la surface débitée. Pour cette raison, les éclats de plus de 4 cm détachés en percussion dure sont relativement épais (Graph. 26).

	<i>L</i> moy. en mm (écart-type)	<i>l</i> moy. en mm (écart-type)	<i>e</i> moy. en mm (écart-type)	<i>L/l</i> moy. (écart-type)	<i>l/e</i> moy. (écart-type)
<i>Percussion dure</i>	61 (21)	53 (23)	15 (7,3)	1,3 (0,6)	4,0 (1,7)
<i>Percussion tendre</i>	55 (14)	61 (19)	9 (2,9)	0,9 (0,3)	6,9 (1,8)
<i>Percussion tendre minérale</i>	59 (23,4)	54 (22,6)	11 (7,5)	1,3 (0,7)	5,5 (2,2)
<i>Total indéterminés</i>	60 (18,4)	54 (22,8)	13 (6,1)	1,1 (0,7)	4,2 (1,9)
<i>Total éclats</i>	60 (19,2)	55 (22,7)	13 (6,7)	1,1 (0,6)	4,2 (2,1)

Tabl. 6 – Morphométrie des éclats de l'atelier Tan-1, détachés selon différentes modalités de percussion (dimensions moyennes, indices d'allongement et d'aplatissement)

Avec une percussion plus près du bord du plan de frappe, l'utilisation d'un percuteur tendre permet de détacher des éclats plus minces (Graph. 26 et Tabl. 6). Néanmoins, il est nécessaire de distinguer les deux types de percussions tendres. Celle que l'on a nommé « indéterminée » est associée à des enlèvements plutôt larges et courts, mais très minces. En revanche, l'utilisation d'un percuteur minéral tendre permet de produire des enlèvements relativement minces et étroits, mais plus longs qu'en percussion minérale dure.

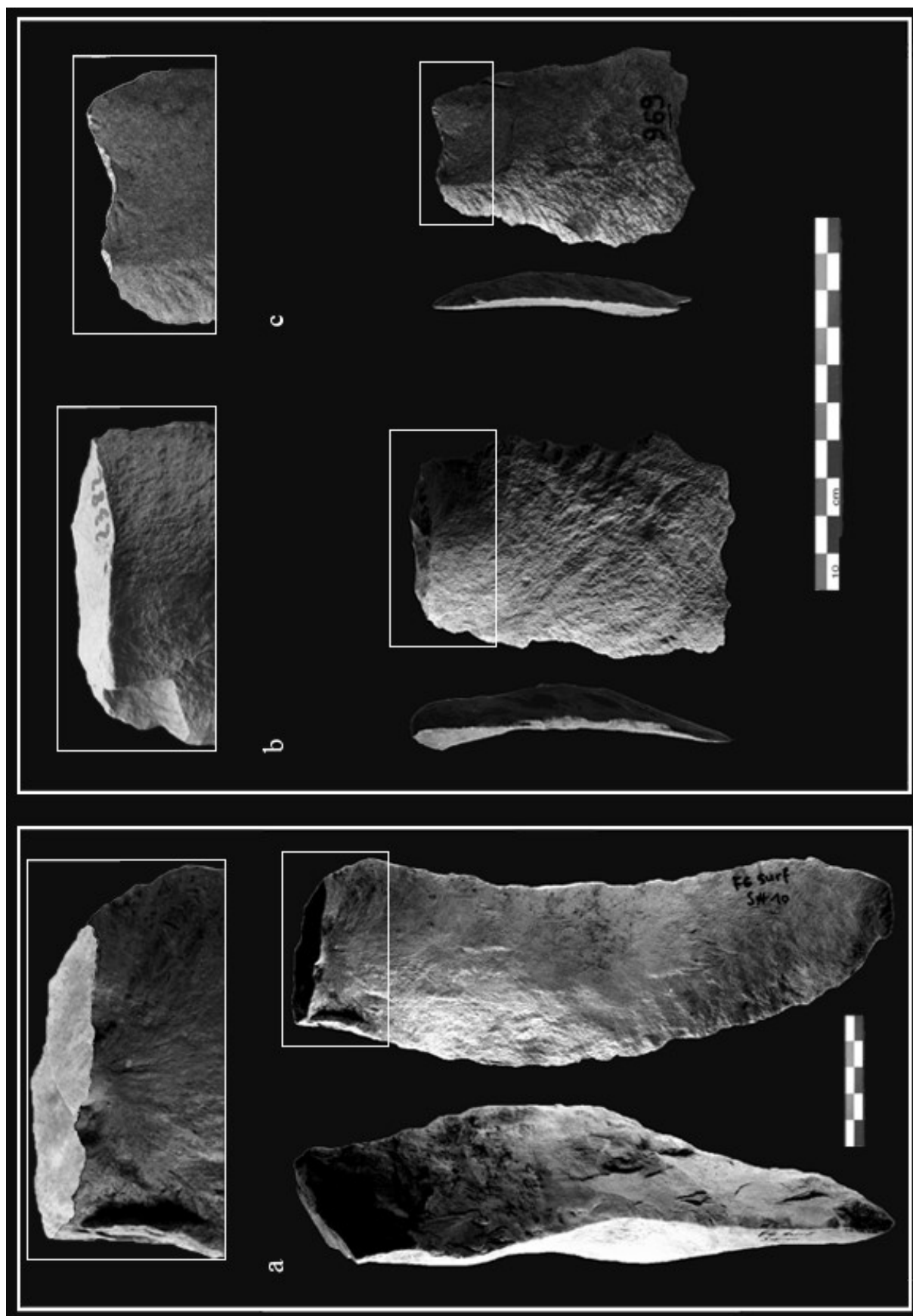


Fig. 56 – Faces inférieures et profil d'éclats détachés selon différentes techniques de percussion directe lancée : a. percussion dure, b. percussion tendre indéterminée, c. percussion tendre minérale

8.3 La séquence de débitage : les nucléus

8.3.1 Analyse technologique des nucléus

La compréhension du processus de débitage passe avant tout par l'analyse diacritique des nucléus, qui portent les négatifs des enlèvements produits sur les différentes faces exploitées.

8.3.1.1 Les nucléus prismatiques

1162 (Fig. 57)

Le débitage des éclats à partir de ce nucléus est organisé selon un mode centripète qui implique 1/ un volume conçu en deux faces convexes asymétriques, une face constituant un plan de frappe périphérique adéquat pour produire une série d'éclats d'orientation centripète aux dépens de l'autre face, et 2/ un plan de séparation entre ces deux surfaces marqué par une charnière périphérique sur tout le pourtour du nucléus. Le débitage est effectué au niveau d'une angulation plus ou moins ouverte par rapport au plan de frappe, de telle manière que le nucléus en fin d'exploitation prend une forme prismatique pyramidale.

La partie dévolue au débitage semble elle-même divisée en deux faces, exploitées au cours de séquences différentes. Un réaménagement des convexités distales a pu être tenté depuis le sommet du prisme mais l'exploitation du nucléus a été abandonnée suite à la découverte d'un plan de diaclase important.

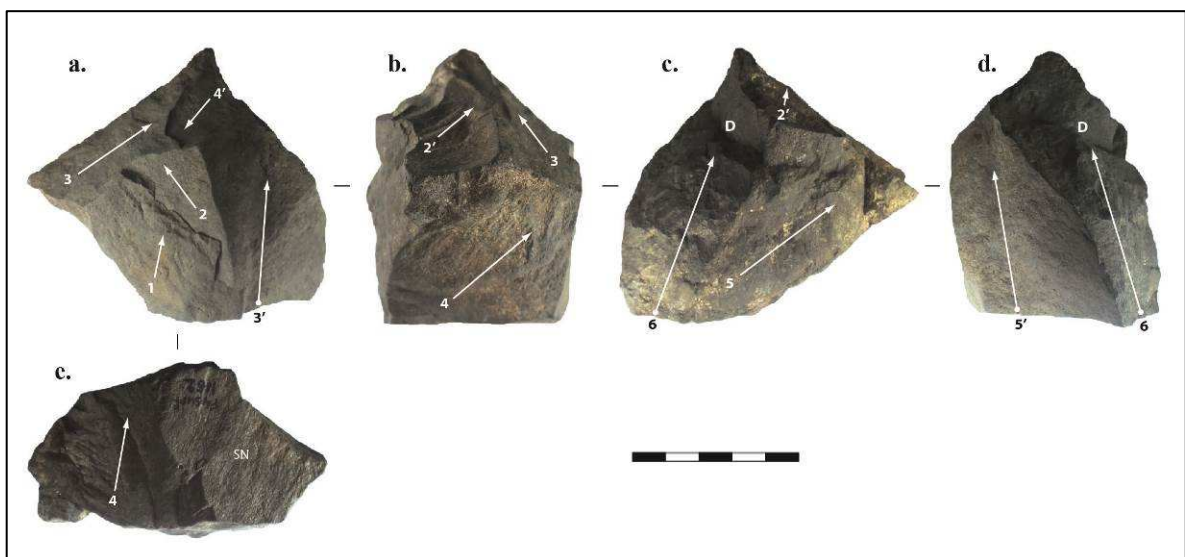


Fig. 57 – Schémas diacritiques du nucléus prismatique #1162 (F4 surface)

- Séquence 1. La face a porte les vestiges d'une série d'enlèvements (1, 2, 3 et 3') détachés à partir d'une surface de plan de frappe naturellement plate (e).
- Séquence 2. Deux éclats sont ensuite débités : l'un sur la face de plan de frappe (4), l'autre sur la face de débitage, mais depuis le sommet du nucléus, à partir de la face d, c'est-à-dire dans un sens opposé au semi-tournant des autres séquences.
- Séquence 3. Une nouvelle série d'éclats (5 et 6) est produite à partir de la surface de plan de frappe naturelle (e).

#534 (Fig. 58)

Le débitage de ce bloc suit la même organisation que le nucléus précédant : une face constituant le plan de frappe nécessaire à l'exploitation de la seconde.

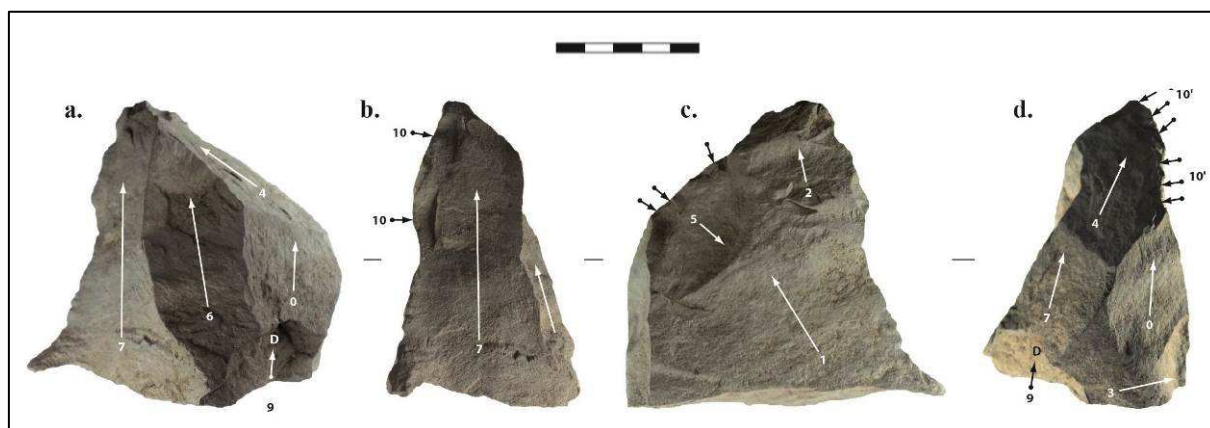


Fig. 58 – Schémas diacritiques du nucléus prismatique #534 (H4-P2)

- Séquence 1. Deux enlèvements indiquent une séquence de débitage antérieure à la dernière phase d'exploitation du bloc (0). Il s'agit d'un débitage unipolaire centripète d'éclats sécants, à partir d'une surface diaclasée qui sert de plan de frappe.
- Séquence 2. Plusieurs éclats allongés sont produits aux dépens des faces c (1 et 2), d (3 et 4), a (6) et b (7). La surface de plan de frappe utilisée est la même que dans la séquence 1. Comme dans la séquence précédente, il s'agit d'un débitage unipolaire centripète d'éclats sécants. Celui-ci s'achève avec la découverte d'un plan de diaclase sur la face a (9).
- Séquence 3. A défaut de pouvoir continuer l'exploitation centripète du nucléus à partir d'un plan de frappe unique, l'artisan a tenté une reconfiguration du volume en prenant la face c, qui formait le "dos" du nucléus dans la phase d'exploitation semi-tournante. Un plan de frappe est rapidement aménagé (5). Visiblement, l'objectif du tailleur était de

profiter des convexités constituées par les premières phases de débitage pour dégager de nouveaux éclats aux dépens de la face a. Plusieurs tentatives d'exploitation de ces convexités sont visibles sur les deux bords latéraux de la face a. (10 et 10'), mais aucune n'aboutit (voir percussions multiples sur face d).

S#49 (fig. 59)

Tout comme dans les deux cas précédents, l'exploitation de ce nucléus s'est faite à partir d'une charnière périphérique, à partir d'une surface de plan de frappe unique. Les éclats produits selon un débitage centripète convergent vers le sommet du nucléus.

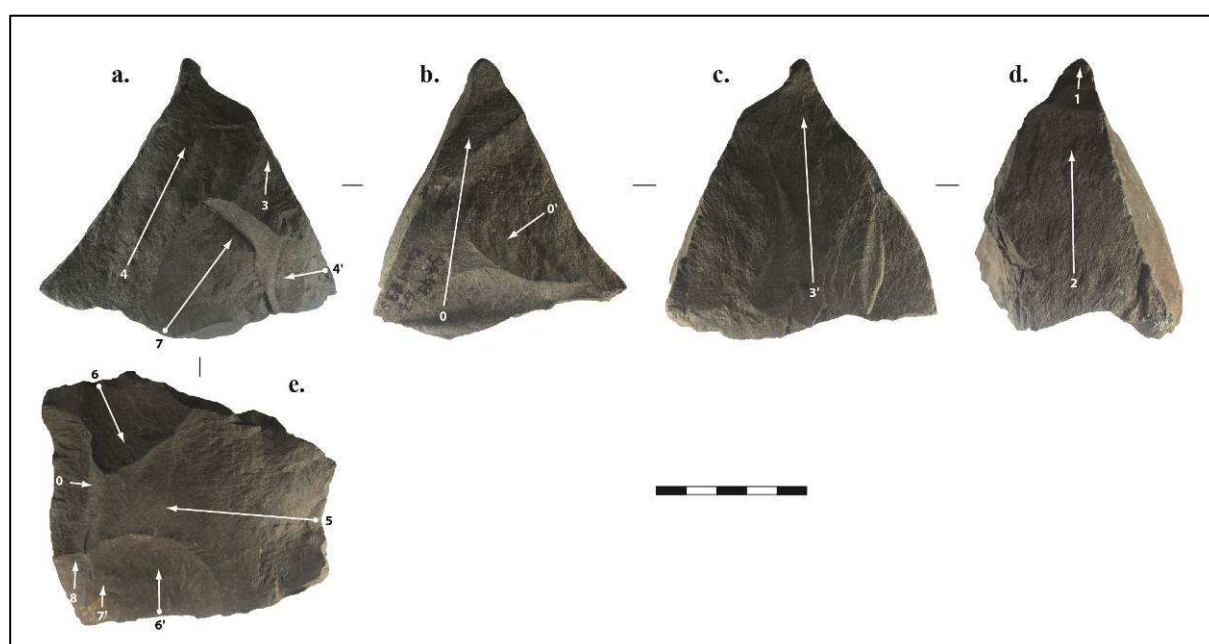


Fig. 59 – Schémas diacritiques du nucléus S#49 (G3-surface)

- Séquence 1. La face b porte les vestiges d'enlèvements isolés (0), antérieurs aux autres séquences observées.
- Séquence 2. L'exploitation des faces d (1 et 2), a (3 et 4) et c (3') est organisée selon une conception centripète du débitage, à partir d'un plan de frappe unique (e). Les éclats sont systématiquement produits selon un axe sécant par rapport au plan de frappe.
- Séquence 3. La surface de plan de frappe (e) est remise en forme par plusieurs enlèvements à partir des anciennes faces de débitage du nucléus (5, 6, 6', 7' et 8).
- Séquence 4. La surface de débitage a, marquée par plusieurs plans de diaclases, est remise en forme à partir de la face d (4'). Une fois le plan de frappe e. reformaté et les

convexités de la face a. réactualisées, une dernière exploitation de la plus grande longueur du nucléus est tentée, en vain (7).

#2539 (Fig. 60)

Le débitage de ce nucléus est organisé selon une conception comparable à celle décrite pour les trois premiers nucléus (Fig. 57-59). La différence fondamentale réside dans le fait que l'exploitation concerne ici les deux faces. Ainsi, la charnière périphérique qui marque la séparation entre les deux plans d'exploitation est constituée progressivement, par un débitage bifacial. Les deux surfaces ne sont donc pas strictement hiérarchisées en surface de plan de frappe et en surface de débitage, et leur rôle peut être interverti après chaque séquence d'exploitation.

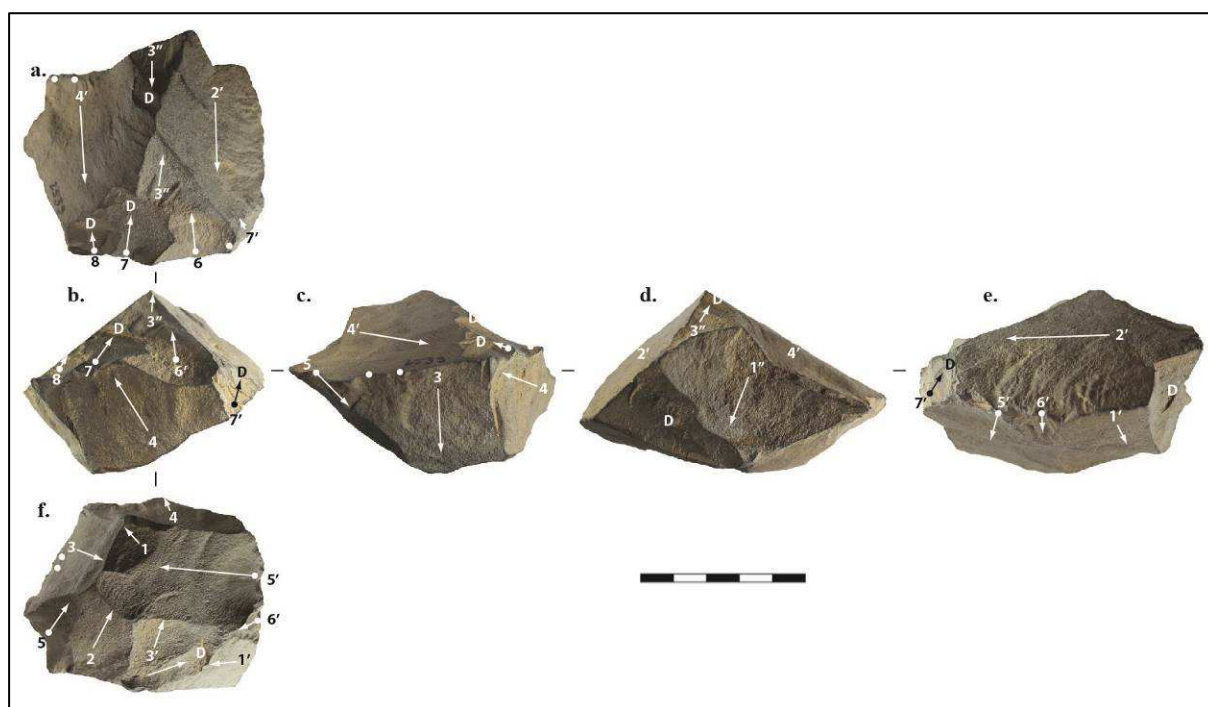


Fig. 60 – Schéma diacritique du nucléus #2539 (B2-surface)

On remarquera que le débitage n'est pas strictement centripète, puisque certains enlèvements ne sont pas détachés à partir de la charnière périphérique, mais selon des angulations favorables sur l'une ou l'autre des faces.

- Séquence 1. Le débitage centripète d'une série d'enlèvements (1, 2, 3, 3') est initié sur la face a, à partir de la face f qui sert de plan de frappe.
- Séquence 2. Le débitage se poursuit par une autre série d'enlèvements (2',3'',4'), détachés sur la face f, à partir de la face a qui sert de plan de frappe.

- Séquence 3. Un éclat (4) est détaché à partir du «sommet» de la face a. Il s'agit probablement d'une tentative pour continuer l'exploitation du volume malgré une mauvaise angulation du plan de frappe par rapport au plan de débitage. De cette manière, le tailleur pensait surement remettre en forme une convexité périphérique. Or, le plan de débitage est resté très abrupte et les tentatives pour exploiter cette partie du nucléus n'ont donc pas abouties (voir tentatives représentées par deux contre-bulbes sur la face c).
- Séquence 4. Les éclats détachés lors de la reprise de l'exploitation de la face f butent contre un plan de diaclase (6, 7, 7', 8).
- Séquence 5. L'exploitation de la face a reprend avec l'enlèvement 5' mais s'achève en 6'

8.3.1.2 Les nucléus à débitage radial

S#31 (Fig. 61)

Le débitage radial (selon un axe plus ou moins perpendiculaire à l'axe du plan de frappe) de ce bloc a été mené de manière à exploiter les plus grandes surfaces disponibles.

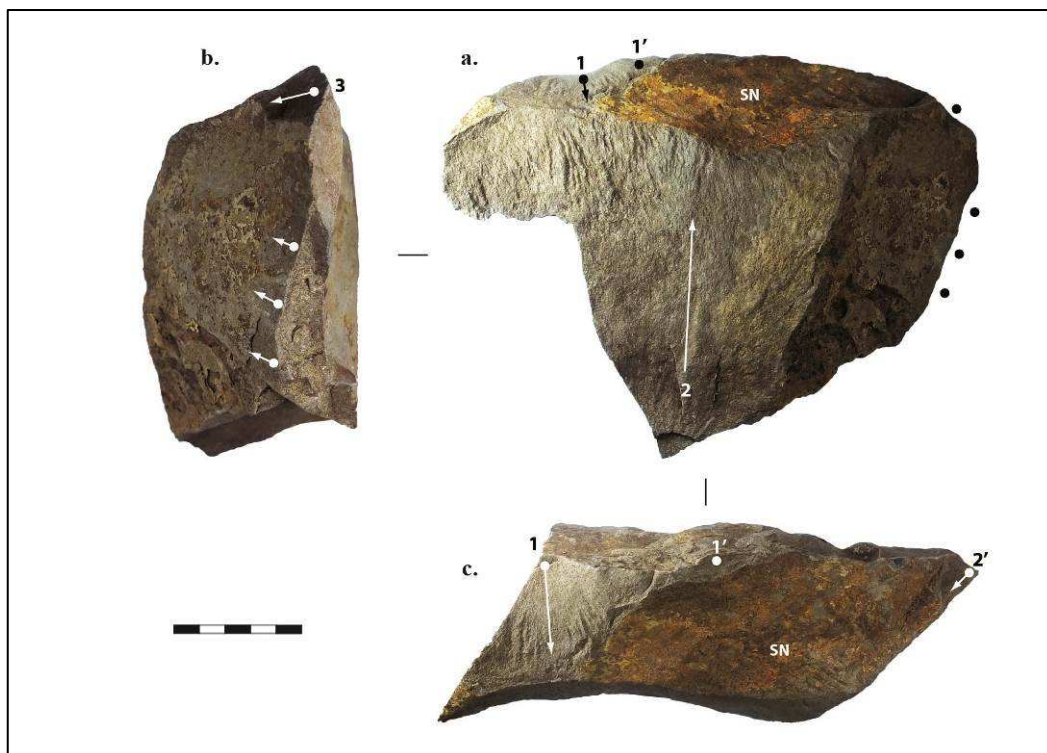


Fig. 61 – Schéma diacritique du nucléus S#31 (G4-surface)

- Séquence 1. Un aménagement des convexités distales de la face a par le débitage d'éclats sécants au niveau de la face c. (1 et 1') semble précéder le détachement d'un grand éclat sur la face a. (2). Le débitage de cet éclat massif semble être à l'origine de la fracturation

du bloc. La première séquence de débitage s'achève avec l'aplatissement de la surface de débitage.

- Séquence 2. Le tailleur a ensuite tenté d'utiliser l'arête naturelle à la limite des faces b et c afin de détacher un autre éclat massif (3), en espérant peut-être que le négatif de l'enlèvement 2 constitue un plan semi-abrupte par rapport au plan de débitage pouvant être utilisé ensuite comme biseau pour la préforme de lame d'herminette confectionnée à partir de l'éclat-support.

S#32 (Fig. 62)

Tout comme pour dans le cas du nucléus S#31, le débitage de ce bloc peut être qualifié de radial, de manière à exploiter les plus grandes surfaces disponibles, selon un axe plus ou moins perpendiculaire à l'axe du plan de frappe.

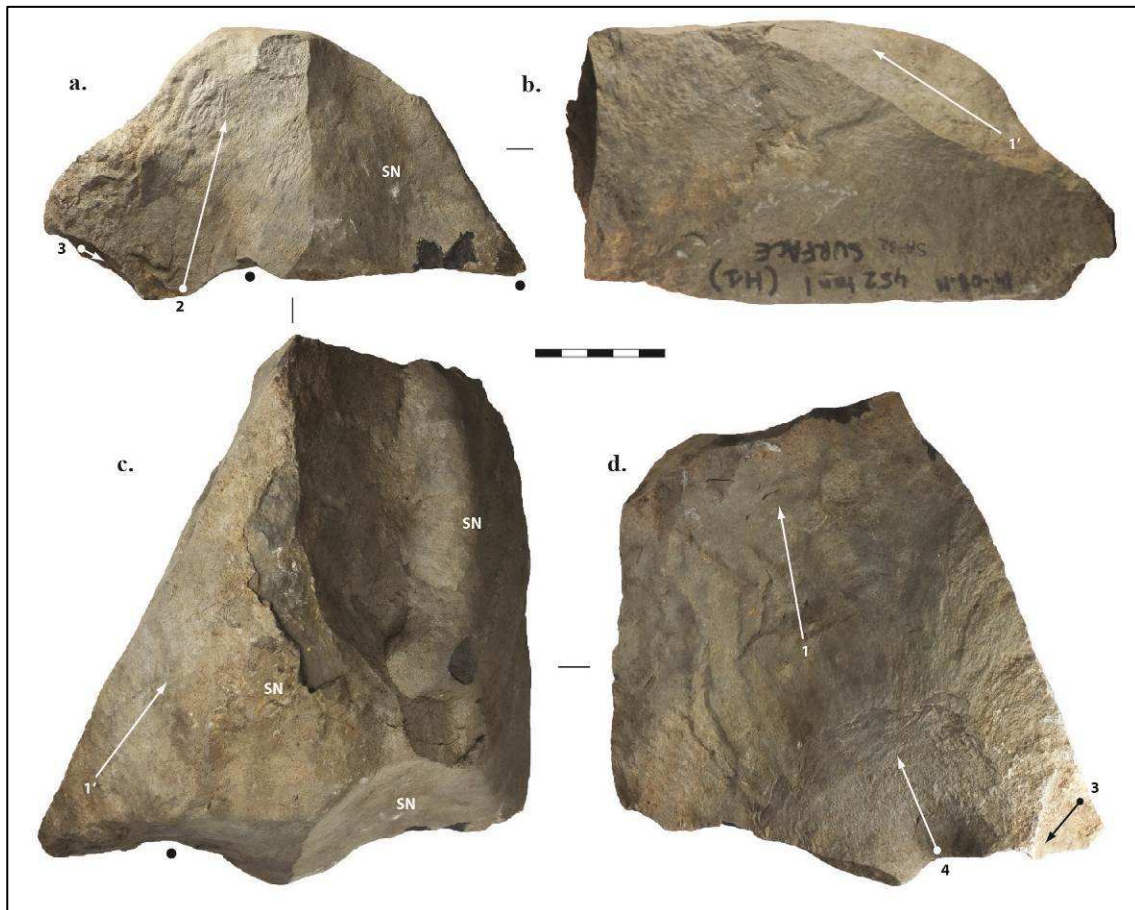


Fig. 62 – Schéma diacritique du nucléus S#32 (H1-surface)

- Séquence 1. La face d porte la trace d'un premier enlèvement (1). Il s'agit probablement d'une percussion très violente, peut-être par projection du bloc lui-même.

- Séquence 2. La face d sert alors de plan de frappe pour le débitage de la face a. Un premier éclat massif est produit aux dépens de l'arête qui sépare la face a de la face b (1'), et un deuxième est débité sur la face a.
- Séquence 3. Une percussion effectuée sur la face d, sans succès (3). La deuxième tentative (4) n'aboutira pas non plus, à cause du cintre trop plat.

8.3.1.3 Débitage semi-tournant

Tan-3 (Fig. 63)

Le débitage de ce gros bloc de basanite (2,4 kg en fin d'exploitation) a été effectué à partir de deux plans de frappe opposés. Le débitage peut être qualifié de semi-tournant à tournant, puisque l'exploitation se poursuit sur le cintre depuis la face b jusqu'à la face d.

- Séquence 1. Les deux plans de frappe opposés sont aménagés sur les face a et f (1 et 1'). Une première série d'éclats est détachée au niveau de la face d. Dans le même temps une exploitation bipolaire et semi-tournante de la face b est initiée (2, 3, 4, 5) à partir des deux plans de frappe opposés a et f.
- Séquence 2. L'aplatissement de la carène dû à la production de grands éclats incite le tailleur à détacher une série d'éclats sécants à partir du plan de frappe a afin de remettre en forme des convexités distales de la face b (3', 6, 7, 7', 7''). Cette séquence s'achève avec la mise au jour d'importants plans de diaclase (diacalse. 1 et 2).
- Séquence 3. Le tailleur abandonne l'exploitation de la face b et tente d'investir les faces adjacentes afin de produire une nouvelle série d'éclats massifs. Sans plus de préparation, les négatifs d'éclats de la face b servent de surface de plan de frappe dans une tentative d'exploitation unipolaire de l'ancienne surface de plan de frappe f (5', 6', 5'', 6'') et de la face e (8, 8'). Néanmoins, l'absence de cintre sur la face f et les multiples plans de diaclase sur la face e (diacalse 4) empêchent toute exploitation dans la longueur. C'est sans doute à l'issue de cet échec que le nucléus est abandonné.

8.3.2 Synthèse des méthodes de débitage

Malgré le faible nombre de nucléus pris en compte (n=7), quatre méthodes de débitage différentes ont pu être observées. Cette importante variabilité des modes de débitage semble être liée à un déterminisme important de la matière première qui a obligé les tailleurs à adapter leur gestion du débitage au gré de l'apparition d'éventuels plans de diaclase.

L'amas Tan-1 a fourni cinq nucléus exploités selon deux modalités très différentes. D'un côté des gros blocs, visiblement abandonnés prématurément, ont été exploités sur les plus grandes surfaces disponibles, selon un axe plus ou moins perpendiculaire à l'axe du plan de frappe.

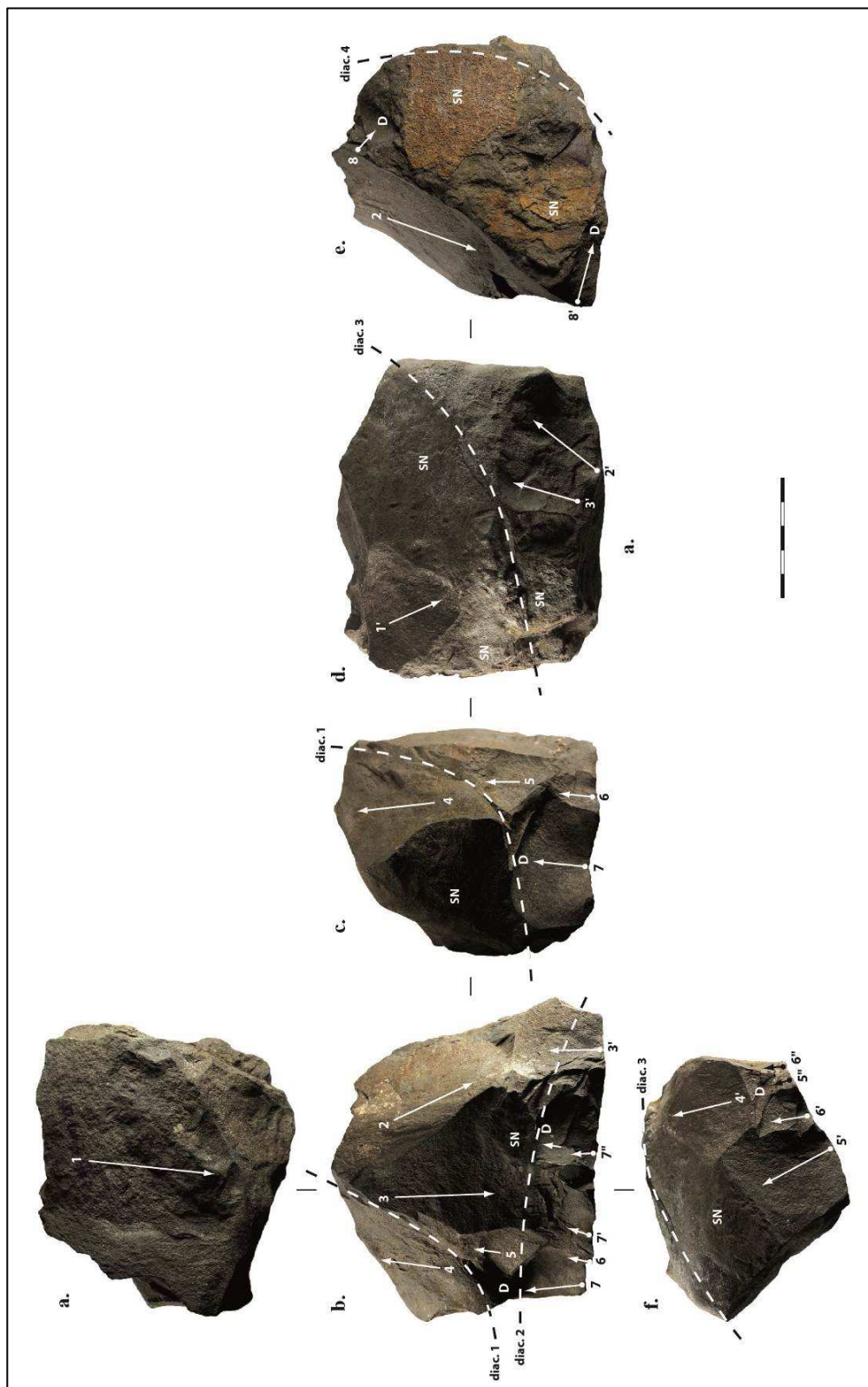


Fig. 63 – Schéma diacritique du nucléus semi-tournant découvert en surface de l'amas Tan-3

De l'autre côté, des nucléus prismatiques représentent une méthode discoïde *lato sensu* (Mourre, 2003). En effet, le débitage des éclats à partir de ces nucléus est organisé selon un mode centripète qui implique un volume conçu en deux faces convexes asymétriques, une face constituant un plan de frappe périphérique adéquat pour produire une série d'éclats d'orientation centripète aux dépens de l'autre face, et le plan de séparation entre ces deux surfaces est marqué par une charnière périphérique qui sépare les deux surfaces. Néanmoins la définition classique du débitage discoïde (Boëda, 1993) ne semble pas s'appliquer ici, car aucun élément ne permet d'identifier la maîtrise d'une prédétermination dans l'obtention des supports. La maîtrise des convexités et de l'équilibre de la surface débitée semble avoir été sacrifiée à la recherche d'une longueur maximale, ce qui se traduit à certains moments par une utilisation opportuniste des angulations disponibles sur l'une ou l'autre des surfaces.

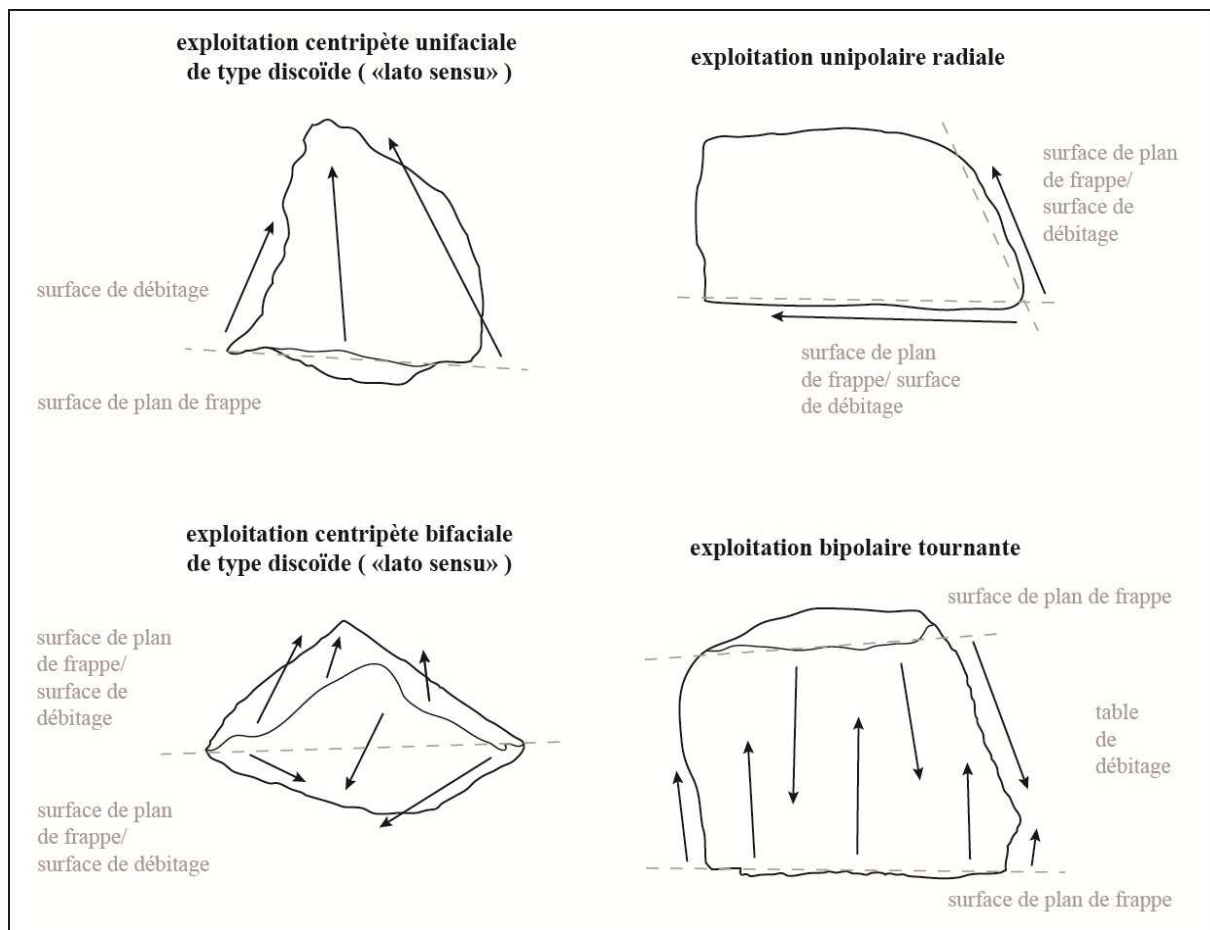


Fig. 64 – Synthèse des méthodes de débitage observées sur le site de Tanataetea

Le nucléus découvert dans la zone d'extraction a également fait l'objet d'une exploitation plus ou moins centripète, mais cette fois sur les deux faces. Ainsi, la charnière périphérique qui marque la séparation entre les deux plans d'exploitation est constituée progressivement, par

un débitage bifacial. Les deux surfaces ne sont pas strictement hiérarchisées puisque le rôle de chacune des faces peut être interverti, la surface de plan de frappe pouvant être utilisée comme surface de débitage, et inversement. Contrairement aux nucléus « discoïdes » décrits pour l'amas Tan-1, l'équilibre du volume et le maintien des convexités est ici moins bien géré, et sur l'une des deux faces, le détachement de plusieurs séries d'éclats d'orientation cordale (i.e. non centripète) a conduit à un aplatissement de la surface de débitage et donc à l'abandon du bloc.

Enfin, un débitage plus original a pu être observé à partir d'un nucléus récolté en surface, au niveau de l'amas Tan-3, situé dans la partie avale du site. Le débitage y est organisé de manière bipolaire et se développe sur une table que l'on pourrait qualifier de laminaire si les éclats produits n'étaient pas si larges. A défaut, nous qualifieront ce débitage de « tournant » au niveau d'un cintre relativement fermé.

De manière générale, les nucléus ont permis de produire des séries d'éclats relativement longs et vraisemblablement massifs. Si l'on compare les longueurs minimales des négatifs d'enlèvements visibles sur chacun des blocs, on observe que celles-ci ne sont jamais inférieures à 60mm. Les séries d'éclats produits en fin de séquence à partir des nucléus prismatiques découverts en Tan-1 (i.e. logiquement les plus petits éclats) atteignent même 70 à 80mm en moyenne. Les éclats produits à l'aide des autres méthodes de débitage ne sont jamais inférieurs à 100 mm, le plus grand négatif atteignant 175mm (Tabl. 7).

	<i>Débitages discoïdes lato sensu</i>				<i>débitage radial unipolaire</i>	<i>semi-tournant bipolaire</i>	
	<i>centripète unifacial</i>			<i>centripète bifacial</i>			
	<i>#1162</i>	<i>#534</i>	<i>S#49</i>	<i>#2539</i>	<i>S#31</i>	<i>S#32</i>	<i>Stan3</i>
<i>L min.</i>	61	80	71	67	-	108	104
<i>L max.</i>	86	86	93	69	118	175	114
<i>L moy.</i>	70	83	81	68	-	142	108

Tabl. 7 – Longueur des derniers négatifs d'éclats réussis sur les surfaces de débitage des nucléus

Etant donné la différence morphologique entre les nucléus prismatiques et les autres nucléus, visiblement abandonnés prématurément, nous évoquons la possibilité d'une évolution de la méthode de débitage selon les dimensions du bloc exploité. En effet, il nous semble tout à fait probable qu'un nucléus exploité selon une méthode radiale unipolaire ou semi-tournante bipolaire ait pu faire l'objet dans une dernière phase du débitage, et si le volume n'est pas encore corrompu par la découverte d'un plan de diaclase ou par un réfléchissement trop

important, d'un débitage centripète de type discoïdal *lato sensu*, c'est-à-dire d'une dernière exploitation des plus grandes surfaces disponibles pour produire des éclats massifs.

8.4 Les procédés de préparation des volumes et des surfaces de plan de frappe

Que ce soit dans le cadre de la séquence de débitage ou de façonnage, le contrôle de la fracture des roches basaltiques doit souvent passer par la configuration de la surface de percussion quel que soit le support (le bloc-nucléus dans le cas du débitage, et la masse centrale dans le cas du façonnage) : afin de consolider le bord du plan de frappe ou « accrocher » le percuteur lors d'une percussion tangentielle, ou pour diffuser l'onde de fracture dans le cas d'une percussion rentrante

8.4.1 L'abrasion : préparation de la partie proximale de la surface débitée / façonnée

Dans le débitage laminaire paléolithique observé dans les assemblages européens, le terme d'abrasion désigne le type de procédé par lequel le bord du plan de frappe était entretenu lors de l'exploitation de la table laminaire : la corniche surplombant les contre-bulbes formés lors du détachement de plusieurs éclats était ainsi abattue afin de faciliter le détachement des lames suivantes, notamment lors d'un débitage par percussion directe au percuteur tendre (Inizan *et al.*, 1995 : 75, 101).

Dans le cadre de ce travail, l'abrasion désigne une préparation effectuée par percussion, à partir de la surface de plan de frappe et vers le plan de débitage ou de façonnage. La mise en forme de ce bord permet au tailleur de gérer l'initiation et la propagation de l'onde de fracture relative au détachement de l'éclat subséquent. Les vestiges de l'abrasion sont donc présents à l'extrémité proximale de l'éclat, sur la face supérieure.

1/ Un premier type d'abrasion consiste à **déplacer le bord du plan de frappe** (Fig. 65a). Ce procédé consiste à détacher une série de petits éclats en direction du plan de débitage, ou de façonnage, afin de créer une légère convexité proximale et de reculer le bord du plan de frappe. Cette abrasion régulière du bord permet donc au tailleur de dégager des éclats plus épais, puisque l'onde de fracture traverse la roche depuis un point situé plus à l'intérieur de la surface de plan de frappe. Sans cette préparation, et dans le cas d'une percussion rentrante, la masse de la roche absorberait l'impact et la fracture n'aurait pas lieu.

L'obtention d'un éclat épais peut être un objectif en soi (dans le cadre de la production d'éclats destinés à servir de support à l'outillage (qu'il s'agisse d'utiliser les bords bruts, d'y aménager un tranchant ou de façonner une lame d'herminette). Initier une fracture plus profonde peut également répondre à une nécessité, notamment lorsque le débitage (ou le façonnage) d'une surface est entravé par un plan de diaclase : pour éviter que les convexités longitudinales de la surface taillée ne continue de s'aplatir, ce qui rendrait celle-ci inexploitable, le tailleur surcreuse légèrement le bord du plan de frappe afin que l'onde de fracture puisse passer sous le plan de diaclase.

2/ Un deuxième type de préparation consiste à abraser fortement la surface de façonnage/débitage à partir de la surface de plan de frappe de manière à **former un éperon plus ou moins saillant** au niveau du bord de plan de frappe (Fig. 65b). Sur la surface de façonnage, une nervure correspondant à l'intersection des négatifs des éclats de préparation se développe à partir du sommet de cet éperon.

Contrairement à l'abrasion régulière, cette abrasion ponctuelle est plutôt liée à une percussion tangentielle, l'éperon dégagé permettant au percuteur d'accrocher le bord du plan de frappe.

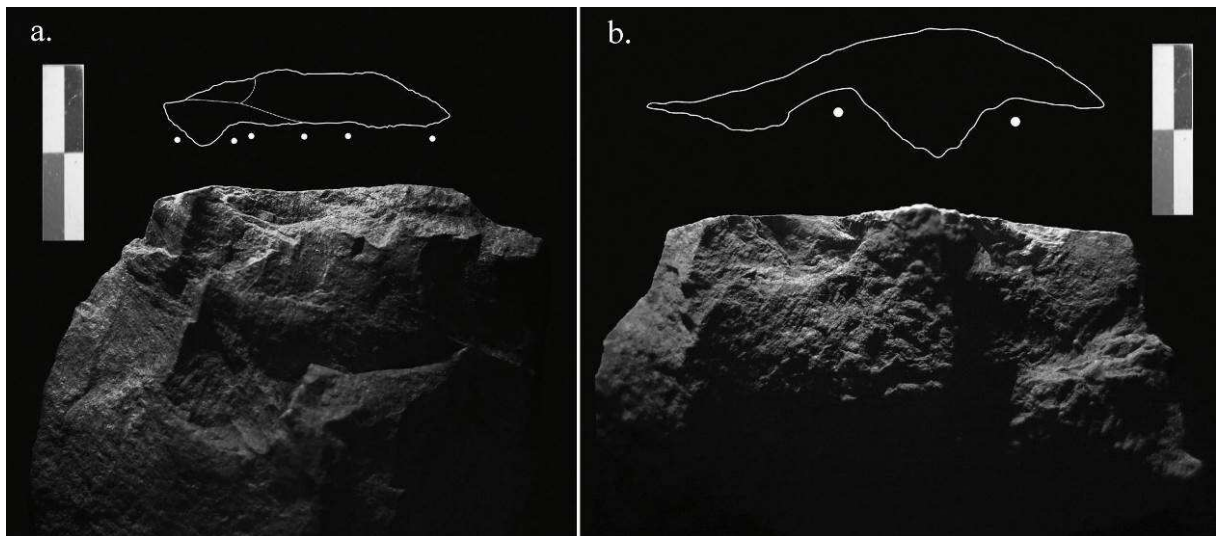


Fig. 65 – Procédés d'abrasion du bord du plan de frappe (vue de la face supérieure et dessin du talon): abrasion régulière (a) et façonnage d'un éperon (b).

Lorsque les convexités latérales du cintre sont plus faibles, l'onde de fracturation perd plus rapidement de l'inertie. L'éclat produit est alors très court, et son extrémité distale est souvent marquée par un réfléchissement important, c'est-à-dire par une interruption brutale de la fracture. En négatif, la surface façonnée s'en trouve creusée, et, comme dans la situation évoquée plus haut, la poursuite du façonnage risque d'être compromise. L'objectif principal de

ce type de préparation est donc d'orienter le plan de fracture selon le principe de nervure-guide, en empêchant un étalement transversal de l'onde trop important.

8.4.2 Le facettage : préparation de la surface de plan de frappe

Le terme de facettage désigne la mise en forme de la surface de plan de avant le détachement d'un éclat. Tout comme l'abrasion, ce procédé est effectué par percussion⁶⁴, mais cette fois les enlèvements de préparation sont produits à partir de la surface de plan de façonnage ou de débitage, en direction en direction de l'intérieur de la surface de plan de frappe.

Deux types de facettage partiel peuvent être conduits sur le plan de frappe. Le facettage partiel sert à supprimer d'éventuels points de contact au moment de la percussion qui viendraient perturber la transmission de l'onde de fracturation entre le percuteur et la surface percutée. Il s'agit donc de restreindre la surface de contact avec le percuteur, soit dans la largeur, soit dans la profondeur, afin de préciser l'emplacement du point de percussion pour détacher l'éclat subséquent.

1/ Un premier mode de facettage partiel correspond au **détachement de petits éclats en périphérie de la surface de plan de frappe** (Fig. 66c). De cette manière le tailleur restreint le plan de frappe dans la largeur.

Un deuxième mode de facettage partiel, souvent associé au premier, implique le **détachement de quelques enlèvements très courts, couvrant seulement le bord externe du plan de frappe** (Fig. 66d). Ce faisant, la surface de contact avec le percuteur est déplacée plus en arrière sur la surface de plan de frappe. L'effet est comparable à celui produit par une abrasion régulière du bord, le tailleur y substitue un procédé de facettage afin de conserver une certaine morphologie du bord de plan de frappe : un éperon ou simplement une forme convexe.

2/ Le facettage couvrant correspond au **détachement de plusieurs petits éclats sur toute la surface de plan de frappe** (Fig. 66b). Contrairement au facettage partiel, l'objectif du facettage couvrant est l'aménagement des arêtes saillantes, qui constituent des points de contacts préférentiels pour la percussion. A ce type de procédé, bien connu dans le Paléolithique européen (notamment dans la production d'éclats Levallois), correspond une

⁶⁴ En réalité, il est parfois difficile de faire la différence entre le facettage en soit et exploitation antérieure de la surface de plan de frappe.

morphologie caractéristique du talon dite « en chapeau de gendarme » (Bordes, 1947 ; Inizan *et al.*, 1995).

Si le percuteur ne heurte qu'une seule de ces arêtes, la surface de contact sera très réduite et le talon de l'éclat correspondant sera alors un talon dit « dièdre ». Si le percuteur entre en contact avec plusieurs arêtes saillantes, la diffusion de l'onde de fracturation sera amplifiée de manière transversale. Le principal intérêt de ce procédé réside donc dans l'opportunité qu'il offre de se débarrasser d'une surface ponctuellement diaclasée en détachant des éclats larges. Sur l'éclat subséquent, le talon dit « facetté » présentera une morphologie convexe, formée par les différents plans de facettage.

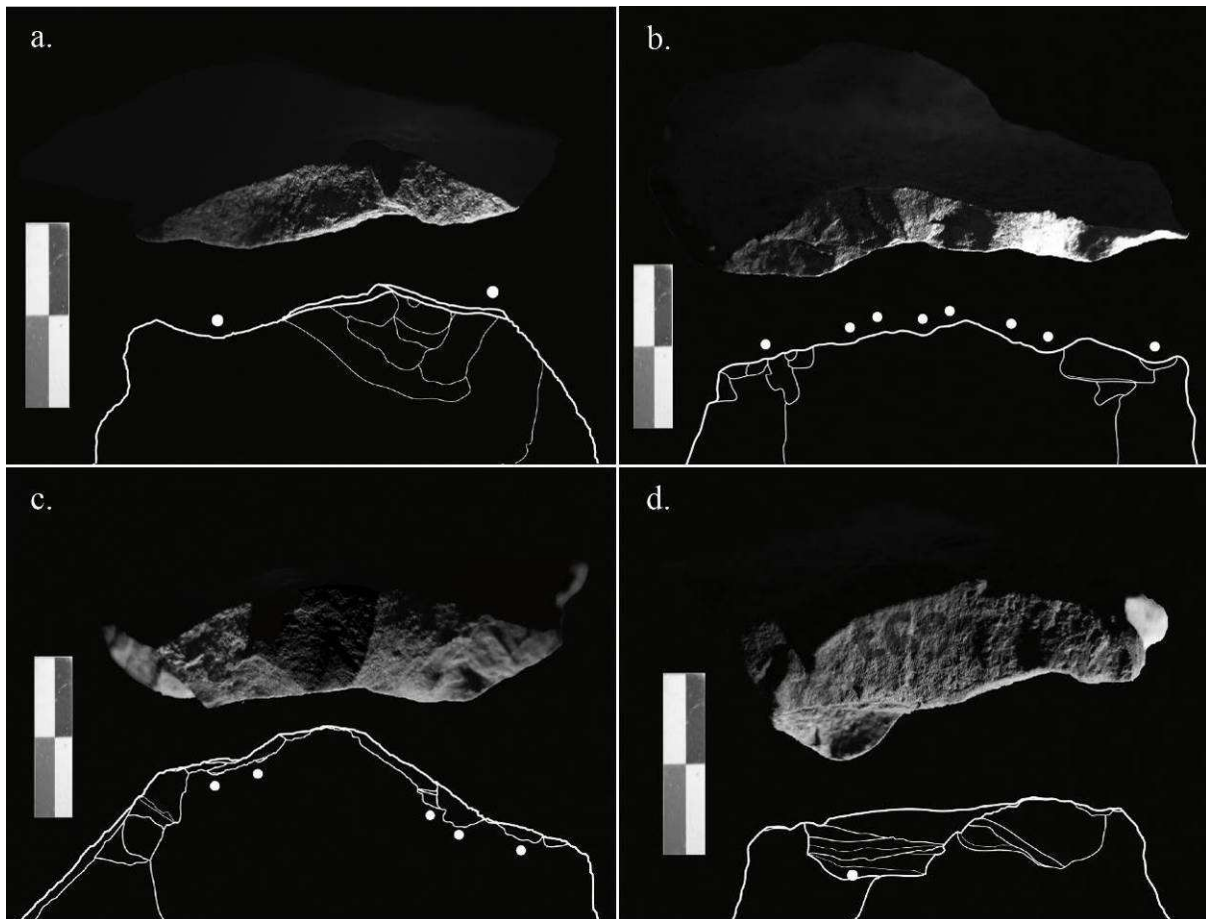


Fig. 66 – Procédés de facettage (vue du talon et dessin de la face supérieure): formation d'un dièdre (a), facettage complet (b), facettage partiel (c et d).

8.5 Les produits du débitage et les déchets du façonnage

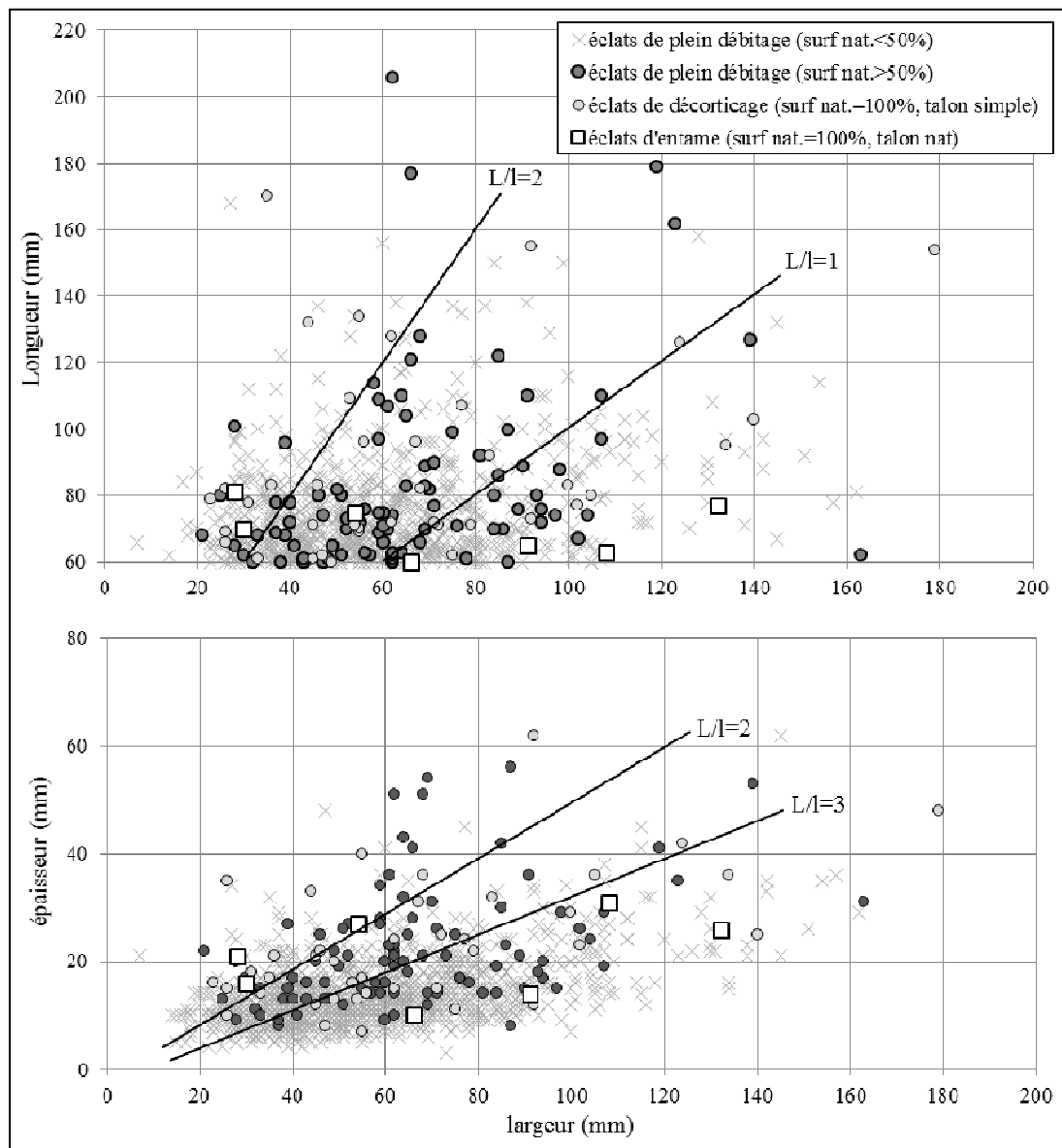
Différencier les éclats issus de la séquence de débitage au sein de la population totale d'éclats constitue la première tâche de l'analyse technologique. La distinction entre des éclats de débitage massifs et des éclats de façonnage, plus fins, ne peut se faire qu'en prenant en compte les nucléus, qui constituent les vestiges des dernières phases du débitage⁶⁵. Au vue de la longueur minimum des derniers négatifs d'enlèvements réussis observés sur les nucléus (Tabl. 7), il nous a semblé cohérent de considérer que les éclats dont la longueur est inférieure à 60 mm ne peuvent être considérés comme étant les produits du débitage des nucléus. Les éclats considérés comme étant relatifs au débitage sont donc préférentiellement les plus grands. Leur nombre s'élève à 948 dans la zone fouillée de l'atelier Tan-1, et à 41 dans la zone fouillée de l'aire d'extraction B2. Bien sûr, les opérations de configuration des volumes ou de préparation des plans de frappe ont dues produire toutes sortes de déchets de taille, mais ceux-ci ne sont pas des produits de première intention destinés à servir de support au façonnage de préformes – même si certains d'entre eux ont pu être utilisés bruts ou après une retouche ponctuelle. Seuls 50 éclats qui ont servi supports pour le façonnage des lames d'herminette sont encore présents dans l'assemblage étudiés. Ceux pour lesquels le façonnage a abouti ne sont évidemment plus présents sur le site.

8.5.1 Morphométrie

Dans l'ensemble Tan-1, la longueur moyenne des éclats considérés comme étant issus d'une séquence de débitage est de 77 mm (écart-type de 18), pour une largeur moyenne de 61 mm (écart-type de 25) et une épaisseur moyenne de 16 mm (écart-type de 7,8). La majorité des produits du débitage de plus de 60 mm sont donc relativement larges et plutôt minces, avec un indice d'allongement moyen (L/l) de 1,46 et un indice d'aplatissement moyen (l/e) de 4,26. Au sein de cet ensemble, seul 8,5% des éclats atteignent des longueurs supérieures à 100 mm, 19% entre 80 et 100 mm, et une écrasante majorité de 71,5% est inférieure à 80 mm.

⁶⁵ Il est vrai qu'établir une limite stricte entre éclats de débitage et éclats de façonnage seulement à partir des données métriques paraît être une gageure. En réalité, sans remontages physiques, il est impossible de résoudre effectivement ce problème. Néanmoins, nous sommes parti du principe logique que l'établissement des dimensions minimum pour les éclats-supports induisait forcément une dimension maximum pour les éclats de façonnage qui sont détachés ensuite pour les mettre en forme.

Dans l'ensemble 'B2', la longueur moyenne des éclats considérés comme étant issus d'une séquence de débitage est de 75 mm (écart-type de 27), pour une largeur moyenne de 62 mm (écart-type de 21) et une épaisseur moyenne de 19 mm (écart-type de 10). La majorité des produits du débitage de plus de 60 mm sont donc relativement larges et plutôt épais, avec un indice d'allongement moyen (L/l) de 1,4 et un indice d'aplatissement moyen (l/e) de 3,8. Au sein de cet ensemble, seul 12% des éclats atteignent des longueurs supérieures à 100 mm, 20% entre 80 et 100 mm, et dans 68% des cas elle est inférieure à 80 mm.



Graph. 27 – Morphométrie des éclats de Tan-1 : Rapports d'allongement (L/l) et d'aplatissement (l/e)

8.5.2 Les éclats d'entame

Les éclats d'entame présentent au moins 80% de surface naturelle sur la face supérieure et un talon entièrement naturel, représentant donc l'ouverture de l'exploitation du bloc naturel. Ces enlèvements sont relativement rares dans l'assemblage de Tan-1 [$n(L>60) = 7$; $n(L<60) = 10$]. Dans la moitié des cas, la percussion a été effectuée au niveau d'une arête naturelle – ce qui a aidé à guider l'onde de fracture, étant donné l'aplatissement des faces des prismes et l'absence de négatifs d'enlèvement antérieurs et donc de nervures directrices. Ces enlèvements le plus souvent détachés en percussion dure permettent d'ouvrir une surface de plan de frappe plus fraîche.

Les dimensions varient selon le bloc de matière première traité (Graph. 27) mais ces éclats sont toujours épais et jamais très envahissants mais peuvent être assez larges (L moy.=70 mm, écart-type de 7,8 ; l moy.=72 mm, écart-type de 39). Dans près de 30% des cas, le bord du plan de frappe a fait l'objet d'une légère abrasion, de manière à reculer le point de percussion. Aucun de ces éclats d'entame ne présente de retouche de façonnage. Cependant, un éclat présente une retouche d'utilisation sur bord latéral.

Un seul éclat d'entame a été retrouvé en B2. Détaché en percussion dure au niveau d'une arête naturelle, cet éclat présente des grandes dimensions et un certain allongement ($L = 70$; $l = 23$) et il pourrait donc s'agir d'un produit de première intention destiné au façonnage.

8.5.3 Les éclats de décortilage

Les éclats de décortilage (surface naturelle proche de 100% sur la face supérieure) qui ont suivi dans la préparation des volumes sont plus imposants. Ils sont également plus nombreux. Dans Tan-1 [$n(L>60) = 40$; $n(L<60) = 40$] ces éclats ont été débités en percussion dure unipolaire, à partir d'un plan de frappe simple (58%) ou naturel (24%). Seize d'entre eux (40%) ont été détachés au niveau d'une arête naturelle.

Cinq des éclats de décortilage les plus longs ont été utilisés comme supports au façonnage de lames (L moy.= 133 mm, écart-type de 24). Dans plus de 30% des cas, le bord du plan de frappe a fait l'objet d'une abrasion régulière, de manière à reculer le point de percussion, et dans 5% des cas l'abrasion a également permis de façonner un éperon, de manière à diriger le départ de l'onde de fracture.

Parmi les éclats de décortilage les plus massifs, 6 ont été utilisés comme supports au façonnage de préformes de lames (L moy.= 118 mm, écart-type de 43 ; l moy.= 80 mm, é-t de

43 ; e moy.= 29 mm, é-t de 11). Ils ont été détachés par une percussion dure rentrante, essentiellement en mode unipolaire. Quelques éclats de dimensions variables ont été utilisés comme outils bruts, dont quatre pour la confection d'encoches.

Dans l'assemblage de B2 [n (L>60) = 4 ; n (L<60) = 5], la plupart des éclats de décorticage ont été débités en percussion dure unipolaire, à partir d'un plan de frappe naturel, et sans aucune préparation préalable. Les éclats les plus longs (80-130mm) ont été détachés suite à une percussion dure violente, et peut-être quelque peu « forcée » comme en témoigne le profil tors que décrit la face inférieure. Cependant, aucun d'entre eux n'a été utilisé comme support pour le façonnage de préforme de lame.

8.5.4 Les éclats très corticaux (>50% de surface naturelle sur la face supérieure)

Les éclats très corticaux qui ont suivi la phase de décorticage correspondent à une séquence d'ouverture des faces de débitage, ou, lorsqu'il s'agit de déchets de façonnage, à une phase de mise en forme des ébauches de lames d'herminette.

Dans Tan-1 [n (L>60) = 101 ; n (L<60) = 90], une grande majorité des éclats ont été débités en percussion dure (60%), mais les associations de stigmates liées à une percussion plus tendre sont plus fréquentes (près de 10% en tout). La percussion a le plus souvent été effectuée à partir d'un plan de frappe simple (64%). Environ 13% des éclats ont été détachés au niveau d'une arête naturelle. L'observation des talons permet d'identifier une préparation accrue des surfaces de plan de frappe à ce niveau du débitage : dans 30% des cas, la percussion a été précédée d'une abrasion régulière du bord du plan de frappe, et dans 6% elle a été précédée par le façonnage d'un éperon. Le facetage partiel du plan de frappe apparaît également de manière importante, dans 11% des cas. Ces éclats très corticaux ont été débités dans un débitage majoritairement unipolaire (à près de 60%), mais également bipolaire opposé (21%), ou bipolaire orthogonal (9%). Le façonnage d'une crête totale ou partielle sur la face supérieure de quatre éclats marque une première configuration des volumes débités pour la production des éclats-supports.

Parmi les éclats les plus massifs, 13 ont été utilisés comme supports au façonnage de préformes de lames (Lmoy.= 140 mm, écart-type de 35 ; l moy.= 80 mm, é-t de 29 ; e moy. = 38 mm, é-t de 12). Ils ont été détachés à l'aide d'une percussion dure rentrante, selon différentes modalités de débitage, unipolaire et bipolaire.

Plus de 7% des enlèvements très corticaux ont été utilisés comme support à l'outillage, soit bruts (n = 4), soit comme encoche (n = 7), ou sur un bord retouché (n = 2).

Dans l'assemblage de B2 [n (L>60) = 4 ; n (L<60) = 5], la plupart ont été débités en percussion dure unipolaire, à partir d'un plan de frappe simple, et sans aucune préparation préalable. Aucun des éclats concernés n'a fait l'objet d'une utilisation, brut ou comme support au façonnage.

8.5.5 Les éclats peu ou pas corticaux (<50% de surface naturelle sur la face supérieure)

Comme produits, ils correspondent à une séquence de plein débitage. Lorsqu'il s'agit d'éclats de façonnage, ils sont les déchets détachés lors d'une phase avancée de la mise en forme des préformes de lame.

Si l'on considère uniquement les éclats de plus de 60 mm, le nombre d'éclats peu ou pas corticaux s'élève à 822 dans l'assemblage Tan-1 (315 avec moins de 50% de surface naturelle sur la face supérieure, 507 sans aucune surface naturelle). Toutes dimensions confondues, ces catégories concernent 2023 éclats, c'est-à-dire 54% de l'assemblage total.

A peine la moitié des éclats issus des dernières séquences de débitage ou de façonnage portent les marques de la percussion dure. En revanche, les associations de stigmates qui permettent d'identifier des percussions plus tendres sont plus fréquentes : entre 4 et 5% portent les stigmates d'une percussion de type «tendre minérale», et entre 13 et 19% portent les stigmates d'une percussion tendre indéterminée. De manière générale, la percussion a été menée plus près du bord de plan de frappe (épaisseur moyenne des talons entre 12 et 14mm, contre une moyenne de 19mm pour les autres séquences de taille).

Cette surface de plan de frappe est le plus souvent simple (avec une majorité de 66%) et les talons cassés sont plus nombreux (entre 7 et 8%, c'est-à-dire presque deux fois plus que dans les séquences précédentes). Cependant, la préparation des plans de frappe est également beaucoup plus fréquente, surtout pour les éclats de plus de 60mm :

- 46% des éclats faiblement corticaux et plus de 53% des éclats non-corticaux portent les vestiges d'une abrasion régulière ;
- Un éperon a été façonné par abrasion sur 8,5% des éclats faiblement corticaux et sur plus de 7% des éclats non-corticaux ;

- Le facettage accru des plans de frappe est visible sur les talons : 5% de talons dièdres et 4% de talons facettés pour les éclats faiblement corticaux, 9% de talons dièdres et 7% de talons facettés pour les éclats non-corticaux ;
- Le facettage partiel de la surface de plan de frappe est également très important, avec 13% des éclats faiblement corticaux et 16% des éclats non-corticaux.

L'évolution du débitage vers une modalité bipolaire est évidente au vue des négatifs d'enlèvements visibles sur les faces supérieures des éclats de plus de 60mm, puisque près de 40% des éclats faiblement corticaux de cette catégorie et 52% des éclats non-corticaux ont été débités dans une modalité bipolaire (3/4 bipolaire opposé et 1/4 bipolaire orthogonal pour les premiers, 4/5 bipolaire opposé et 1/5 bipolaire orthogonal pour les seconds).

De même, les nervures directrices sont plus couramment utilisées, et de manière intéressante, l'on observe la mise en place de crêtes, qui se substituent à l'absence des arêtes naturelles, déjà utilisées pour diriger l'onde de fracturation des premiers éclats lors des séquences de décorticage et d'ouverture des plans de débitage. Ainsi, pour les éclats de plus de 60mm, ce procédé concerne plus de 4% des éclats faiblement corticaux et près de 6% des éclats non-corticaux.

Les 2/3 des éclats utilisés comme supports au façonnage des préformes de lames d'herminette proviennent de ces dernières phases du débitage (22 sont faiblement corticaux, et 17 sont non-corticaux).

Parmi les éclats portant moins de 50% de surface naturelle sur leur face supérieure, 12 ont été utilisés bruts, 25 ont été utilisés comme encoches, et 2 ont vu l'un de leurs bords retouché. La part la plus importante d'outils sur éclat concerne les éclats non-corticaux : 25 ont été utilisés bruts sur l'un des bords, 60 comme encoche, et un seul sur un bord retouché.

Dans l'assemblage issu de B2, les éclats faiblement corticaux [$n(L > 60) = 11$; $n(L < 60) = 7$] ont été détachés dans un débitage unipolaire ($n = 9$) ou bipolaire ($n = 6$). Un seul de ces éclats a fait l'objet d'une utilisation brute très ponctuelle. Sur un tiers des éclats (les moins longs et les plus minces), les stigmates de la face inférieure sont caractéristiques d'une percussion tendre. Il se pourrait donc qu'un percuteur tendre ait été utilisé ponctuellement.

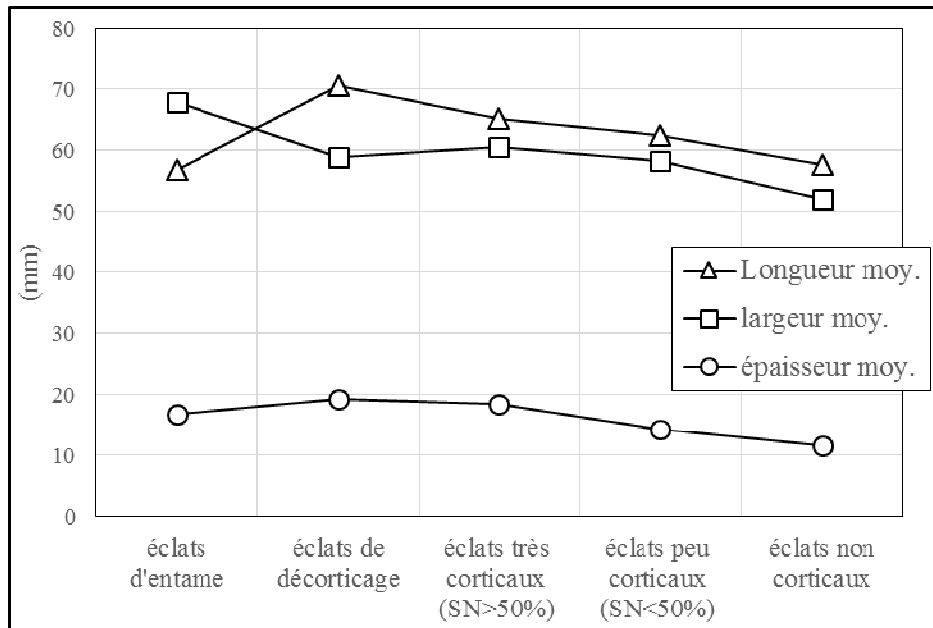
Tous les éclats non-corticaux [$n(L > 60) = 15$; $n(L < 60) = 4$] ont été détachés suite à une percussion dure, légèrement plus lourde dans le débitage unipolaire ($n = 9$) que dans la modalité bipolaire opposée ($n = 8$). Un seul de ces éclats a fait l'objet d'une utilisation brute très ponctuelle.

8.5.6 Synthèse de la dynamique du débitage et du façonnage

Qu'il s'agisse des éclats assurément produits lors du débitage ou des déchets de façonnage et de mise en forme des préformes, les éclats marqués par d'importantes surfaces naturelles renseignent sur les premières phases du processus de taille, alors que les éclats qui présentent uniquement des faces taillées documentent les dernières phases.

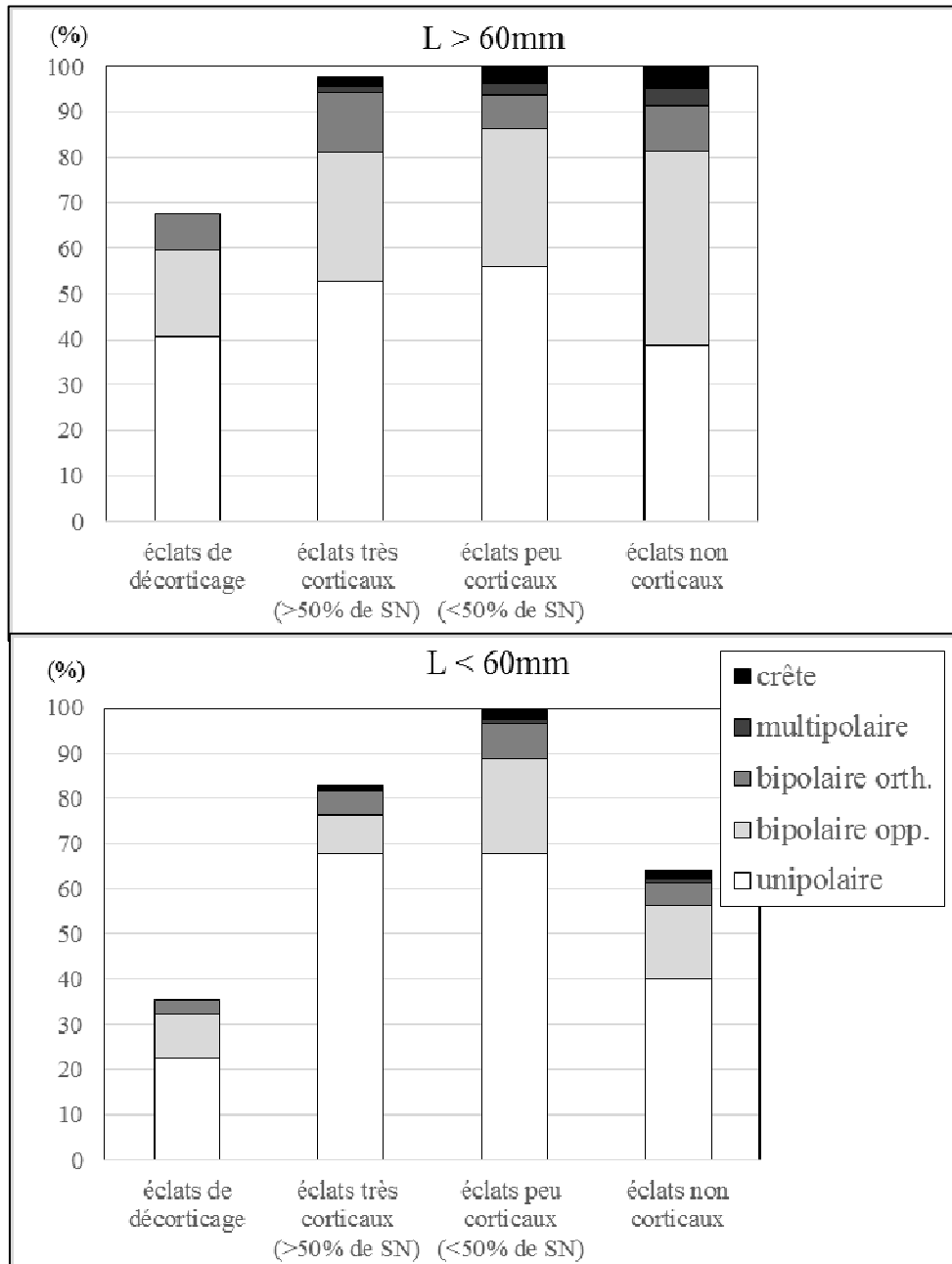
L'évolution logique du processus de taille, puisqu'il procède par enlèvements successifs, est un processus de réduction du bloc de matière première. Dans le cas du façonnage direct du bloc brut, la dynamique du processus doit être relativement constante : le façonnage alterne ou successif des différentes faces du bloc de manière à obtenir un produit fini entièrement taillé. Néanmoins, le processus est plus complexe dans le cas du débitage, puisque des séquences de préparation du volume et de formation des plans de frappe peuvent précéder chaque séquence de production d'éclats, comme nous avons pu le voir dans l'analyse des schémas diacritiques des nucléus. Dans ce cas, la succession des séquences de taille ne correspond pas forcément à un taux décroissant de surface naturelle sur les faces supérieures des éclats détachés. Néanmoins, puisque nous n'avons pas pu effectuer de remontages physiques, nous sommes contraints à de simples remontages mentaux.

Depuis les éclats d'entame jusqu'aux éclats sans aucune surface naturelle, les éclats sont généralement de moins en moins massifs (Graph. 28). Néanmoins, si l'on prend en compte uniquement les éclats de moins de 60 mm de longueur, on observe une augmentation de l'allongement (L/l moy. = 0,8 pour les éclats d'entame et L/l moy. = 1,2 pour les éclats non corticaux). Alors que pour les éclats de plus de 60 mm, l'allongement reste plus ou moins constant (L/l entre 1,3 et 1,6). Dans tous les cas, un point commun pour les petits éclats ($L < 60$ mm) comme pour les grands ($L > 60$ mm) reste que les éclats dits « de décorticage » – c'est-à-dire ceux détachés en début d'exploitation ou de façonnage – sont les plus longs et les plus épais. Ceci peut s'expliquer par une utilisation plus fréquente des arêtes naturelles dans cette phase préliminaire du processus de taille. Ces arêtes naturelles ont en effet permis de diriger l'onde de fracturation au sein de la roche et ainsi de détacher des éclats épais et très allongés ($L_{moy.} = 71$ mm ; L/l moy. = 1,7 ; l/e moy. = 2,9) par rapport aux autres éclats produits sans arête directrice ($L_{moy.} = 60$ mm ; L/l moy. = 1,2 ; l/e moy. = 4,7).



Graph. 28 – Dimensions moyennes des éclats aux différentes étapes de l'exploitation des blocs

Pour les éclats de décortilage et les éclats très corticaux, l'utilisation d'une modalité unipolaire est largement dominante, et pour les éclats les moins corticaux, la percussion bipolaire opposée ou orthogonale est plus prégnante (Graph. 29). Le détachement des éclats de plus de 60mm voit d'ailleurs l'utilisation grandissante d'une méthode bipolaire opposée, comme observé sur les nucléus. Cette modalité est d'ailleurs majoritaire pour les éclats non corticaux. L'accroissement de la méthode bipolaire au fil du débitage peut s'expliquer par la nécessité de conserver des convexités distales sur la face exploitée. La mise en forme d'une arête directrice par le procédé de la crête est également en augmentation dans les dernières phases du débitage (Graph. 29), après l'exploitation des arêtes naturelles, et au moment où les surfaces exploitées commencent à perdre de leur convexité latérale, suite au détachement des premières séries d'éclats massifs.



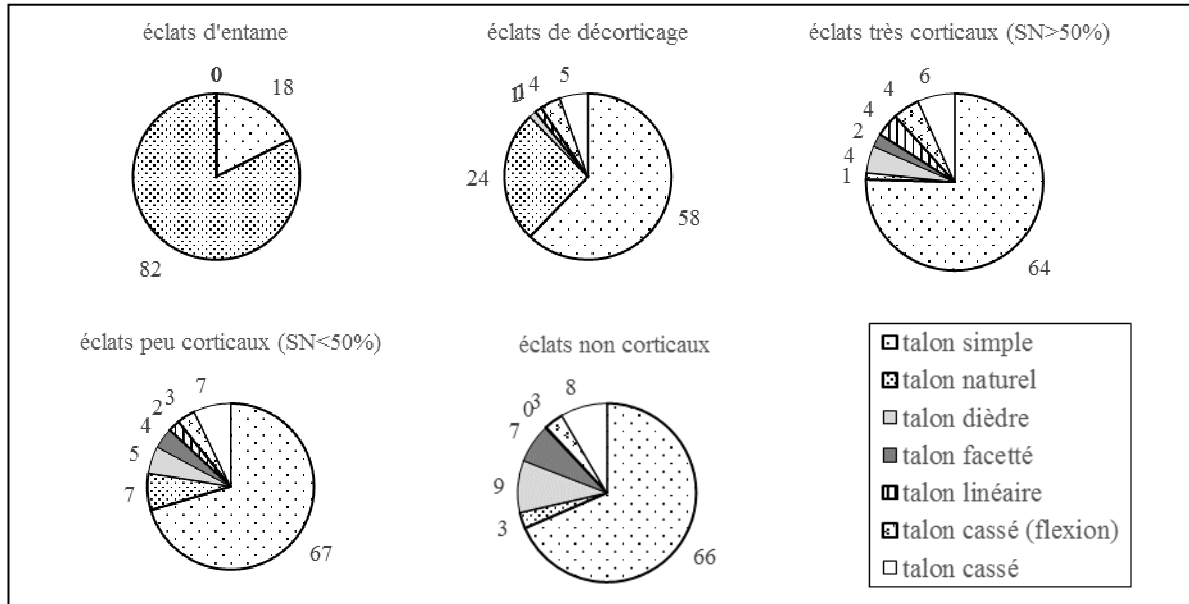
Graph. 29 – Agencement de la percussion aux différentes étapes de l'exploitation des blocs

Le talon des éclats reflète le traitement des plans de frappe avant détachement. Depuis les premiers éclats détachés (entames et éclats de décortilage) jusqu'aux éclats les moins corticaux, on observe donc logiquement les évolutions suivantes :

Une diminution progressive des surfaces naturelles ;

Une augmentation de talons préparés – les talons « simples » sur les éclats d'entame correspondant à des plans de diaclases naturels utilisés comme surfaces de plan de frappe ;

Une augmentation des talons linéaires ou cassés à la percussion, ce qui correspond à l'utilisation de percuteurs durs pour détacher des éclats plus fins, en percutant donc plus près du bord de la surface de plan de frappe.

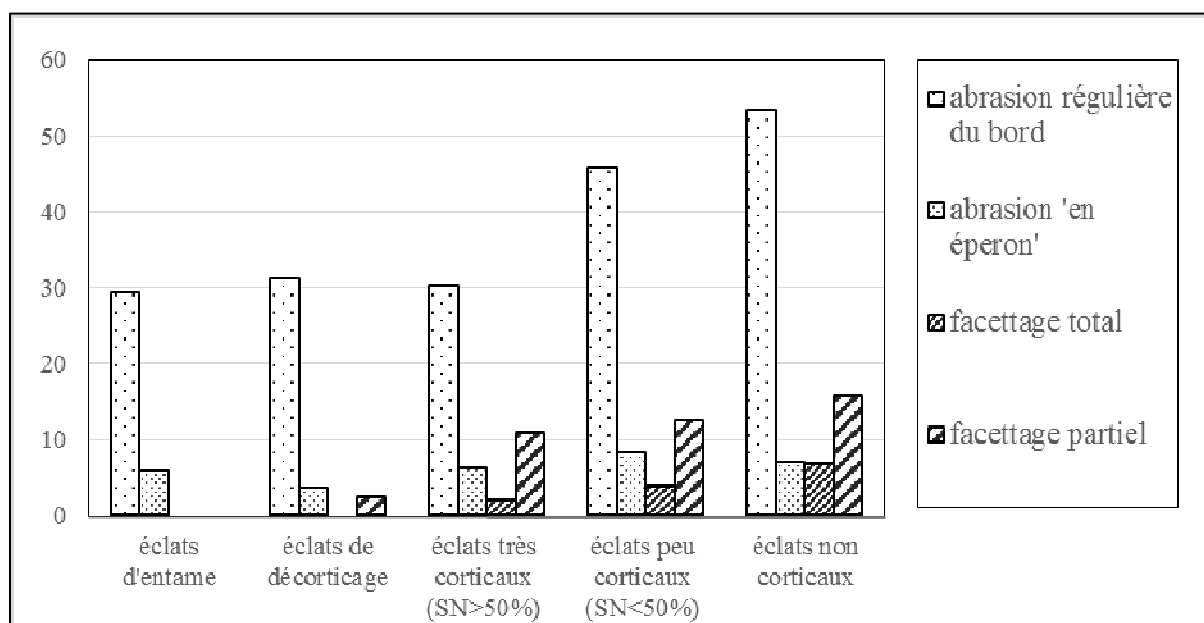


Graph. 30 – Morphologie des talons selon l'avancement de l'exploitation des blocs.

Les procédés de préparation du bord du plan de frappe sont présents à tous les stades du processus de taille (Graph. 31). Ils sont effectués davantage dans les dernières phases du processus, mais déjà dans l'ouverture des blocs et l'enlèvement des premiers éclats très corticaux, l'abrasion régulière du bord du plan de frappe est relativement courante. L'abrasion qui sert à ménager un éperon au niveau de la partie proximale de la face taillée est également présente sur les éclats les plus corticaux comme sur les éclats issus des séquences les plus avancées du processus de taille, et ce dans les mêmes proportions. La préparation des surfaces de plan de frappe a été effectuée le plus souvent par un facettage partiel, notamment du bord externe. L'utilisation de ce procédé, dont la fonction technique est comparable à celle de l'abrasion régulière du bord, apparaît dès les premières phases d'exploitation des surfaces, mais de manière plus significative dans les dernières phases.

8.5.7 Les éclats-supports

Dans l'assemblage Tan-1, on distingue quatre formes d'éclats massifs : les éclats de morphologie laminaire ($L/l > 2$), les éclats moyennement longs ($1,5 < L/l < 2$), les éclats larges ($1 < L/l < 1,5$), et les éclats plus larges que longs ($L/l < 1$). La section des éclats très larges peut être assez aplatie, alors que les supports les plus longs présentent une section relativement épaisse. Près de 75% ont été débités en percussion dure, le plus souvent sur une surface de plan de frappe simple très peu préparée.



Graph. 31 – Procédés de préparation avant détachement des éclats, selon l'avancement de l'exploitation des blocs (en pourcentage)

- Les éclats de morphologie laminaire ($n = 17$) mesurent entre 63 et 206 mm de long (L moy. = 131 mm), entre 28 et 66 mm de large (l moy. = 46 mm), et entre 14 et 48 mm d'épaisseur (e moy. = 28 mm). Près de 20% ont été débités en percussion tendre minérale et plus de 50% en percussion dure. La seule configuration du bloc avant détachement des éclats se situe au niveau de la surface de débitage (50% des bords de plans de frappe sont légèrement abrasés) et la plupart des talons sont simples (65% de talons simples, les autres étant cassés ou linéaires) et épais (l/e moy. du talon = 1,5).

La surface de débitage, exploitée majoritairement de manière unipolaire, a parfois été mise en forme par le façonnage d'une crête (30% des cas), ce qui a permis de détacher des éclats longs et relativement épais (L moy. = 135 mm, e moy. = 29 mm). Néanmoins, ceux-ci n'ont pas été utilisés comme support au façonnage, à une exception près. Il est probable que le détachement

de crêtes couvrant toute la longueur de la surface de débitage ait plutôt permis la création de nervures utilisées ensuite dans le détachement de produits massifs de première intention.

Moins de la moitié des éclats massifs ont été utilisés comme supports au façonnage ($n = 7$) : ce sont parmi les plus longs (L moy. = 136 mm, L/l moy. = 3,1) et les plus épais (e moy. = 29mm, l/e moy. = 2,3). Deux tiers ont été détachés selon une modalité unipolaire, un tiers selon une modalité bipolaire opposée.

- *Les éclats longs* ($n = 17$) mesurent entre 51 et 180mm de long (L moy. = 120 mm), entre 26 et 99 mm de large (l moy. = 71 mm), et entre 10 et 51mm d'épaisseur (e moy. = 28 mm). Neuf éclats sur 10 ont été détachés en percussion dure. La phase de préparation pré-débitage s'est limitée à l'abrasion du bord du plan de frappe, et seulement dans 40% des cas, et lorsqu'ils n'ont pas été cassés au court du débitage ou enlevés au cours du façonnage les talons sont quasiment tous simples et relativement épais (l/e moy. du talon = 2,2).

Les surfaces ont été exploitées dans un débitage bipolaire opposé dans un cas sur deux et multipolaire dans un cas sur quatre. Le changement d'orientation du bloc en cours d'exploitation a dû permettre de conserver suffisamment de convexités distales de la surface de débitage, car aucun procédé de crête n'a été observé cette fois.

A peine la moitié des éclats massifs ont utilisés comme supports au façonnage ($n = 8$). Plus de la moitié est issue d'un débitage bipolaire, et un quart ont été détachés selon une modalité unipolaire. Ces éclats ont été choisis comme supports pour leur forme régulière (tous ont un profil rectiligne et différence de largeur minimale entre la partie proximale (largeur moyenne du talon = 40 mm) et le corps de l'éclat (largeur moyenne = 73 mm). Ce sont également les plus épais (e moy. = 34 mm, l/e moy. = 2,4).

- *Les éclats larges* ($n = 8$) mesurent entre 82 et 162mm de long (L moy. = 113 mm), entre 74 et 124 mm de large (l moy. = 94 mm), et entre 13 et 56mm d'épaisseur (e moy. = 33 mm).

La plupart ont été détachés en percussion dure, assez loin du bord du plan de frappe (épaisseur moyenne du talon = 21mm), dans un débitage unipolaire. Celui-ci a presque toujours fait l'objet d'une abrasion régulière. Au contraire, la surface de plan de frappe n'a fait l'objet d'aucune préparation par facettage.

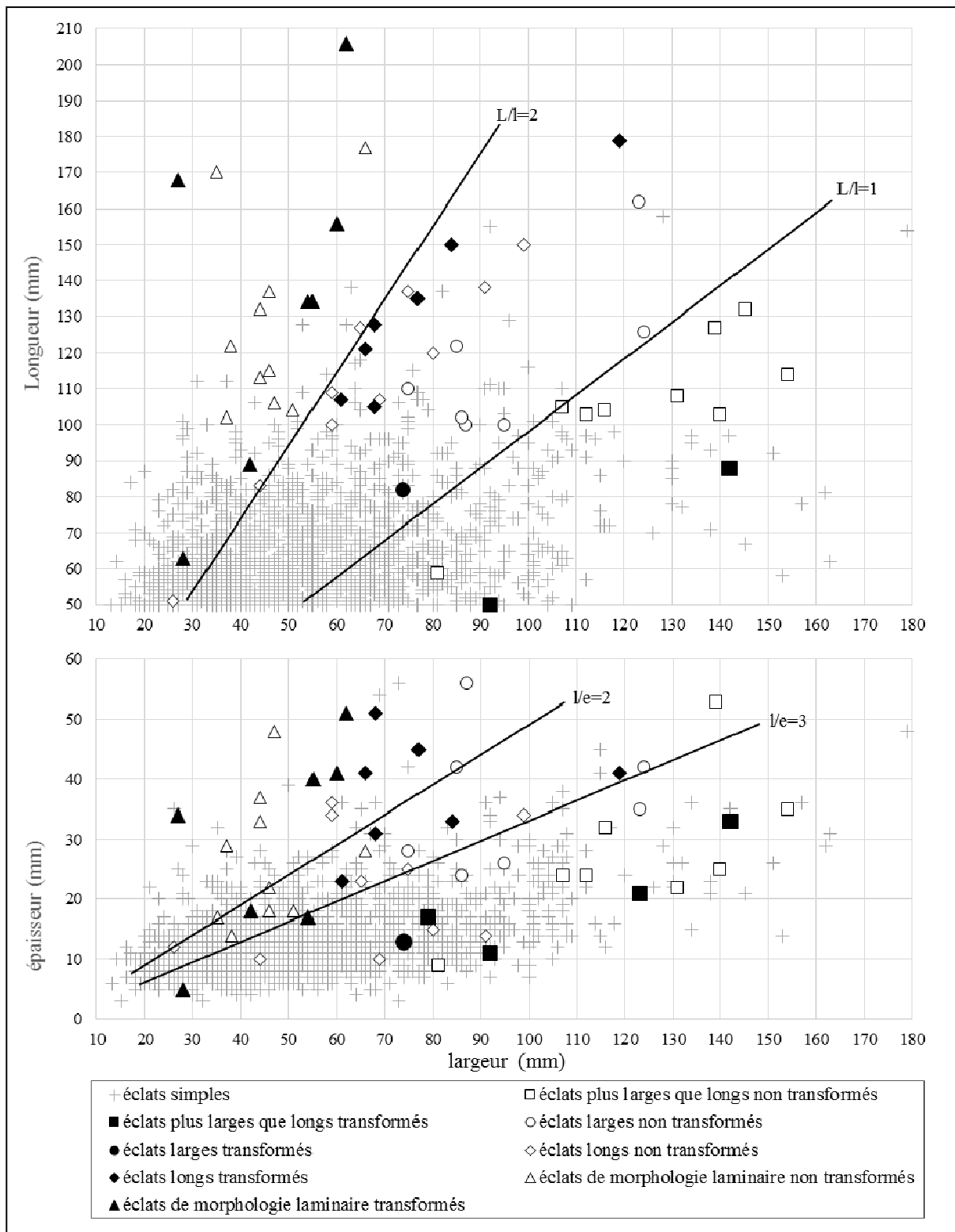
Un seul éclat de cette catégorie semble avoir été utilisé comme support au façonnage de lame. Contrairement à la plupart des éclats de cette catégorie, celui-ci a été produit dans un débitage

bipolaire, et peut-être en percussion tendre. Etrangement, l'éclat utilisé comme support est le plus petit de cette catégorie morphologique ($L = 82$ mm, $l = 74$ mm, $e = 13$ mm).

- *Les éclats plus larges que longs* ($n = 13$) mesurent entre 41 et 127mm de long (L moy.= 91 mm), entre 79 et 154mm de large (l moy.= 120 mm), et entre 9 et 62mm d'épaisseur (e moy.=28mm). La quasi-totalité de ces éclats a été détachée en percussion dure, et dans 8 cas sur 10 dans un débitage unipolaire. Les surfaces de plan de frappe n'ont fait l'objet d'aucune préparation particulière avant débitage mais l'abrasion du bord est toujours utilisée. Un éperon a été formé pour faciliter le détachement d'éclats plus épais.

Un quart des éclats de cette catégorie a été transformé par façonnage ($n=4$). Tous ont été détachés par percussion dure dans un débitage unipolaire. Le critère de choix n'est pas clair car il ne s'agit pas des éclats les plus massifs : ce sont les moins longs (L moy. = 56,5 mm), deux des éclats sélectionnés sont les moins larges ($l = 79$ et 92 mm, l moy. = 109 mm) et les moins épais ($e = 11$ et 17, e moy. = 13mm). Le bord distal (i.e. un bord latéral de la future préforme) est cependant toujours particulier (marqué par un plan de diaclase abrupte, inflexion de la face inférieure ou outrepassement), ce qui a pu favoriser le façonnage d'une section quadrangulaire ou sub-quadrangulaire.

Parmi les éclats retrouvés en B2, 10% ont été transformés par façonnage ($n=5$). Ce sont tous des éclats plutôt longs (L moy. = 125 mm, L/l moy. = 2,2) et particulièrement épais (e moy. = 36mm, l/e moy. = 1,7). Ils ont été détachés en percussion dure particulièrement violente, sans aucune préparation préliminaire. Ce sont tous des éclats corticaux, donc issus des premières phases du débitage, celui-ci n'étant pas être très élaboré.



Graph. 32 – Éclats simples et éclats-supports de Tan-1 : rapports d'allongement (L/l) et d'aplatissement (l/e) pour les éclats-supports transformés (motifs) et éclats de débitage non-transformés (points clairs)

8.6 La séquence de façonnage : transformation des supports

Au-delà de la production d'éclats-supports, la confection des lames et la différenciation des différents types se fait plus clairement au cours de la chaîne opératoire de façonnage.

8.6.1 Les supports utilisés : supports naturels versus éclats-supports

Deux types de supports ont été utilisés pour façonner les préformes de lame d'herminette: les éclats massifs produits lors du débitage et les prismes naturels prélevés au sein même du filon de basanite. Certains de ces supports ont été cassés au cours du façonnage, notamment à cause de plans de diaclases qui ont fragilisé la roche : les fragments proximaux (talons des préformes), les fragments mésiaux (corps de préformes sans les extrémités), les fragments distaux (tranchants des lames), et les fragments indéterminés.

Dans l'assemblage de l'atelier Tan-1, les fragments proximaux et distaux sont relativement nombreux (Tabl. 8), et correspondent à un stade avancé du façonnage. Dans l'assemblage recueilli dans l'aire d'extraction B2, toutes les ébauches et les préformes sont entières (Tabl. 8), car le façonnage des supports n'est généralement pas très avancé.

	Entier	Fragment proximal	Fragment mésial	Fragment distal	Fragment indéterminé	Total
Tan-1 / prismes naturels	13	9	3	3	3	31
Tan-1 / éclats-supports	36	6	1	23	1	67
Tan-1 / indéterminés	1	6	1	9	2	19
B2 / prismes naturels	10	0	0	0	0	10
B2 / éclats-supports	5	0	0	0	0	5

Tabl. 8 – Tanataetia : décompte et intégrité des supports utilisés

Du point de vue morphologique, les différents types de supports n'offrent pas les mêmes possibilités quant aux formes de lames à produire.

On a vu que les éclats-supports peuvent être:

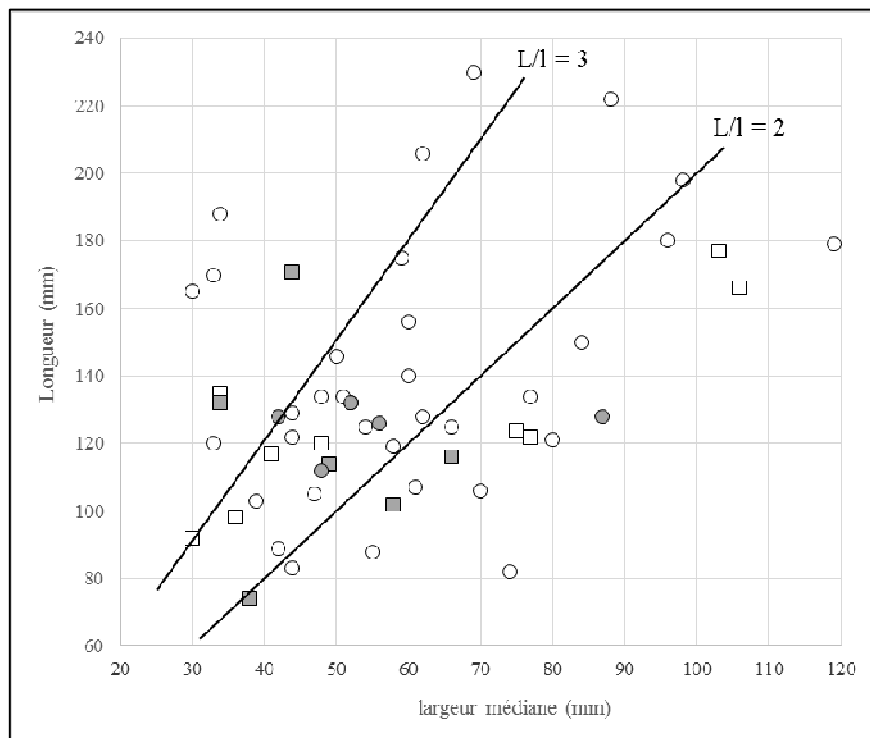
1/ de morphologie laminaire ($L/l > 2$) – en général, ces éclats portent le plus souvent une arête centrale qui, en section transversale, forme le sommet d'un triangle.

2/ moyennement longs ($1,5 < L/l < 2$) – ce sont des éclats massifs particulièrement épais et dont les bords sont généralement déjà très réguliers.

3/ moyennement larges ($1 < L/l < 1,5$), mais un seul éclat de cette catégorie a été identifié comme support au façonnage.

4/ plus larges que longs ($L/l < 1$) – le bord distal, utilisé comme bord latéral de la préforme, est marqué par un réfléchissement ou un plan de diaclase qui correspond au petit côté de la section quadrangulaire aplatie de la préforme.

Les *prismes* utilisés comme support pour l'ébauchage sont tous très allongés, que ce soit dans l'atelier Tan-1 ($L_{moy.}=123\text{mm}$; $L/l \text{ moy.} = 2,3$) comme dans la zone d'extraction B2 ($L_{moy.}=104\text{mm}$; $L/l_{moy.}=2,2$).



Graph. 33 – Morphologie des supports transformés en Tan-1 (marqueurs blancs) et en B2 (marqueurs gris) : prismes (carrés) et éclats-supports (ronds)

Au vue des artefacts récoltés, on observe quelques différences fondamentales dans la morphologie des supports découverts dans l'espace d'extraction B2 et ceux découverts dans l'atelier Tan-1:

- Les supports les plus longs ($L > 170 \text{ mm}$) et les plus épais ont tous été retrouvés au sein de l'atelier Tan-1.

- Pour un allongement équivalent, les prismes transformés au sein de l'atelier sont généralement plus grands et plus épais que ceux exploités au sein même de l'aire d'extraction (Graph. 33).

- Pour un allongement équivalent, les éclats supports produits et transformés au sein de l'atelier sont également plus épais que ceux utilisés au sein de la zone d'extraction (Graph. 32).

Paradoxalement (puisque la matière provient du filon immédiatement accessible en B2), on observe donc qu'au sein de la zone d'extraction les dimensions des supports, que ce soient les prismes naturels ou les éclats-supports produits par débitage, sont toujours plus modestes que celles des supports utilisés au sein de l'atelier voisin (Tabl. 9).

	Long.	larg. prox.	larg. méd.	larg. dist.	épais. prox.	épais. méd.	épais. dist.	L/l	l/e
tan-1 / prismes naturels (n=32)	128	46	54	53	38	43	30	2,4	1,4
tan-1 / éclats-supports (n=75)	142	48	60	50	27	35	25	2,5	2,0
tan-1 / indéterminés (n=17)	152	32	47	47	29	41	28	2,0	1,2
B2 / prismes naturels (n=6)	118	31	48	41	24	31	31	2,6	2,0
B2 / éclats-supports (n=5)	125	53	57	57	29	33	31	2,4	1,8

Tabl. 9 – Tanataetea : morphométrie des supports transformés dans l'atelier Tan-1 et l'aire d'extraction B2

8.6.2 Façonnage des ébauches : agencement des gestes et objectifs de mise en forme

Les supports utilisés ont fait l'objet d'une transformation par d'intenses retouches, de manière à mettre en forme les ébauches de lame d'herminette.

Parmi les ébauches, on distingue : 1) trois grands types formellement très différents, 2) une série de dykes massifs à peine ébauchés et abandonnés à la suite d'une ou de plusieurs fractures transversales, et 3) une série d'ébauches indéterminées de formes variables.

- **Les ébauches du groupe 1** (n = 14) sont très allongées (L moy. = 151 mm ; L/l moy. = 3,6). Selon sa morphologie, le support est ensuite orienté de telle manière que l'épaisseur de l'ébauche soit toujours plus importante que la largeur (l moy. = 38 mm ; e moy. = 51 mm ; l/e moy. = 0,9). La plupart des ébauches de ce type sont façonnées sur des éclats-supports (60%). Ce sont également les pièces les plus abouties. Le talon de l'éclat-support constitue toujours la surface à partir de laquelle est confectionné le biseau de l'ébauche. Si les supports sont des prismes (35%), c'est l'une des extrémités abruptes du dyke qui constitue la partie distale.

L'ébauchage consiste ensuite à la mise en place de différents éléments :

Une arête centrale sur la face dorsale correspond au sommet du triangle que forme la section transversale ;

Une face frontale plate marquée par une convexité distale, et une concavité en partie proximale, qui forme un épaulement frontal pour l'emmanchement ;

Un biseau abrupt triangulaire, dans la continuité de l'arête dorsale ;

Deux flancs très abrupts, qui forment les grands côtés de la section transversale triangulaire.

La séquence de façonnage commence généralement par une retouche intense de la face frontale afin de mettre en place la convexité distale (Fig. 67, #2615). Un plan de diaclase ou de fracture Siret peut également être utilisé pour constituer cette partie de l'ébauche, c'est alors le côté opposé qui est retouché de manière à former l'arête centrale qui parcourt toute la face dorsale.

Le façonnage est d'abord effectué indépendamment sur chacune des faces (70% des ébauches en façonnage unifacial), et se poursuit sur les trois faces selon une modalité bifaciale alterne, à partir de crêtes de façonnage.

Lorsque l'éclat-support est très épais et qu'une arête est présente sur la face supérieure (une crête façonnée avant le détachement de l'éclat ou une arête naturelle), elle forme l'apex (sommet du triangle), et la face inférieure constitue le dos de l'ébauche.

Si l'éclat-support présente un seul bord abrupt mais une épaisseur et une largeur suffisante, la face inférieure de l'éclat constitue l'un des deux flancs de l'ébauche et le bord abrupt constitue le dos de l'ébauche. L'apex est alors formé par l'un des bords de l'éclat-support (Fig. 67, #S1).

Lorsque le support utilisé est un prisme naturel, l'un des petits côtés est laissé plat et constitue ainsi la face frontale, le bord opposé étant façonné de manière à former l'arête dorsale, et les deux grands côtés forment les flancs de l'ébauche.

- **Les ébauches du groupe 2** (n = 39) sont également allongées (L moy. = 135 mm ; L/l moy. = 2,1), relativement larges mais beaucoup moins épaisses que celle du groupe 1 (l moy. = 61 mm ; e moy. = 30 mm ; l/e moy. = 2,2). Plus de 80% des ébauches du Groupe 2 sont façonnées sur éclat-support. Le talon de l'éclat est le plus souvent utilisé comme talon pour l'ébauche de lame, mais s'il est large et plat, il peut également être utilisé pour mettre en place le biseau de la lame. La face inférieure de l'éclat-support est utilisée comme face frontale et la face supérieure comme face dorsale.

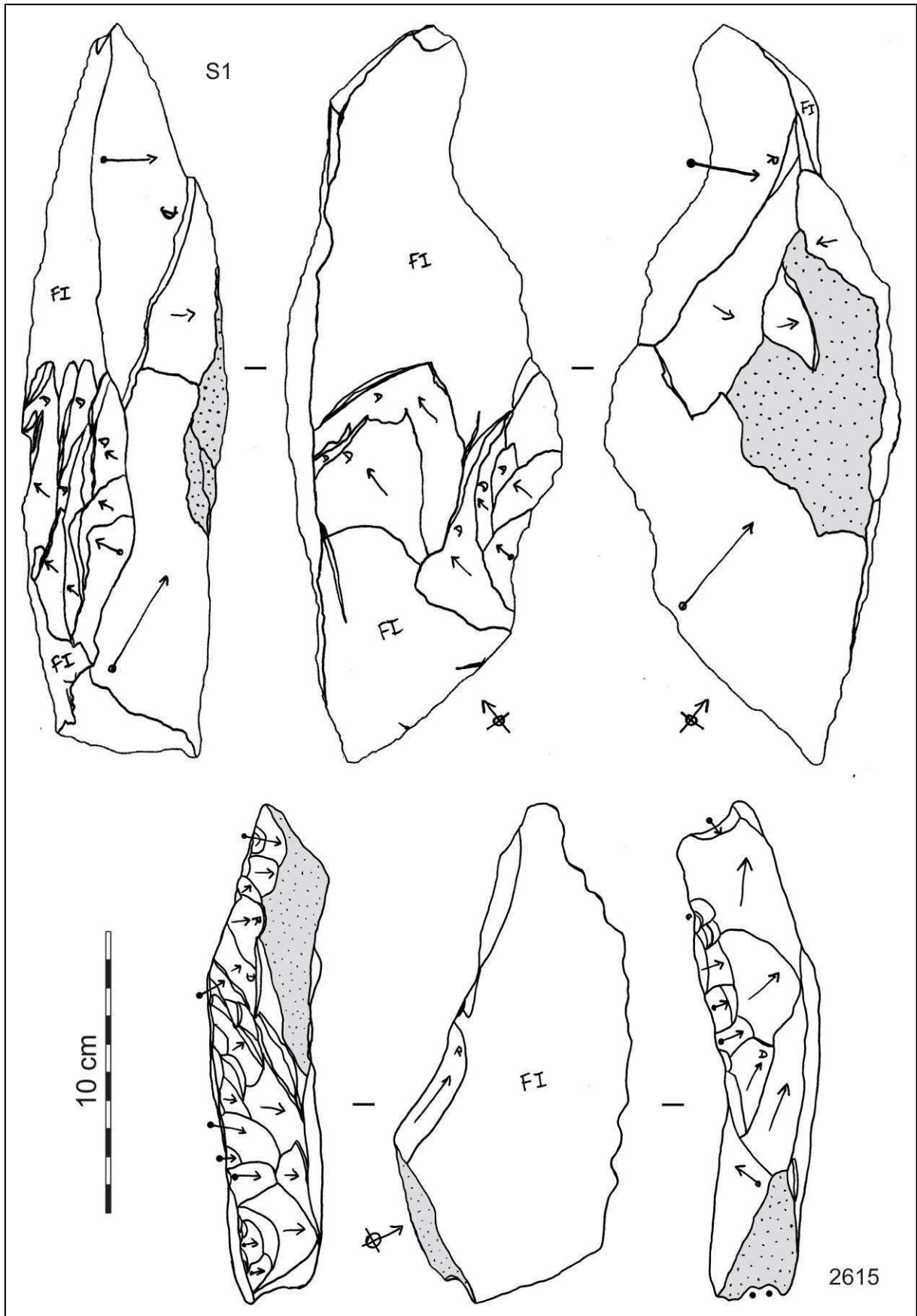


Fig. 67 – Ebauches sur éclat sélectionnées dans le groupe 1.

La séquence d'ébauchage a essentiellement consisté à régulariser les bords du support de manière à obtenir deux bords convergents vers le sommet de la lame (Fig. 68, #2614, 1508 et 2280). Cette opération est le plus souvent effectuée par un façonnage intense de plus en plus abrupt de la face dorsale, ce qui conduit à la mise en forme d'une section transversale triangulaire ou sub-triangulaire inversée. Cette face correspond sauf exception à la face supérieure de l'éclat-support.

Le façonnage des ébauches du groupe 2 est effectué indépendamment sur chacune des faces (56% en façonnage unifacial), ou selon une modalité bifaciale successive (30%), c'est-à-dire que le rôle de chacune des faces évolue au cours du façonnage, une surface façonnée devenant une surface de plan de frappe pour le façonnage de la face voisine. La modalité bifaciale alterne est plus fréquente dans la dernière phase de mise en forme des préformes (1/3 des cas). La courbure de la face frontale dépend de la morphologie de la face inférieure de l'éclat-support qui la constitue. Selon la régularité des deux bords latéraux, cette face peut être remise en forme par une retouche régulière à partir de l'un des flancs (Fig. 68, #2613), surtout si le support utilisé est un éclat plus large que long et que le talon est trop marqué. La partie proximale de la lame est réduite sur les deux bords, de manière à ménager un épaulement latéral pour l'emmanchement. Parfois, la face frontale a également fait l'objet d'un léger amincissement. Le biseau triangulaire est simple et se situe dans la continuité de l'arête dorsale. Le tranchant peut faire l'objet d'une légère retouche au niveau de la face frontale (Fig. 68, #1300 et 2613). Parfois, une courbure préexistante sur la face inférieure de l'éclat-support a pu être également utilisée pour former cette courbure distale de la face frontale (Fig. 68, #1155 et 2280).

Lorsque les supports utilisés sont des dykes, ce sont généralement des prismes à trois faces et la face la plus large est utilisée comme face frontale et l'arête dorsale est constituée par l'intersection des deux petites faces.

	Long.	larg. prox.	larg. méd.	larg. dist.	épais. prox.	épais. méd.	épais. dist.	L/l (med.)	l/e prox.	l/e méd.	l/e dist.
groupe 1 (n=14)	148	30	46	40	43	59	48	3,5	0,8	0,9	1,0
groupe 2 (n=39)	135	57	71	57	30	35	24	2,1	2,0	2,1	2,6
groupe 3 (n=4)	111	45	62	56	21	18	15	1,9	1,9	3,6	3,9
groupe 4 (n=4)	171	42	42	41	30	34	22	3,6	1,4	1,2	1,9
dyke massif (n=10)	177	62	58	51	45	41	40	1,7	1,4	1,5	1,4
indéterminé (n=10)	112	56	69	51	29	35	23	1,6	2,0	2,4	3,3

Tabl. 10 – Tanataetea : morphométrie moyenne des ébauches dans l'assemblage Tan-1 (mm)

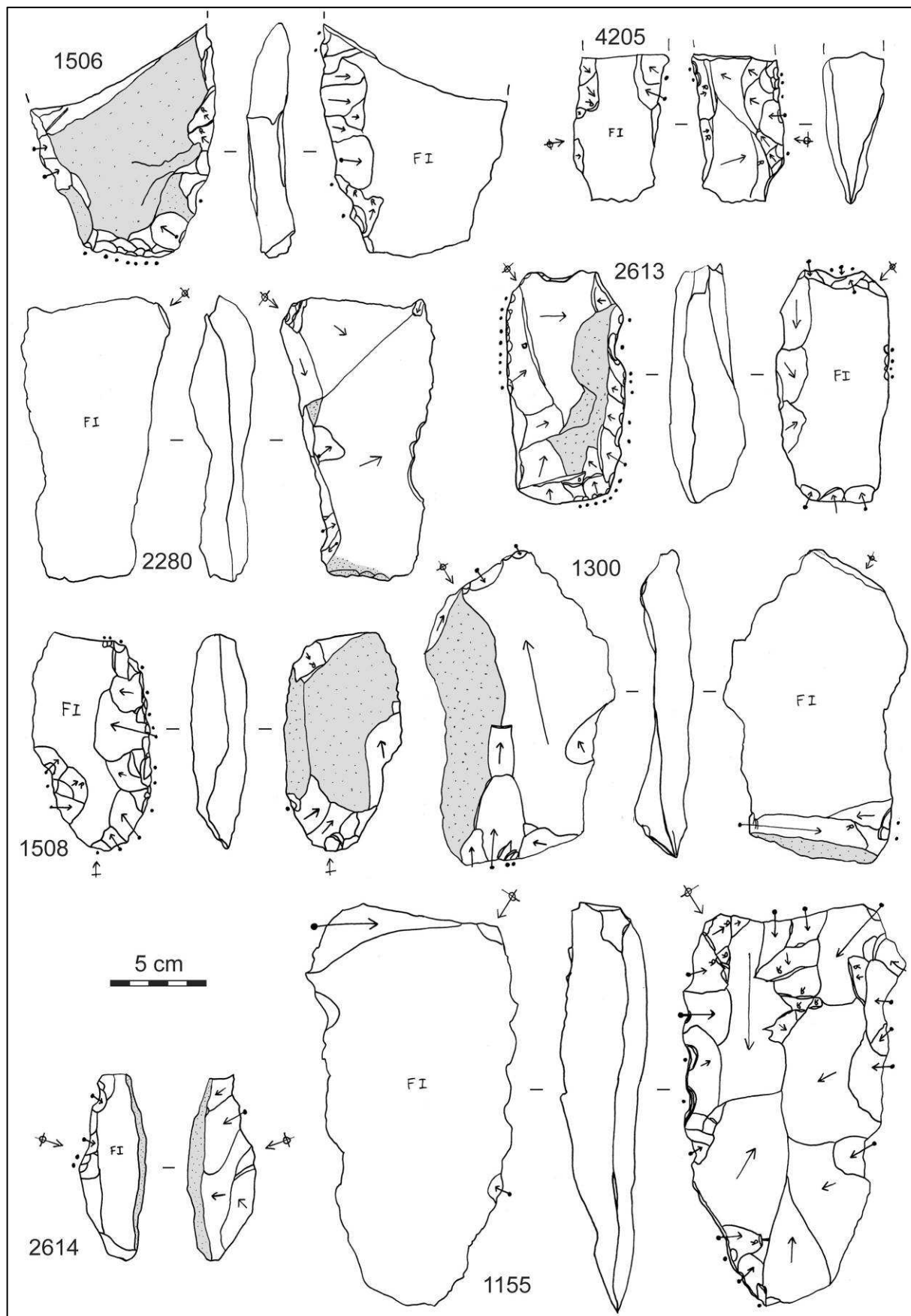


Fig. 68 – Ebauches sur éclat sélectionnées dans le groupe 2.

- **Les ébauches du groupe 3** (n = 4) sont les plus larges (L moy. = 111 mm ; L/l moy. = 1,9) et les moins massives (l moy. = 54 mm ; e moy. = 18 mm ; l/e moy. = 3,2).

Le choix des supports semble relativement opportuniste, car même si 3 supports sur 4 sont des éclats, leur morphologie est toujours différente. La face frontale de la lame semble pouvoir être aménagée sur la face supérieure ou la face inférieure, selon la convexité générale du support – la face dorsale étant aménagée sur la face la plus concave.

La séquence d'ébauchage a essentiellement consisté à mettre en forme des bords droits qui convergent vers le sommet (Fig. 69, #2511 et 1354). Cette opération a pu se confondre avec l'abattage du talon dans le cas où le support utilisé est plus large que long (Fig. 69, #S45 et S50). Dans tous les cas, la section transversale obtenue est quadrangulaire mais très plate.

Selon les cas, le façonnage des ébauches du groupe 3 a été effectué de manière unipolaire sur chacune des faces ou de manière bifaciale successive. Les éclats-supports sont d'abord façonnés sur les grandes faces (qui correspondent aux faces frontale et dorsale de la préforme), les bords abrupts (qui correspondent aux flancs de la futur préforme) sont ensuite « abattus » à partir des deux faces qui servent alors de surfaces de plan de frappe.

Les bords convergents incitent à voir dans la mise en forme des bords une recherche d'amincissement latéral de la partie proximale mais l'épaulement correspondant n'est jamais clair – sauf peut-être dans un cas (Fig. 69, #S45).

Le biseau de la lame est simple et de très faible inclinaison, il est donc très légèrement marqué sur la face dorsale.

- **Le groupe 4 correspond à une ébauche de ciseau** plutôt que de lame d'herminette.

Les supports utilisés (n = 4) sont très allongés et très peu larges (L moy.= 171 mm ; l moy. = 42 mm; L/l moy. = 3,6). Ce sont également des supports particulièrement épais (e moy. = 29mm ; l/e moy. = 3,2). Il s'agit probablement des supports de bon gabarit qui n'ont pas pu être utilisés pour confectionner des ébauches de groupe 1 (dont la morphologie est très exigeante), de groupe 2 (qui nécessitent une certaine largeur), ou de groupe 3 (qui nécessitent une faible épaisseur). Il pourrait également s'agir d'une reprise du façonnage après l'échec de la mise en forme des bords latéraux, peut-être devenus trop abruptes pour constituer une préforme du groupe 2.

La séquence d'ébauchage a essentiellement consisté à mettre en forme des bords abrupts, droits et parallèles ou légèrement convergent vers le sommet.

Le façonnage des ébauches du groupe 4 est effectué selon une modalité unifaciale ou bifaciale successive, mais dans la dernière phase de mise en forme des préformes, le façonnage est mis

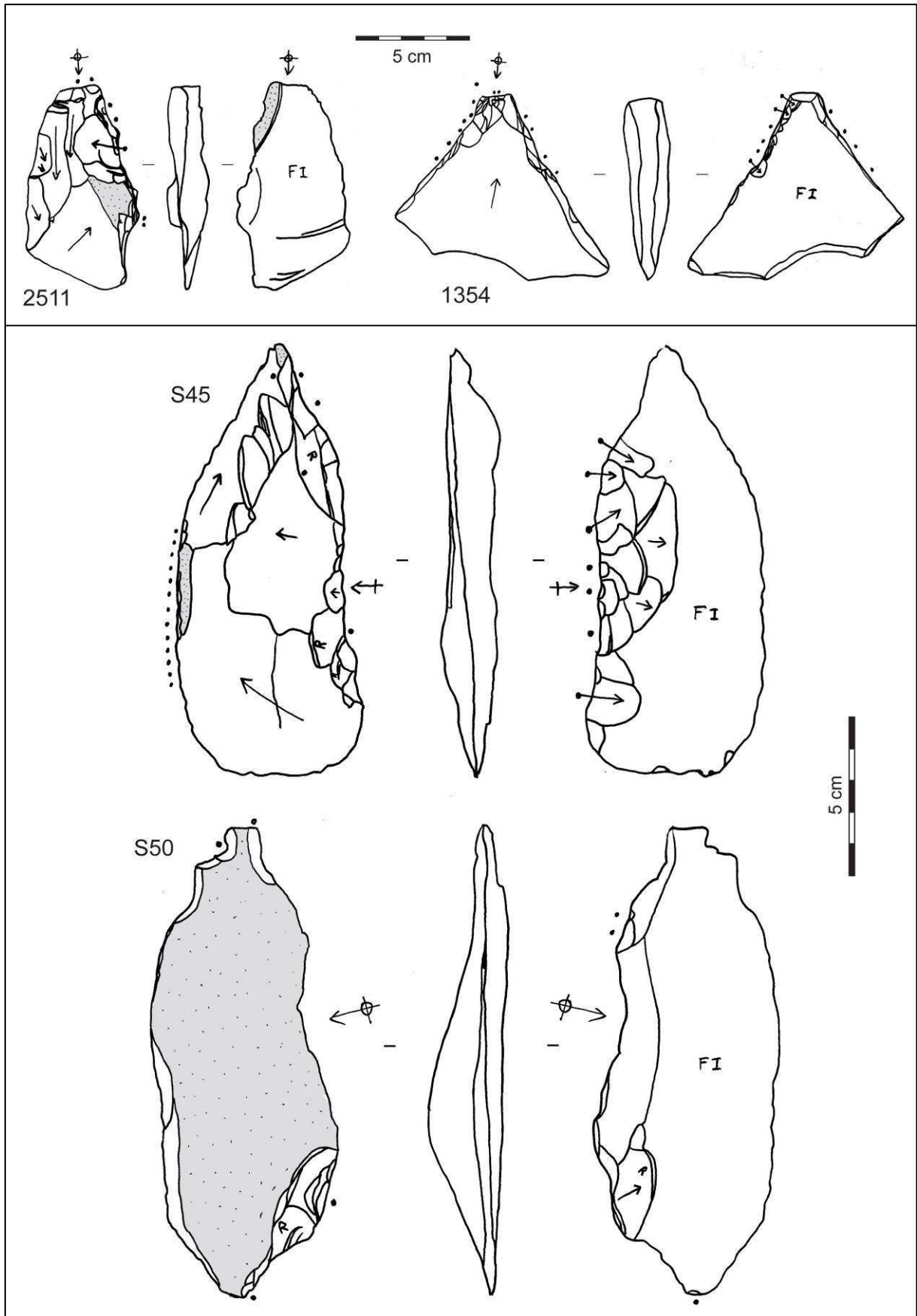


Fig. 69 – Ebauches sur éclat sélectionnées dans le groupe 3.

en œuvre dans une modalité bifaciale alterne. Néanmoins, aucun support de ce type observé n'a abouti à une préforme, le façonnage ayant été interrompu au cours de l'ébauchage à cause de réfléchissements trop importants sur les bords ou d'une fracture transversale.

La section transversale est induite, de fait, par la forme initiale du support utilisé : le plus souvent elle est plano-convexe ou rectangulaire convexitigine, étant donné l'épaisseur importante, mais des dykes minces ont une section trapézoïdale.

Le biseau est confectionné à partir d'une surface naturelle ou d'un plan faiblement abrupte du dyke ou de la face supérieure de l'éclat-support.

Plusieurs dykes massifs (n = 10) ont fait l'objet d'une première mise en forme mais les ébauches qui en résultent sont difficilement comparables avec le reste du corpus. Ils ont été épannelés sur les bords latéraux, parfois de manière très intensive.

Certains d'entre eux semblent correspondre à des ébauches du groupe 4, mais le façonnage n'est pas assez avancé pour en être sûr, car ni le biseau ni la partie proximale ne sont mis en forme.

Une ébauche très épaisse présente une retouche convexe en crête uniquement sur un bord, ce qui fait penser aux ébauches du groupe 1 – d'autant plus que le bord opposé est presque plan. La partie distale a fait l'objet d'une retouche intense mais le bloc de matière première était semble-t-il trop diaclasée.

Une ébauche fracturée transversalement présente les mêmes caractéristiques morphologiques que celles du groupe 2 : la section est triangulaire, les bords convergent vers le sommet et un début de réduction latérale se distingue sur la partie proximale de l'ébauche. Malheureusement, la pièce s'est fracturée au cours de la mise en forme de l'un des bords, ce qui laisse l'identification incertaine.

Plusieurs petits dykes ont fait l'objet d'un façonnage qui pourrait être qualifié d'« anecdotique », qui se traduit par la retouche de l'un des bords par le détachement d'une courte série d'éclats (entre deux et quatre). Etant donnés les standards morphométriques qui marquent les produits façonnés sur le site (longueur moyenne de loin supérieure à 100 mm, quel que soit le type de produit recherché), ces supports de très petites dimensions n'ont pas pu être sélectionnés pour la production de préformes. *A priori*, les deux seules explications plausibles à cette opération seraient : 1) la démonstration à un tiers d'une opération technique qui pourrait être délicate, ou 2) un test ou un entraînement effectué par un tailleur en cours d'apprentissage.

8.6.3 Les éclats techniques liés au façonnage

L'ébauchage et la mise en forme d'une masse centrale impliquent une gestion constante du volume façonné. Des enlèvements caractéristiques qui correspondent avec différentes opérations techniques ont été identifiés au sein des assemblages de Tanataetea.

Le processus de façonnage, dont le but est la réduction des surfaces jusqu'à la forme souhaitée suppose en effet de **gérer les convexités** de ces surfaces afin d'éviter les accidents fatidiques : fracture transversale de la pièce, « surcreusement » de l'une des faces, mise au jour de diaclases, etc.

- La maintenance des bords est nécessaire dès lors qu'un plan de diaclase a été mis au jour, ou lorsqu'une série d'éclats courts ont réfléchis (provoquant ainsi un surcreusement caractéristique qui non seulement nuit à la régularité des bords de la préforme, mais empêche également la poursuite du façonnage). L'opération de maintenance consiste à détacher des éclats larges et épais sur le bord de la surface façonnée de manière à « rafraichir » la surface, c'est-à-dire à faire passer l'onde de fracturation sous les plans de réfléchissement.

Les éclats correspondant ($n = 56$) ont tous été découverts dans l'atelier Tan-1. Ils ont essentiellement été produits en percussion dure, mais près de 10% ont été détachés en percussion tendre, ce qui a aidé à obtenir une certaine courbure (45%). Avant le détachement de ces éclats, le bord du plan de frappe a fait l'objet d'une abrasion continue dans près de 60% des cas, de manière à reculer le point de percussion au niveau de la surface de plan de frappe. Un facetage partiel a été entrepris dans 30% des cas, ce qui a également permis de reculer le point de percussion, tout en conservant les arêtes directrices sur la surface de façonnage.

- Avec l'avancement du façonnage, les bords de la préforme peuvent devenir très abruptes, or lorsque l'angle entre la surface de plan de frappe et la surface façonnée (angle de chasse) approche de 90° , l'enlèvement des éclats devient plus difficile. Malgré ces difficultés, des surfaces marquées par un angle de chasse supérieur à 90° ont été taillées. Les éclats qui ont permis de poursuivre le façonnage ($n = 5$) sont très larges (L/l moy. = 0,9) et de faible épaisseur (l/e moy. = 5,1).

Le processus de façonnage passe par différentes étapes de **mise en forme**, depuis la première transformation des éclats-supports jusqu'à la phase de régularisation et de finition des surfaces des préformes.

- Certains éléments présents sur les éclats utilisés comme supports au façonnage peuvent parfois être trop proéminents, et donc gêner la mise en forme de la lame (talon et conchoïde par exemple). Le meilleur moyen pour réduire cette partie du support au cours du façonnage est de détacher un éclat unique. Les enlèvements correspondant ont été détachés en percussion dure sans préparation préalable du bord du plan de frappe.

- A un stade avancé de la confection des préformes, les surfaces sont marquées par de nombreux enlèvements de façonnage. Pour régulariser ces surfaces, il convient de supprimer les arêtes formées à l'intersection de ces négatifs d'éclat.

Plusieurs sortes d'éclats ont permis de « nettoyer » les surfaces des préformes en cours de finition.

Les plus courants sont les éclats détachés à partir du bord des surfaces (n=121). Ces éclats, détachés en percussion dure, ont essentiellement été retrouvés dans l'assemblage de l'atelier Tan-1. Ce sont des éclats larges (L moy.= 67 mm ; l moy. = 66 mm; L/l moy. = 1,1) et très fins (e.moy.=66mm; l/e moy. = 4,7). Leur face supérieure montre qu'ils ont été détachés en fin de séquence de façonnage : 30% de façonnage unifacial et 65% de façonnage bifacial.

Une partie de ces éclats a outrepassé (n=59), c'est-à-dire qu'en partie distale ils ont emporté une partie du bord opposé au bord du plan de frappe – ce qui veut dire que la totalité de la surface façonnée a été couverte par ces éclats de finition.

Un autre type d'éclat de finition ont été détachés de manière à reprendre les bords des préformes. En suivant l'arête formée à la jonction entre deux faces de façonnage, ces enlèvements sont particulièrement longs et plutôt étroits (L moy.= 71 mm ; l moy. = 49 mm ; L/l moy. = 1,7). Ils ont été détachés en percussion dure, après une retouche effectuée de manière intensive des bords, ce qui a formé une sorte de crête dans un tiers des cas.

- Un faible nombre d'éclats (n = 4) retrouvés au sein de l'atelier Tan-1 montrent des surfaces polies sur leur face supérieure (Fig. 70).

Ce sont de petits éclats très larges (L moy.= 35 mm ; l moy. = 45 mm; L/l moy.= 1,0) et particulièrement fins (e moy. = 8 mm; l/e moy. = 6,3). Ils semblent avoir été détachés en percussion tendre, très près du bord du plan de frappe (largeur moyenne des talons = 41mm ; épaisseur moyenne des talons = 8 mm ; l/e moy. 5,1).

En parallèle de ces éclats, deux fragments de préforme portent des stigmates d'un polissage antérieur à la séquence de façonnage effectuée au sein de l'atelier Tan-1 (Fig. 70).

Ces différents éléments prouvent que l'atelier n'a pas seulement servi à produire des préformes, mais a pu également servir, occasionnellement, à remettre en forme des lames d'herminette polies, utilisées et dont le tranchant devait être trop émoussé.

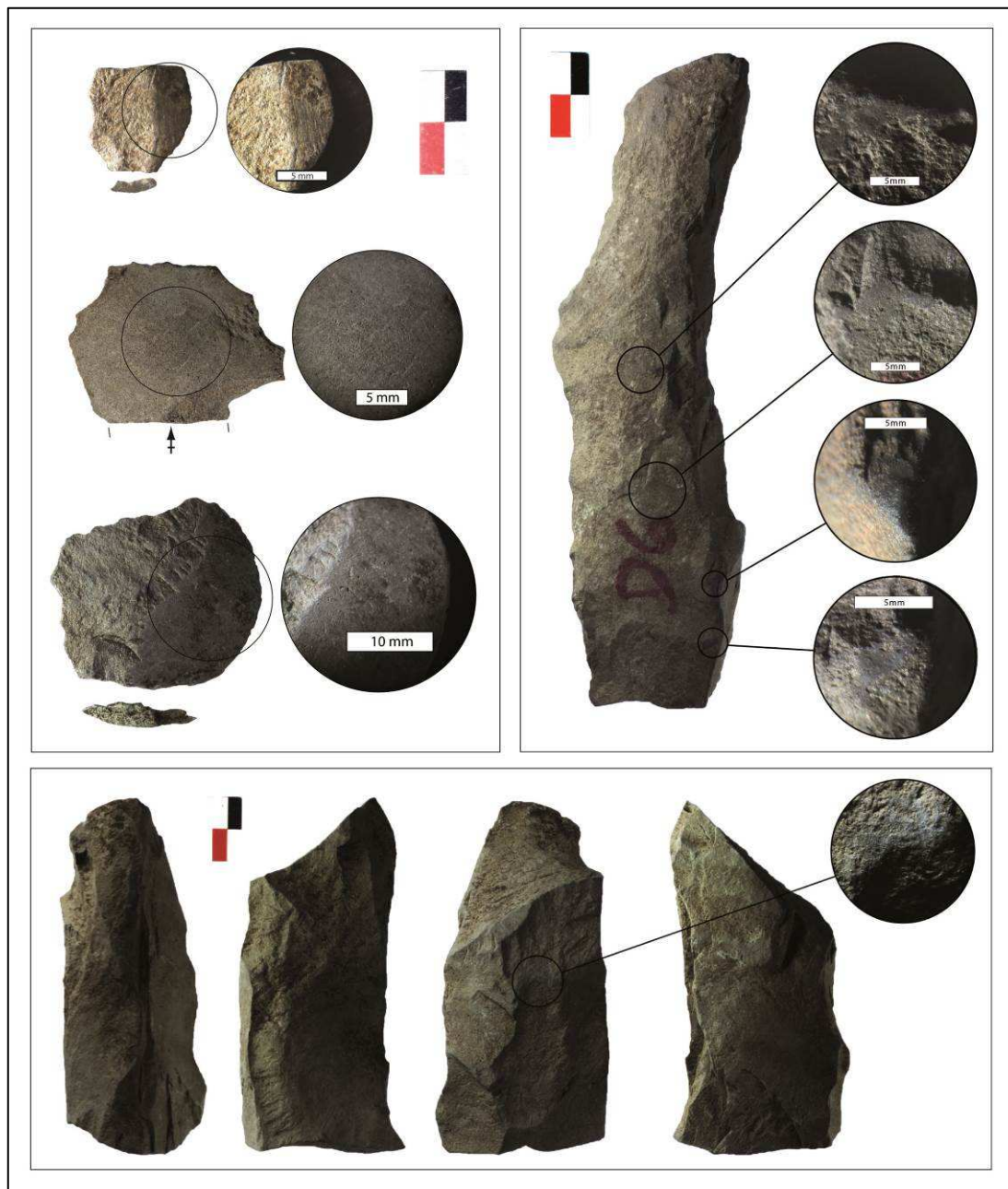


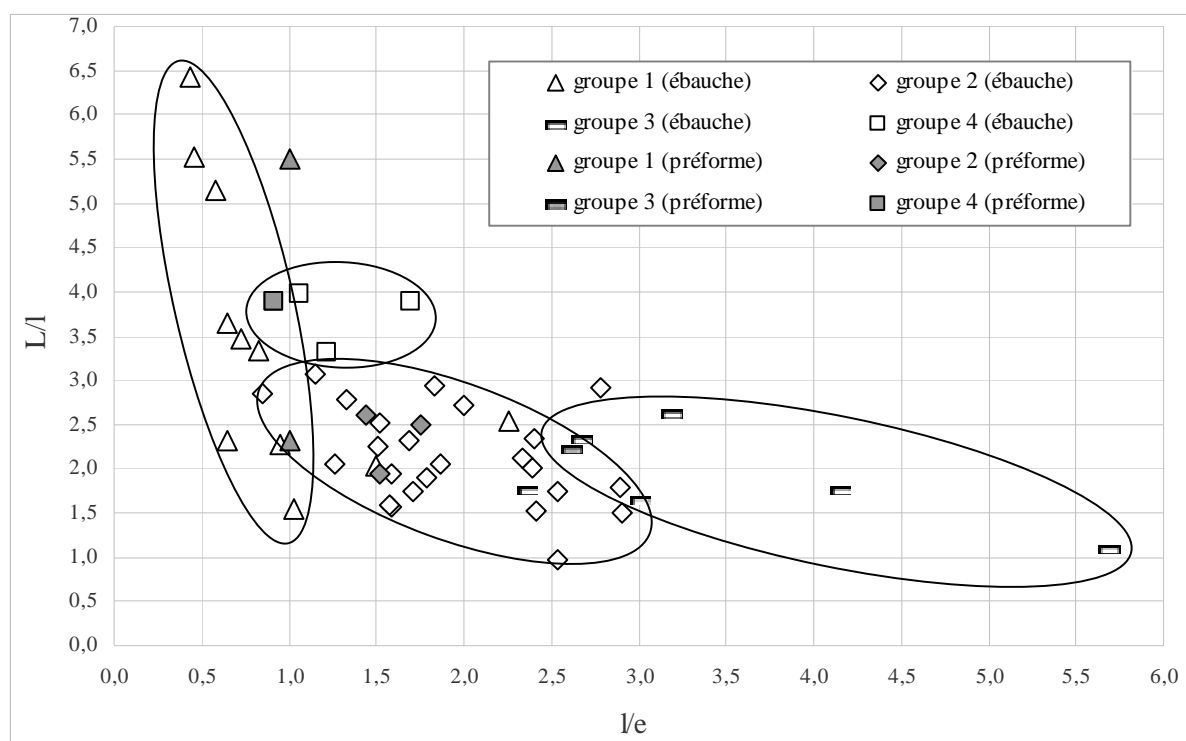
Fig. 70 – Tanataatea : Eclats (en haut à gauche) et préformes du groupe 1 (en bas et à droite) présentant des surfaces polies sur l'une de leur face (indiquées par les cercles)

8.7 Techno-typologie des produits façonnés

Au terme de la chaîne opératoire de façonnage, les produits finis au sein de l'atelier de taille ne sont pas encore polis mais leurs caractéristiques morphologiques sont déjà établies : dimensions, section transversale, profil, forme du talon pour l'emmanchement (avec ou sans épaulement), ainsi que la forme du biseau et du tranchant.

Sans préjuger de la dimension des produits finis (qui dépend essentiellement de la dimension des supports d'origine), les rapports morphométriques de chaque type de préforme sont très cohérents (Graph. 34) : les lames du groupe 1 sont les plus allongées ($1,5 < L/l < 6,5$) et les plus épaisses ($0,4 < l/e < 1$) ; celles des groupes 2 et 3 sont plus larges ($1 < L/l < 3$) et moins épaisses (respectivement $1 < l/e < 3$ et $2,5 < l/e < 5,7$).

La diversité des types de préformes façonnées au sein de l'atelier n'est que le reflet d'une standardisation importante de la production, qui associe une certaine morphologie des supports à des procédés de retouches et des objectifs formels parfois très rigides (notamment pour les produits du groupe 1).



Graph. 34 – Tanataetia : Rapports d'allongement et d'aplatissement pour les différents types d'ébauches et de préformes

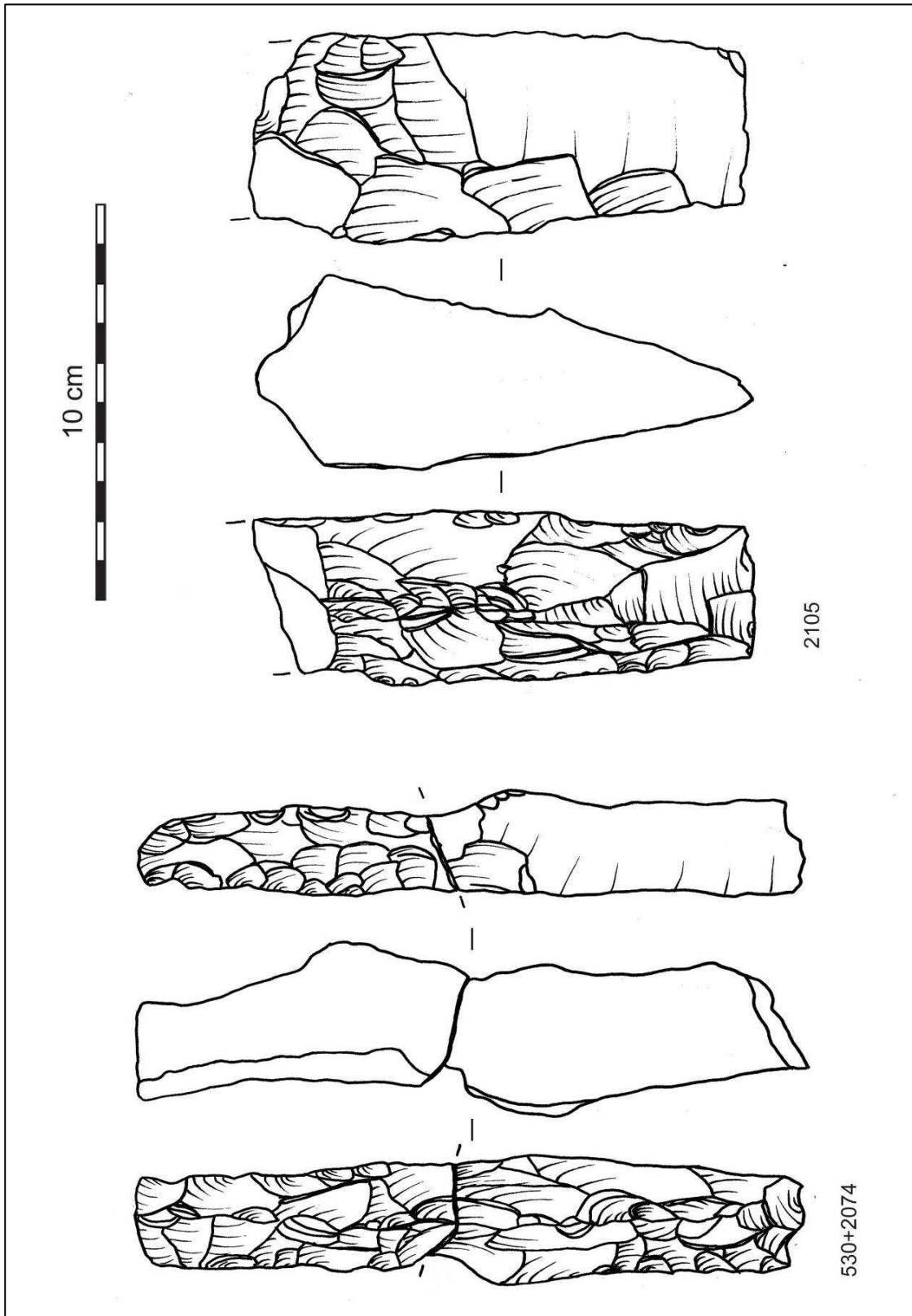


Fig. 71 – Deux préformes dont une raccordée : la mise en forme avancée permet d’observer les dernières séquences de façonnage (constitution d’une crête dorsale, d’un épaulement caractéristique et d’un biseau abrupt).

8.7.1 Le groupe 1 (Fig. 71)

Les préformes du groupe 1 (n=13) se rapprochent beaucoup du type A2a reconnu par Stokes à partir des collections de surfaces récoltées par Aitken lors de son séjour dans l'île, et notamment de l'artefact n° 6053 (Aitken, 1930 : 136, fig. 15c). Néanmoins, les artefacts à partir desquels Stokes a travaillé ne proviennent pas directement de sites d'atelier, et ont sans doute été refaçonnés à plusieurs reprises, ce qui expliquerait l'amincissement de l'épaisseur distale et la section transversale plus arrondie par rapport aux préformes produites à Tanataetea (Fig. 71). Avec une section triangulaire inversée et un épaulement bien marqué, les préformes du groupe 1 rappellent également le type 4A de Duff (1945, 1959, 1977). Cette forme est connue comme l'une des « innovations » apparues uniquement en Polynésie orientale. Il est présent dans tous les archipels de Polynésie orientale, sauf à Hawai'i et Rapa Nui (Figueroa et Sánchez , 1965 : 197). Ce type de lame est également caractéristique des assemblages anciens de Nouvelle-Zélande, notamment dans les sites de « chasseurs de Moa ». Du point de vue morphologique, il est aussi comparable au type *Koma* des Marquises (Suggs, 1961). En réalité, ce type de lame est sujet à des adaptations régionales, ce qui a amené les typologues à des divisions en « sous-types » (Duff, 1959 : 137). Duff faisait également remarquer que la forme spéciale de la lame qui concentre beaucoup de poids sur un tranchant étroit devait être liée à une utilisation spécifique (Duff, 1959 : 176-178). Duff rapprochait cette forme de lame du type 2C, typique des assemblages samoans (1977:168) et imaginait que le type 2C aurait évolué vers le type 4A par réduction progressive de la largeur de la lame, avec la même orientation abrupte du biseau par rapport à l'axe de la lame, ce qu'il nommait le type « *hogbacked* », c'est-à-dire une lame dont la largeur de la partie active est plus étroite mais « entre » mieux dans la matière, et qui avait probablement une fonction technique précise (1977: 178). 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 » caractéristique à la préforme (Garanger, 1972 : 259, 262), et l'extrémité proximale de la face dorsale est toujours marquée par ce que J. Garanger qualifie de « dent mésiale » (1972 : 264). R. Bollt a identifié plusieurs fragments de lame (Bollt, 2005 : 293, fig. 9.18-19) qui présentent les mêmes caractéristiques morphologiques que les préformes de Tanataetea (arête centrale façonnée en crête, biseau abrupte, talon marqué par une dent proximale) dans le niveau ancien du site côtier de Peva à

Rurutu, daté des 13^e et 14^e siècles, tout comme le niveau archéologique de l'atelier étudié à Tanataetea.

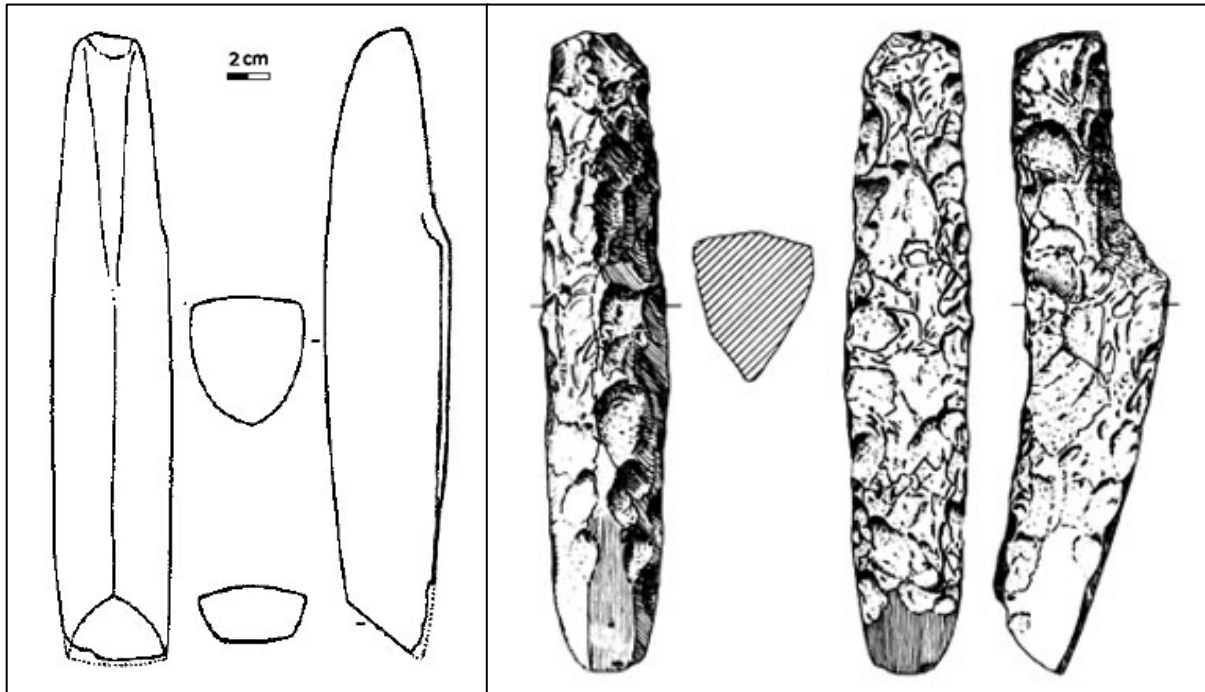


Fig. 72 – Lames morphologiquement proches du groupe 1. A gauche : Type A2a de Stokes, herminette n° 6053 (d'après Stokes, in: Aitken, 1930: 136, fig.15c) ; à droite : Type 4A de Duff aux Marquises (d'après Figueroa et Sánchez , 1965, fig. 75).

8.7.2 Le groupe 2 (Fig. 73)

Les préformes du groupe 2 (n=12), avec un talon réduit sur les bords latéraux, une section transversale triangulaire et un biseau très long, correspondent à deux types décrits par Stokes :

- 1) Le type B2a de Stokes, si les bords de la lame convergent vers le talon, comme par exemple les pièces n° B4596 et n° 6067 (Aitken, 1930: 142; fig.22a et c) ;
- 2) Le type D2b de Stokes, si les bords de la lame sont parallèles, comme par exemple avec les pièces n° B4595 et n° B4617 (Aitken, 1930: 149, fig.31c et d).

La forme du talon associée à une section transversale sub-triangulaire indique qu'il s'agit du type 3A de Duff, une forme présente uniquement en Polynésie orientale, très courant dans les Iles de la Société, les Cook du Sud et les Australes (Duff, 1959 : 131). Selon Stokes, ce serait un type d'herminette dominant dans les collections de Tubuai. Duff indique qu'il est particulièrement répandu dans l'archipel des Cook du Sud, et qu'il disparaît progressivement

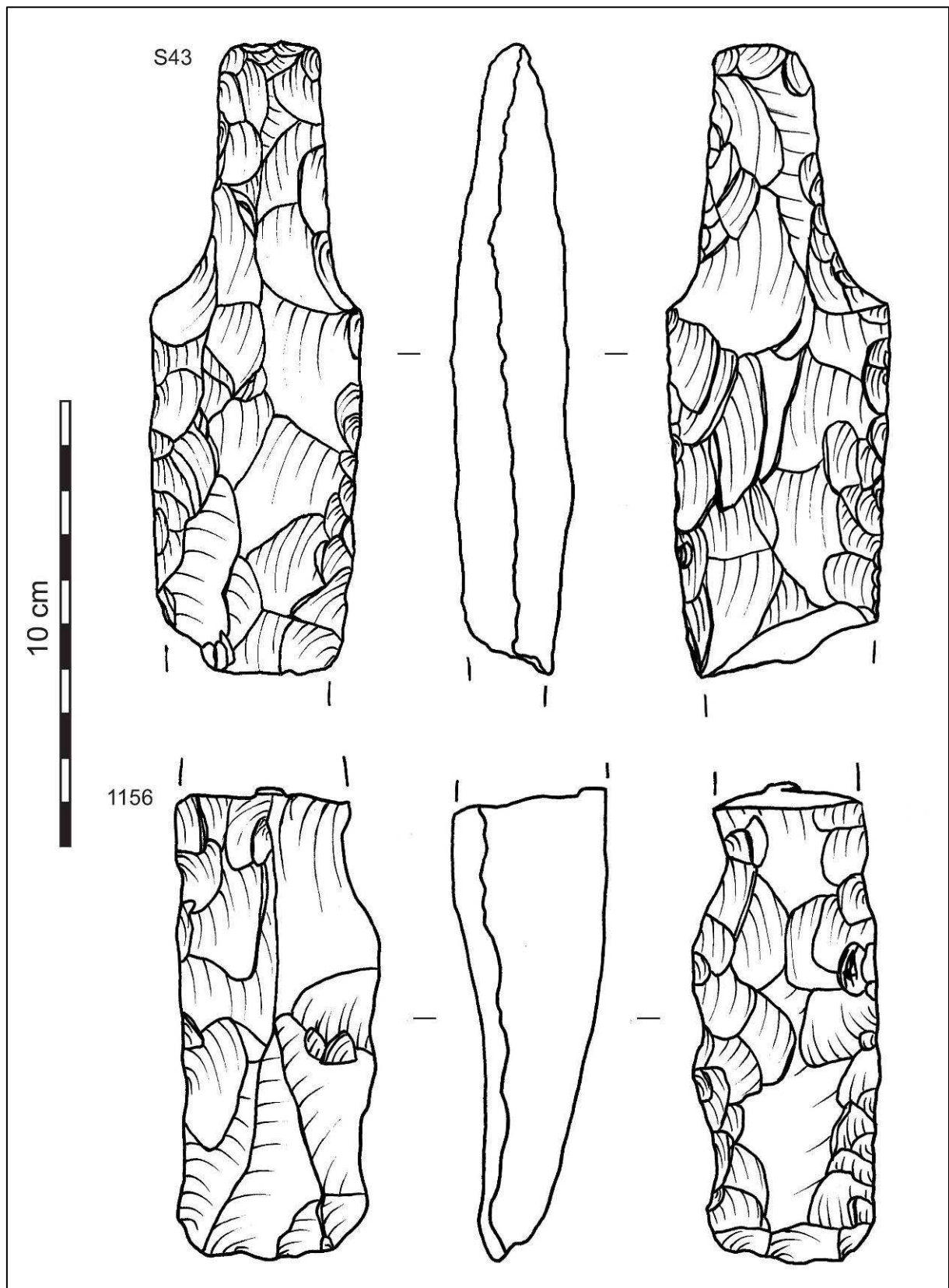


Fig. 73 – Exemples de préformes du groupe 2 dont le façonnage avancé permet d’observer l’épaulement latéro-frontal et le biseau en triangle qui rejoint l’arête dorsale.

dans l'archipel des Australes à mesure que l'on s'éloigne vers l'Est, jusqu'à Rapa iti où il est totalement absent des collections (1959 :128). Plusieurs exemples issus des assemblages de Rurutu sont très proches des préformes du groupe 2 identifiées à Tanataetea (Fig. 74).

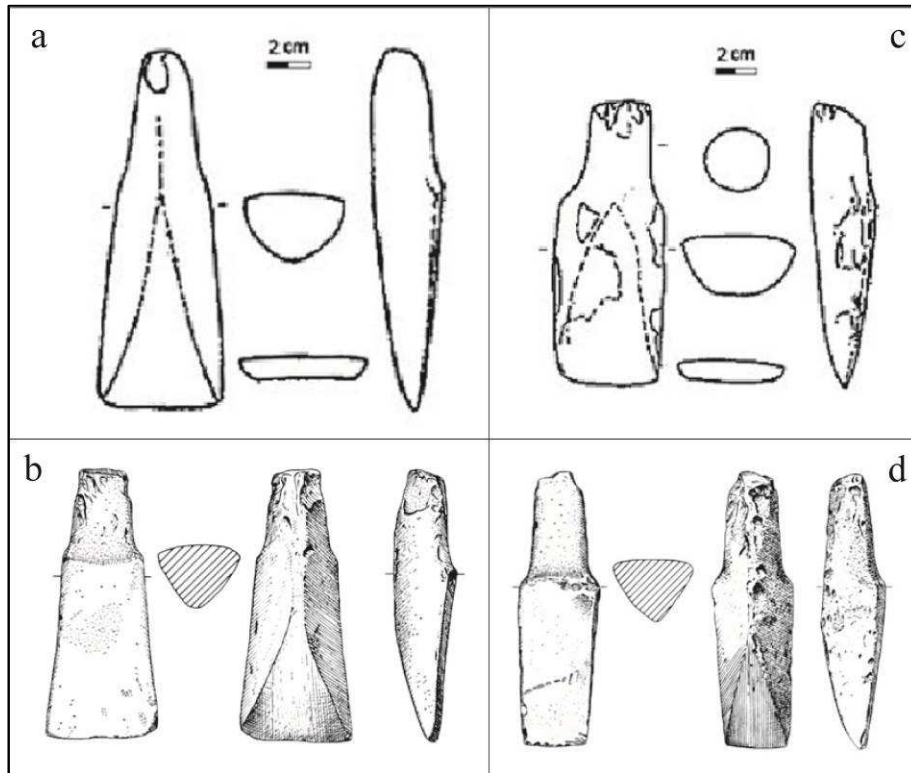


Fig. 74 – Lames proches du groupe 2 de Tanataetea, récoltées à Tubuai : a) n°B4596/Type B2a de Stokes (Aitken, 1930: fig.22a) ; b) type 3A (Figueroa et Sánchez , fig. 69g) ; c) n°B4595/Type D2b de Stokes (Aitken, 1930: fig.22a ; fig.31c) ; d) type 3A (Figueroa et Sánchez , fig. 69h).

Dans son étude du matériel de surface récolté par Aitken, Stokes a également remarqué qu'à Tubuai, les lames de ce type sont plus proches de celles retrouvées dans les Cook du Sud 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).

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 que ce type de lames n'était pas en usage avant la période dite « classique » dans la séquence chrono-culturelle de la région. Toutes ces préformes retrouvées à Tanataetea prouvent l'inverse, puisque l'exploitation de la carrière et l'occupation de l'atelier remontent au XIVe siècle (*cf. supra* : Partie 2 – Chap. 6.3.3).

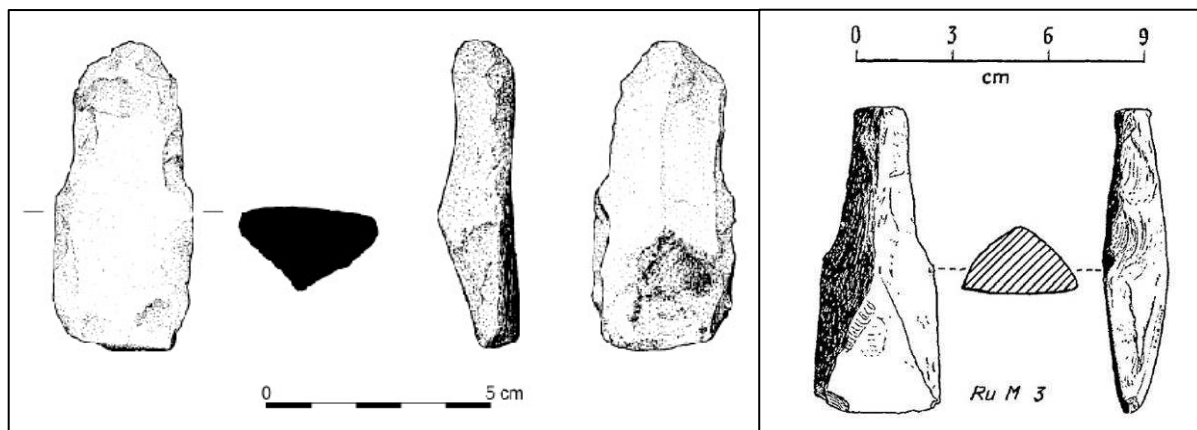


Fig. 75 – Type 3A de Duff provenant de Rurutu. A gauche : niveau récent du site de Peva (Bollt, 2005 : 291 ; fig. 9.26) ; à droite : récolte de surface (Vérin 1969 : 176 ; fig. 58).

Aux Samoa, les types I et II de Green et Davidson (1969) sont très semblables. Il serait donc tout à fait concevable de voir un lien « généalogique » avec les préformes de type 3A en Polynésie orientale, avec une adaptation de l'emmanchement par réduction du talon. De plus, comme l'ont fait observer Leach et Witter (Best *et al.*, 1989 : 59-63 ; Fig. 76), les supports utilisés au sein des ateliers de Tataga-matau sont d'ailleurs des éclats massifs de morphologie laminaire, ou « plus larges que longs », tout comme à Tanataetea.

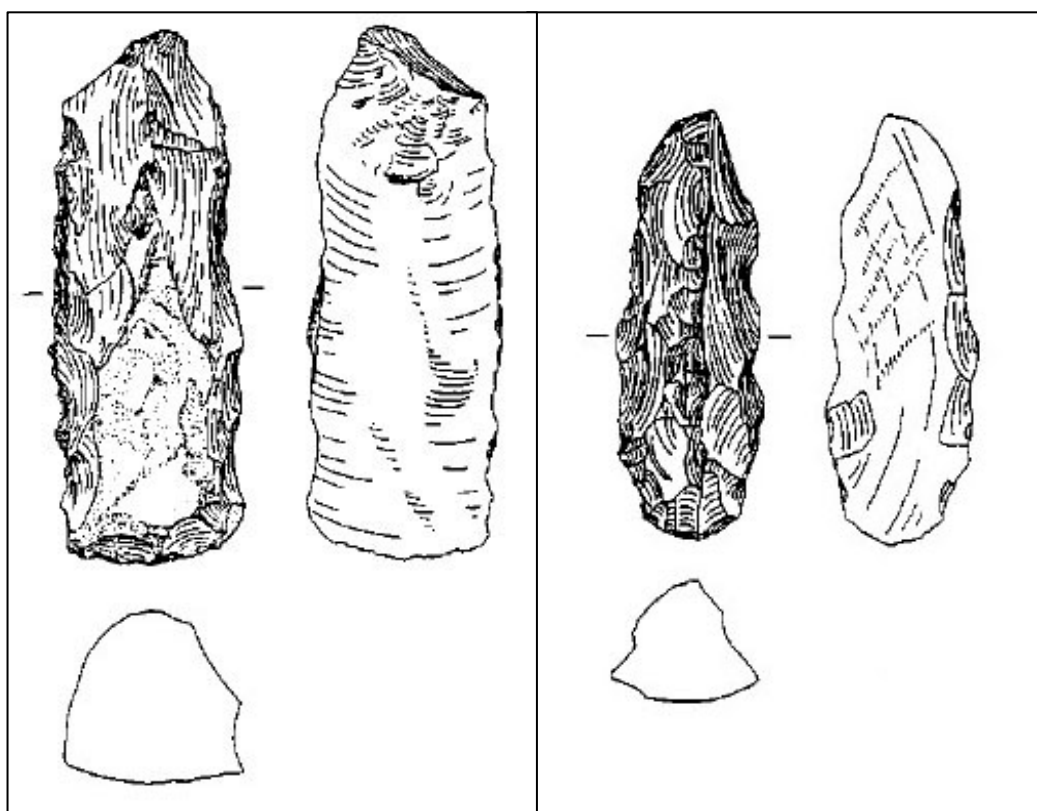


Fig. 76 – Ebauches de lame de type I (sur éclat-support) dans la classification de Green et Davidson (1969) provenant de Tataga-matau, Tutuila, Samoa (Best *et al.* 1989, à gauche : fig4.7d, p.30 ; à droite : fig6.4c, p.64).

8.7.3 Le groupe 3 (Fig. 77)

Une seule préforme du groupe 3 a été retrouvée au sein de l'atelier Tan-1. Comparées à celles du groupe 2 : les pièces liées au groupe 3 sont plus plates, avec une section transversale rectangulaire, sans épaulement distinct, cependant les bords sont nettement plus convergents. Cette description correspond parfaitement au type C1 identifié par Stokes (Aitken, 1930: 149, fig.31c).

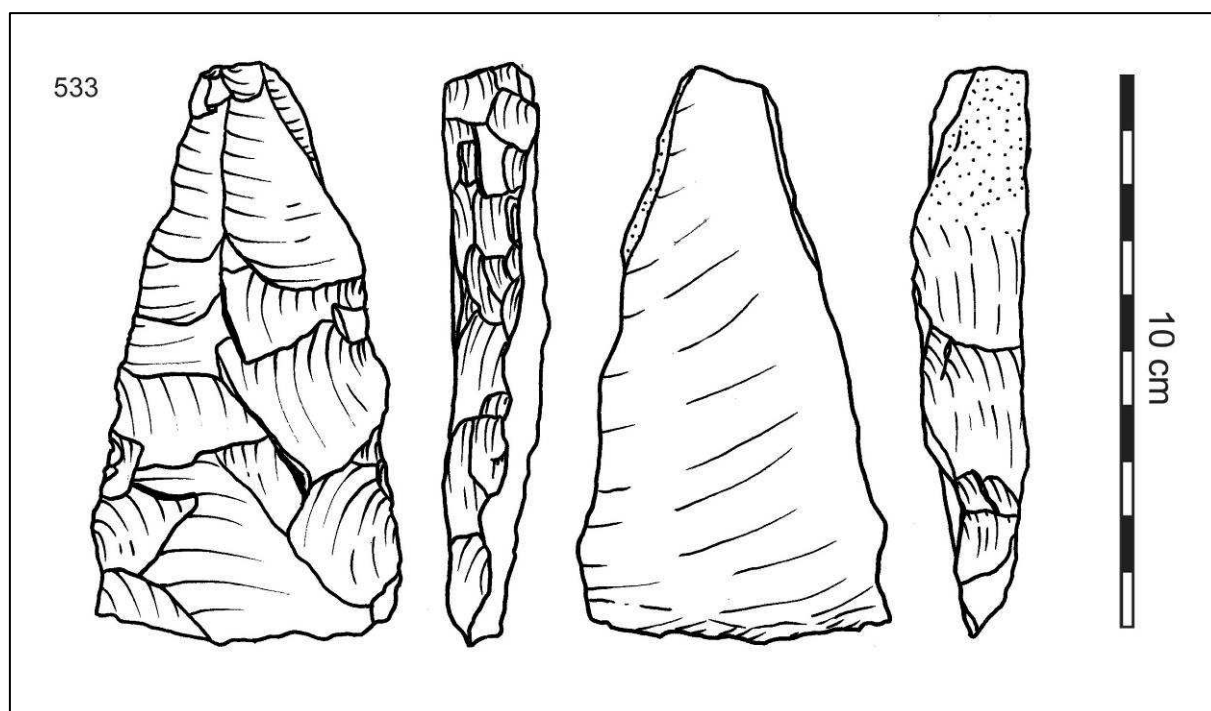


Fig. 77 – Seule préforme du groupe 3 dans l'assemblage constitué à Tanataetea.

Au niveau du talon, la convergence des bords a permis d'emmancher ces lames sans aménager d'épaulement latéral comme c'est le cas avec le type D2b de Stokes, et la surface correspondante sur le produit fini a été laissée brute à cet effet (Stokes in Aitken, 1930 : 152 ; voir Fig. 78).

Dans la classification de Duff, la forme correspondante est le type 1B, bien que les artefacts découverts à Tubuai ne semblent avoir aucun épaulement latéral. En Nouvelle-Zélande, les lames de ce type sont typiques des assemblages de la période dite « classique » dans l'île du Nord (Duff, 1977 : 163-164). Elles sont rarement façonnées dans des roches non basaltiques, sauf dans les ateliers de Tahanga dans la péninsule du Coromandel (Turner, 2000 : 276), et sont plus souvent confectionnées en argilite dans la région de Nelson et du Malborough (Duff, 1945 : 151).

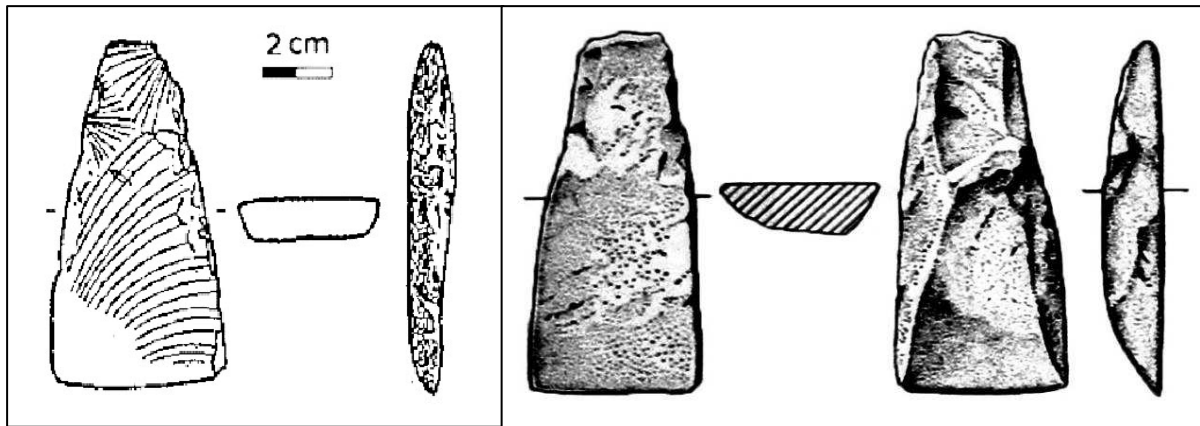


Fig. 78 – Lames proches du groupe 3 à Tubuai. A gauche: herminette n° B4617 / Type C1 de Stokes (S Aitken, 1930: 149, Fig.31c); à droite: type 1B de Duff (Figueroa et Sánchez, 1965, fig. 69c).

Tout comme à Tataga-matau, les supports utilisés à Tanataetea sont des éclats très plats avec un conchoïde de percussion très diffus (Best *et al.*, 1989 : 59; voir : Fig. 79). Il semblerait que les lames de ce type soient produites à partir des supports les plus modestes, qui ne pouvaient vraisemblablement pas être utilisés pour confection d'autres types de lame. A Tanataetea, le choix du support semble également opportuniste, puisque leur nature (prisme ou éclat-support) et leur morphologie sont différentes pour chaque cas. En Nouvelle-Zélande, Turner a mis en évidence que les herminettes de ce type produites à Tahanga (les seules en basalte) sont en réalité des produits de seconde main, refaçonnés notamment à partir de lames usées de type 2 de Duff, ce qui explique l'aplatissement et la taille plus modeste (2000 : 276-280).

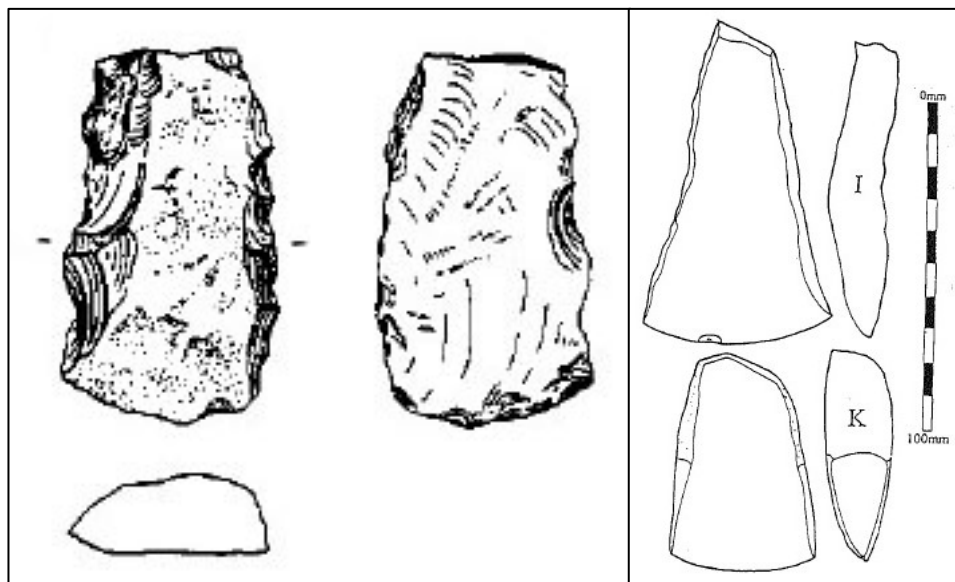


Fig. 79 – Formes comparables au groupe 3 observé à Tanataetea. A gauche : ébauche sur éclat de type III dans la classification de Green et Davidson (1969) provenant de Tataga-matau, Tutuila, Samoa (Best *et al.* 1989, fig4.9b, p.32) ; à droite : lames du type 2 de Duff refaçonnées (Turner 2000, p. 281, Fig. 4.17)

8.7.4 Le groupe 4

Seules deux préformes de ce type ont été retrouvées dans les assemblages de Tanataeta. Ce sont des préformes simples, sans épaulement et de profil rectiligne, avec un biseau très plat et une section transversale médiane grossièrement quadrangulaire ou trapézoïdale, qui correspondent au type A3 de Stokes (Aitken, 1930: 138, Fig.18a et b, voir : Fig. 80)

Comparable au groupe 1 / type A1 en termes d'allongement et d'épaisseur, ce sont probablement des lames de ciseaux, comme le suggère Stokes (Aitken, 1930 : 152).

Les supports utilisés sont le plus souvent des prismes ou des éclat-supports longs mais peu épais. 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 Tanataeta.

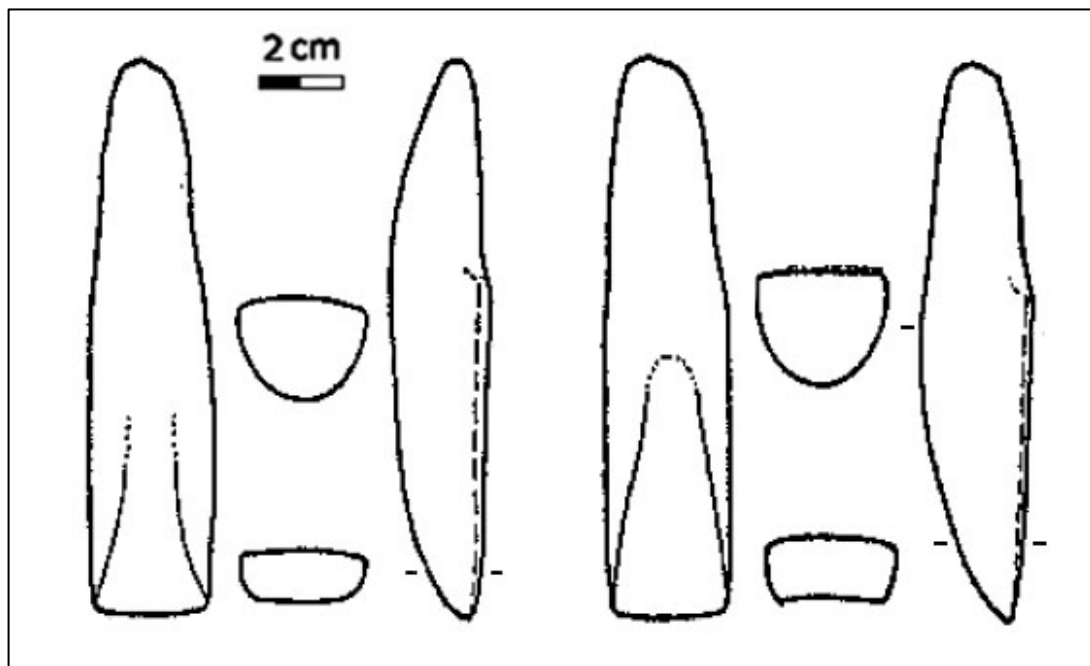


Fig. 80 – Herminettes n° B4591 et n° B4604 – type A3 (Aitken, 1930: 138, Fig.18a et b)

8.7.5 Synthèse des modalités de production

La nature et la forme des supports utilisés sont déterminantes pour la forme des lames d'herminette finies (Leach et Witter, 1987 : 45 ; Best *et al.*, 1989). Comme cela a été observé ailleurs en Polynésie, les supports utilisés sont en majorité des éclats massifs de forme standardisée produits au moyen de différentes méthodes de débitage, en exploitant les plus gros blocs issus de la carrière d'extraction.

La production des éclats-supports utilisés pour confectionner les préformes du groupe 1 témoigne d'une grande maîtrise des contraintes liées au débitage standardisé d'éclats massifs et de morphologie laminaire : nécessité de préparer les convexités du cintre, mise en forme de crêtes de débitage une fois les arêtes naturelles exploitées, utilisation des arêtes directrices présentes sur la table de débitage, préparation des bords de plan de frappe, intensité et précision de la percussion lancée, etc. Dans le cas du groupe 1, la sélection des supports a été très stricte car la morphologie du produit fini est très particulière : il aura non seulement fallu utiliser des éclats laminaires massifs, mais ceux-ci devaient également posséder une épaisseur ou une largeur assez importante pour supporter une séquence de façonnage intense des deux flancs abrupts de la face dorsale, le produit fini conservant *in fine* une certaine épaisseur.

Les éclats-supports sélectionnés pour la confection des préformes du groupe 2 sont également standardisés, à la fois longs, larges et épais. Ce sont des éclats moins longs que ceux utilisés pour le groupe 1, mais la régularité du support compte beaucoup car contrairement à ceux-ci, le rôle de chaque face est déterminée au moment du débitage, puisque la face inférieure de l'éclat est toujours utilisée comme face frontale de la préforme.

Le choix des supports pour la production des préformes des groupes 3 et 4 est plus opportuniste : il semble que les éclats massifs ou les dykes qui ne conviennent pas au façonnage des deux premiers types aient été ponctuellement utilisés pour mettre en forme des types de lames peut-être moins prisées.

Les types de lames façonnées au sein de l'atelier respectent un certain nombre de standards morphologiques, et leur mise en forme est plus ou moins complexe selon les types recherchés. Le façonnage des préformes du groupe 1 (type 4A de Duff), et dans une moindre mesure celles du groupe 2, voit l'utilisation du procédé de crête pour constituer l'arête dorsale, mais également pour réduire les flancs et la face frontale tout en conservant une certaine rectitude des bords. Dans ce cas, la forme du produit fini réside autant dans le choix de supports particuliers (éclats laminaires massifs) que dans ce processus complexe de façonnage, puisque la face inférieure de l'éclat-support ne constitue pas directement une base pour la mise en forme de l'une des faces de la lame finie, et que la confection du talon dévié implique une grande maîtrise de l'intensité du façonnage. Les préformes des groupes 2 et 3 (type 3A et 1B de Duff) 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 dans le

façonnage du groupe 2 lorsqu'il évolue depuis une modalité unifaciale uni- ou bipolaire vers une modalité bifaciale alterne : l'arête centrale de la face dorsale est parfois constituée avec la mise en place d'une crête de façonnage, qui permet de conserver un axe longitudinal fixe au cours de la réduction de la préforme.

	Section transversale	Bords	Face frontale	Face dorsale	Epaulement proximal	Biseau	Stokes (Aitken, 1930)	Duff (1977)
Groupe 1	triangulaire inversée (A33b)	parallèles (B21)	convexe (C12)	concave avec arête dorsale (D14+D26)	frontal (G42)	en triangle avec saillie (F22)	A2a	4A
Groupe 2	triangulaire inversée (A31)	légèrement convergents vers le talon (B20)	plane (C10)	arête dorsale (D26)	latéro-frontal (G43)	simple en triangle (F10)	B2a ou D2b	3A
Groupe 3	rectangulaire plate (A21a)	convergents vers le talon (B20)	plane (C10)	plane (D10)	léger amincissement latéral (G41)	simple (F10)	C1	1B
Groupe 4	trapézoïdale inversée (A23a)	parallèles (B21)	plane (C10)	plane (D10)	sans (G10)	simple (F10)	A3	4D

Tabl. 11 – Tanataetea : Synthèse des caractéristiques morphologiques des types de préformes identifiés selon la codification de Garanger (1972) et correspondance avec la classification typologique de Stokes pour les lames récoltées à Tubuai par Aitken (1930), et celle de Duff (1977) pour la Polynésie orientale en général.

8.8 *L'outillage sur éclat*

En parallèle de la chaîne opératoire de façonnage liée à la mise en forme des lames d'herminette, certains éclats-déchets ont été transformés par retouche au niveau de l'un des bords.

8.8.1 *Nature et forme de la retouche*

Les éclats retouchés observés au sein de l'assemblage de Tan-1 présentent différents types de bords transformés. Certains enlèvements visibles sur le bord des éclats-supports peuvent être le résultat d'une préparation (antérieure à l'utilisation de l'outil), ou alors d'une action liée à l'utilisation, lors de l'interaction entre le bord brut et le matériau travaillé. Il est parfois difficile de faire la distinction entre les deux types de retouche. Dans le doute, lorsque la modification du bord est irrégulière, discontinue et/ou peu envahissante, la retouche n'est pas considérée un choix formel du tailleur (elle peut être liée à l'utilisation du bord par exemple).

- *Les encoches et denticulés (n supports = 100 ; n encoches = 116)*

Cet ensemble d'outil est défini à partir de la délimitation particulière de la retouche. Dans le cas de l'encoche, il s'agit d'une entaille nette au niveau d'un bord, de forme concave ou en « V » (ce dernier stigmatisme peut 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 peuvent être liées à l'utilisation du bord brut, en raclage par exemple (Bordes, 1961 : 53). La distinction entre l'encoche-outil (façonnée préalablement à l'utilisation) et l'encoche-déchet (produite à l'utilisation) est plus évidente dès lors que l'on observe la profondeur de la coche et l'inclinaison de la retouche. Comme le fait remarquer G. Marchand, « les coches-outils ont, soit des retouches semi-abruptes, souvent scalariformes, soit des simples enlèvements très courts qui creusent une faible concavité. Très souvent, elle n'est pas isolée et se prolonge par des retouches ou esquillements ». De même, la nature du support à la retouche donne une indication supplémentaire, les encoches déchets étant d'abord situées sur les lames, lamelles et éclats à nervures régulières, ce qui rend plus facile leur identification (Marchand, 1999).

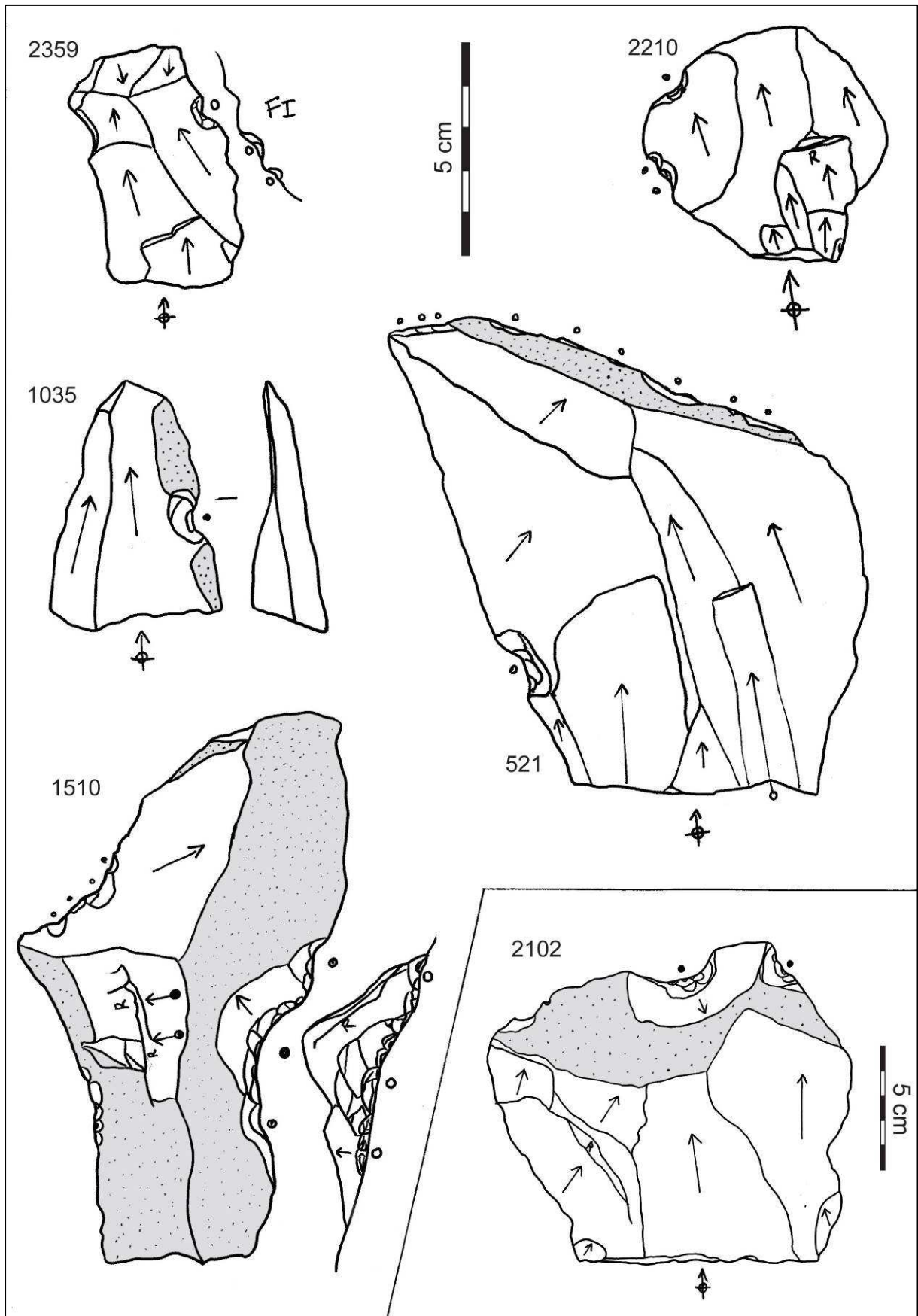


Fig. 81 – Exemples d’encoches aménagées sur éclat massif.

Les denticulés sont des pièces à coches multiples et contiguës, réparties en séries sur un ou plusieurs bords de l'éclat-support. Les coches sont confectionnées soit par de petites retouches, soit par de larges encoches de type clactonien. Des retouches de faible amplitude peuvent être produites sur un bord utilisé brut, et il convient de bien distinguer un bord aménagé par une microdenticulation, et un éclat utilisé brut pour scier un objet dur (dans ce cas la retouche est souvent alterne et irrégulière).

Les encoches sont les outils sur éclat les plus nombreux dans l'assemblage étudié. Les supports utilisés sont des éclats peu corticaux, très larges (L moy. = 62 mm ; l moy. = 59 mm ; L/l moy. = 1,2), et relativement minces (e moy. = 15 mm ; l/e moy. = 4,5) – sauf dans deux cas, où ce sont des fragments de prisme brut qui ont été utilisés comme supports à la confection d'une encoche large sur l'un des bords latéraux. La retouche est généralement abrupte (53%) ou semi-abrupte (45%) et son étendue relativement limitée, étant donnée l'épaisseur des supports. Trois types d'encoche ont été identifiés : les encoches façonnées (n=42), les encoches clactoniennes (n=23) et les encoches d'utilisation (n=13). Dans certains cas, plusieurs encoches peuvent être associées sur les mêmes supports : une encoche façonnée avec une coche clactonienne (Fig. 81, #521 et 2359) ou avec une encoche d'utilisation (Fig. 81, #1510), coche clactonienne et coche d'utilisation (Fig. 81, #2210), et les coches simples (coche clactonienne ou d'utilisation) peuvent également être associées à une retouche d'utilisation discontinue. Les encoches clactoniennes et les encoches d'utilisation se trouvent presque toujours sur un bord non cortical, tandis que les retouches façonnées peuvent être aménagées sur des bords corticaux dans quelques cas (Fig. 81, #1035 et 2102).

Les coches contiguës formant un bord denticulé (n = 13) sont façonnées par retouche (Fig. 81, #521 et 528), ou aménagées par un seul enlèvement, à la manière des coches clactoniennes (Fig. 81, #2450), mais ne sont jamais le produit de l'utilisation d'un bord brut. Généralement, ces coches en série sont légèrement plus longues que les coches uniques.

- Les bords aménagés (n supports = 5 ; n bords aménagés = 6)

L'aménagement d'une retouche au niveau d'un bord actif est beaucoup plus rare. Elle a été effectuée sur de grands éclats, plus allongés (L moy. = 75mm ; l moy. = 56mm ; L/l moy. = 1,4), et toujours relativement minces (e moy. = 16mm ; l/e moy. = 3,7), sur un bord latéral (dans deux tiers des cas) ou sur le bord distal (dans un tiers des cas). Cet aménagement, d'inclinaison abrupte ou semi-abrupte (dans des proportions égales), se fait le plus souvent

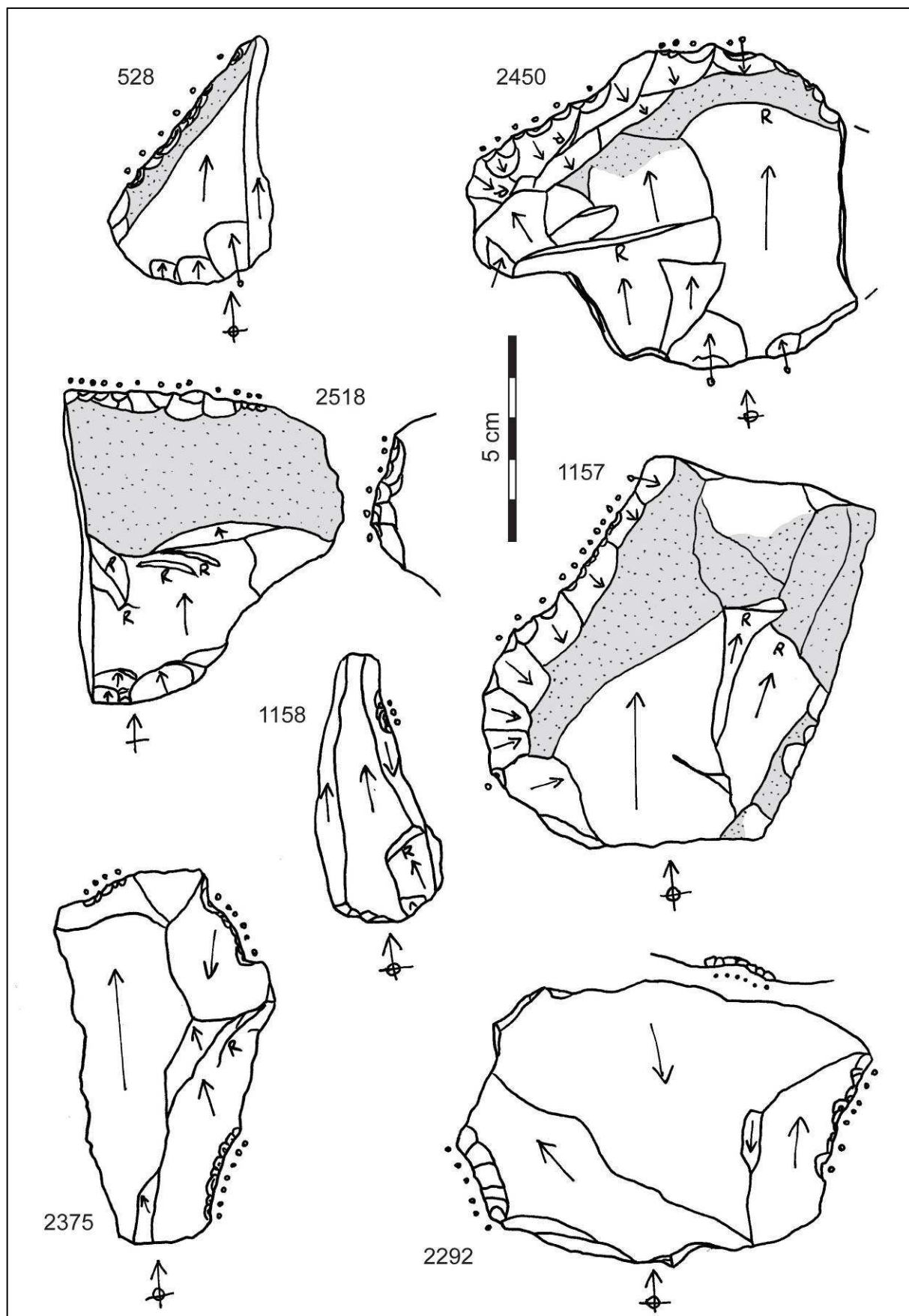


Fig. 82 – Exemples de bords aménagés et de retouches marginales sur éclats massifs.

par une retouche courte (Fig. 82, #2518), mais parfois longue (Fig. 81, #1157), toujours sur la face supérieure de l'éclat-support. Elle couvre en général plus de 30 mm de largeur sur le bord de l'éclat-support. Les outils confectionnés, dont le bord actif est soit droit (Fig. 81, #2518), soit convexe, soit concave (Fig. 81, #1157), pourraient être qualifiés de racloirs ou de grattoirs selon qu'ils sont retouchés sur un bord latéral ou distal, mais cette distinction purement typologique n'apporte pas d'information supplémentaire sur la fonction de ces outils sur éclat.

- *Les retouches irrégulières et marginales (n supports = 30 ; n bords retouchés = 38)*

Les éclats-supports sont souvent très larges (L moy. = 64 mm ; l moy. = 67 mm ; L/l moy.=1,1) et très minces (e moy. = 14 mm ; l/e moy. = 5).

Les éclats concernés par ce type de tranchant retouché sont des éclats très peu corticaux. En tout cas, la retouche se situe toujours sur des surfaces fraîches (taillées). La morphologie de la retouche est toujours très courte, voire marginale, et le plus souvent semi-abrupte à rasante (70% des cas). La position du bord utilisé varie entre un bord latéral (55%) ou un bord distal (45%). Ce type de retouche est presque toujours présent sur une seule face. Elle peut être étendue à plusieurs centimètres (Fig. 81, #2375) ou restreinte à quelques millimètres (Fig. 81, #1158). Assez souvent (n=15) des éclats-supports ont fait l'objet de ce type de retouche sur deux bords (Fig. 81, #2518), voire même parfois sur trois bords différents (Fig. 81, #2292 et 2375).

- *Le problème de la retouche spontanée (n = 52)*

Plusieurs éclats présentent ce qui a été décrit plus haut (*cf. supra* : Partie – Chap. 3.5.) comme la retouche « spontanée ». Il s'agit du détachement de petits enlèvements irréguliers au niveau du bord distal d'un éclat massif. Ce phénomène, d'abord identifié pour la taille du silex (Newcomer, 1976), peut interférer dans le diagnostic typo-technologique des retouches sur éclat, car les enlèvements correspondant sont très similaires à la retouche d'utilisation (Keeley et Newcomer, 1977 : 35). Comme il a été expliqué plus haut suite aux observations effectuées au cours de la phase expérimentale : les enlèvements spontanés se trouvent toujours sur le bord distal d'éclats détachés en percussion dure, systématiquement au niveau d'une surface naturelle ou altérée.

Les éclats concernés, tous relativement massifs, sont généralement plus larges que longs (Lmoy. = 63 mm ; l moy. = 76 mm ; e moy. = 18).

La morphologie de la retouche spontanée est irrégulière et chaque enlèvement ne dépasse généralement pas 1 ou 2 mm de longueur, mais des séries d'enlèvements plus longs marquent les bords les plus abruptes. Ce sont les seuls enlèvements à pouvoir être confondus avec une retouche intentionnelle : ils marquent profondément le bord distal, comme autant de petites encoches sur un « denticulé ». Néanmoins, sur le matériel basaltique, un rapide examen permet d'identifier ces « fausses retouches », notamment lorsque le bord distal « retouché » présente une surface initiale naturelle et que la retouche est marginale ou irrégulière, et d'autant plus lorsqu'aucun aménagement pour la préhension de l'outil n'est mis en place sur un bord opposé à cette « retouche ».

8.8.2 D'autres enlèvements spontanés : la question des faux éclats-nucléus 'Kombewa'

La méthode Kombewa, surtout connue dans le Paléolithique africain (Tixier, 1967), consiste à détacher un éclat de forme ovale prédéterminée à partir de la face inférieure d'un éclat-support qui sert alors de nucléus « à usage unique ». Les éclats Kombewa possèdent donc deux faces d'éclatement, et pour cette raison ont parfois été appelés « éclats Janus » (Inizan *et al.*, 1995 : 149). L'objectif de la méthode Kombewa est double : obtenir un éclat sans nervures avec deux faces bombées, et prédéterminer la forme de cet éclat en utilisant les convexités du conchoïde de l'éclat support à la manière de celles d'un nucléus Levallois (l'onde de fracturation recoupe les limites du conchoïde de l'éclat-support).

Cette méthode est présente ailleurs en Polynésie orientale, puisqu'une partie des *mata'a* de Rapa Nui ont été confectionnés à partir d'éclat Kombewa, notamment pour les types 1 et 4 de Skinner (Bollt *et al.*, 2006 : 130-131 ; Charleux, 1986 : 144 ; Inizan *et al.*, 1995 : 73).

Aucune pièce pédonculée comparable aux *mata'a* n'est présente au sein des assemblages archéologiques de Tubuai. D'ailleurs, aucun produit de la méthode Kombewa n'a été retrouvé au sein de l'assemblage de Tanataetea. Cependant, trois éclats présentent un profond négatif d'enlèvement au niveau de leur face d'éclatement. Un tel phénomène de détachement spontané lié à la propagation d'une onde « parasite » (esquillement d'un bulbe) sur la face inférieure lors de la percussion n'a pas été observé lors de l'expérimentation. Cependant, la position et l'orientation du négatif laissent penser qu'il s'agit bien d'un esquillement puisque le départ de l'onde de fracture se situe dans tous les cas au niveau du talon de l' « éclat-

support » et le sens du détachement est toujours le même pour cet « éclat-support » et pour le négatif. Ce phénomène a été évoqué par Inizan *et al.* (1995 : 71-73), mais les cas mentionnés ne concernent que l'identification de l'éclat 'Kombewa' et pas du pseudo-support.

8.1.1 La question de la préhension

En dehors de l'analyse des traces superficielles et des résidus liés aux systèmes d'emmanchement, la question de la préhension des outils sur éclat est rarement traitée dans les études de matériel conventionnelles. Et pour cause : il est très délicat de vouloir affirmer *a priori* la manière dont le tailleur ou ses contemporains utilisaient les outils en pierre que l'on retrouve en fouille – les suggestions quant à la préhension de chaque éclat-outil dépendant forcément de la cinématique supposée de l'outil (raclage, grattage, frottage, retouche par écrasement ou pression, etc.). Mais en l'absence d'analyse tracéologique complète, il n'est pas possible de définir avec précision cette cinématique et il se peut que l'outil ait été utilisé d'une toute autre manière que celle que l'on supposait.

Dans le cas des outils sur éclat récoltés à Tanataetea, une partie préhensive a pu être identifiée sur plus de la moitié des éclats-supports, de manière subjective lorsqu'un bord particulièrement épais opposé au bord retouché aurait permis la prise en main, ou de manière plus évidente lorsque le bord opposé à la retouche a fait l'objet d'un aménagement (enlèvement d'un bord tranchant ou création d'un bord abrupt), de telle manière que le maintien de beaucoup d'éclats retouchés a pu se faire : 1) contre la paume, en utilisant toute la main dans une préhension de force ; ou 2) seulement par le pouce, l'index et le majeur, dans une préhension de précision.

Le plus souvent, la partie préhensive de l'outil est formée par des caractéristiques morphologiques inhérentes au support brut (près de 9 cas sur 10). Alors, la prise en main de l'éclat-support se situe préférentiellement au niveau du talon (Fig. 81, #1035) et/ou d'un bord non utilisé, qu'il s'agisse d'un dos (Fig. 82, #2518), d'un plan de fracture Siret, d'un bord distal réfléchi ou marqué par un plan de diaclase. Dans un cas sur 10, la partie préhensive a été confectionnée par une retouche plus ou moins intense (Fig. 81, #1510), destinée à abattre un bord tranchant gênant, ou à mettre en forme un bord plus ou moins abrupt, de manière à améliorer la prise en main.

Les parties préhensives non préparées ont pu correspondre à une préhension de force, lorsque le bord de préhension est situé loin du bord actif, sur des éclats larges, pour lesquels il est nécessaire d'utiliser toute la main pour maintenir l'outil, ou bien à une préhension de

précision, lorsque le support est plus modeste et que le bord préhensif est constitué par un dos situé à proximité du bord actif.

8.8.4 Hypothèse fonctionnelle

Puisque les bords retouchés ne sont pas particulièrement émoussés, les outils sur éclat ont tous été utilisés dans le travail d'un matériau beaucoup plus tendre que le basalte, et l'on pense en premier lieu aux matières végétales. Etant donné la spécialisation importante des activités entreprises au sein du site de Tanataetea, il est très probable que ces outils aient servi dans la mise en forme des éléments végétaux qui composent le manche des herminettes ainsi que les ligatures qui permettaient de maintenir les lames en pierre sur le manche.

Pour confirmer cette hypothèse, il est nécessaire d'effectuer une analyse tracéologique fine 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 paraît plus cohérente (la retouche de percuteur en basalte produit des stigmates beaucoup plus prononcés, et les activités de boucherie sont à exclure étant donné le contexte très spécialisé), la présence de ces nombreux outils sur éclat indique que les artisans qui ont produit les lames en pierre auraient également pu concevoir l'emmanchement des herminettes au sein même de l'atelier de taille, probablement selon la morphologie des talons sur chaque type de lame produite. Cette activité effectuée *in situ* impliquerait également que, d'une part les herminettes produites à Tanataetea répondent à une demande de produits finis et emmanchés, et d'autre part que les artisans impliqués dans la taille de la pierre maîtrisaient également les savoir-faire liés à la confection des ligatures.

Chapitre 9. Les habitats d'Atiahara : entre production et entretien

Notre analyse des chaînes opératoires de production et d'entretien des lames d'herminette sur la côte Nord de l'île de Tubuai se poursuit par l'examen du matériel lithique associé au principal site d'habitat connu sur le littoral, au sein de la parcelle d'Atiahara.

9.1 Variabilité des matériaux exploités

Le matériel lithique récolté au sein du site d'Atiahara se caractérise par une grande variété d'artefacts et une certaine diversité dans les matières premières exploitées. La prise en compte de cette diversité révèle une séquence d'approvisionnement particulièrement complexe, qu'il s'agisse de l'acquisition en matériaux bruts ou de l'importation de produits finis.

Les analyses pétrographiques d'un côté (observations macroscopiques avec l'aide précieuse du professeur R. Maury, ou lames minces effectuées par R. Maury lui-même au sein des locaux de l'IUEM de Brest⁶⁶) et les analyses chimiques de l'autre (éléments majeurs et traces) ont permis d'identifier la nature des matériaux exploités, ainsi que leur origine géologique au sein de l'île (*cf. supra* : Partie 2 - Chap. 6.2 ; Hermann *et al.*, 2012).

9.1.1 Les basanites de Tanataetea (Bas. 1 et 2)

Les basanites provenant de la carrière de Tanataetea constituent la majorité de l'assemblage dans chaque niveau d'occupation du site (entre 40 et 54% selon les niveaux).

Ces roches à texture microlitique sont en général aphyriques, les phénocristaux étant rarement visibles à l'œil nu. Le grain est fin (20-50 micromètres) et la pâte est particulièrement homogène, contenant par ordre d'abondance décroissante : plagioclase et clinopyroxène calciques, olivine fraîche, titanomagnétite⁶⁷, et environ 10% de verre interstitiel en partie dévitrifié.

Les artefacts correspondant sont surtout des déchets de taille (entre 40 et 50% éclats bruts, et entre 43 et 70% des esquilles de façonnage dans chaque niveau). Logiquement, les ébauches et les préformes de lame d'herminette sont confectionnées en majorité dans ce matériau (entre

⁶⁶ René Maury, professeur émérite à l'Université de Bretagne Occidentale, UMR 6538 Domaines océaniques, Institut Universitaire Européen de la Mer, 29280, Plouzané.

⁶⁷ Ce sont des minéraux plus ou moins développés au sein de la pâte. Seule l'olivine fraîche se fracture lors de la percussion, les autres minéraux peuvent ainsi gêner la taille des roches.

64 et 84% dans les niveaux C, E et F). De même, les lames polies sont souvent confectionnées à partir de ce matériau (entre 30 et 40% selon les niveaux).

La carrière de Tanataetea constitue donc la plus importante source d'approvisionnement en matériaux lithique pour les occupants des habitats d'Atiahara, et ce dans tous les niveaux d'occupation. Il semble que les blocs de matière première aient été importés directement sur le site, et débités de manière produire des supports pour le façonnage des ébauches. Cette séquence semble particulièrement surreprésentée sur le site, car les lames finies (polies et utilisées) sont plus souvent façonnées dans d'autres matériaux, sauf dans le niveau C, où les herminettes polies confectionnées à partir des basanites de Tanataetea sont effectivement les plus nombreuses (Tabl. 12).

9.1.2 Les basanites alcalines (Bas. 3)

De nombreux artefacts sont confectionnés à partir d'une basanite à grain fin, dont la texture microlitique et la structure aphyrique sont proches des basanites de Tanataetea (grain fin, texture microlitique et structure aphyrique, phénocristaux similaires), mais les olivines sont recristallisées⁶⁸, ce qui donne un aspect caractéristique aux surfaces les plus régulières, notamment lorsqu'elles sont polies : une teinte verte foncée et des tâches d'un vert plus clair. L'origine géologique de cette roche n'a pas pu être identifiée clairement : sa composition chimique correspond parfaitement à celle des basanites du mont Ra'irua à Ra'ivavae (Maury *et al.*, 2013), mais également à celle d'un échantillon géologique prélevé par les géologues du BRGM au niveau de la crête Rereti'i, sur l'Herani Est (TB3, *cf. supra* : Partie 2 - Chap. 6.2). En ce qui concerne les lames d'herminette polies, cette catégorie de roche est la plus fréquente dans les différents niveaux du site, sauf dans le niveau C (entre 40 et 60% des lames polies, seulement 20% dans le niveau C).

Cependant, c'est un matériau assez peu travaillé sur le site car les déchets de taille issus de ce matériau constituent une faible proportion de l'assemblage : entre 7 et 20% des ébauches dans les niveaux C, D et E, mais aucune dans le niveau F ; entre 4 et 30% des éclats de taille ; entre 17 et 23% des esquilles de façonnage dans les niveaux D et E, moins de 2% dans le niveau C et aucune dans le niveau F.

⁶⁸ Les minéraux d'olivine sont très sensibles au changement d'environnement et peuvent subir un processus de recristallisation suite au refroidissement soudain de la chambre magmatique lors de la cristallisation fractionnée. Ce changement de conditions peut être lié à l'intrusion d'eau de mer. Les fameux « cailloux fleuris » d'Ua Pou sont des phonolites qui procèdent du même processus de recristallisation de l'olivine.

	bas. 1et2	bas. 3	bas.4	bas. Eiao	ind.1	ind.2	teph.	phon.	verre	total
Total	1315	330	122	5	886	119	4	2	2	2784
niveau C	Ebauches et préformes	21	2	3		2	2			30
	Lames polies	16	5	3	1					25
	Eclats (non supports)	525	55	56	3	524	55			1218
	Esquilles de façonnage	221	6	18		168	21			434
	Prismes bruts			3		11	1			15
	Cassons	6		5		15	2			28
	Total	789	68	88	4	718	81	2	0	0
niveau D	Ebauches et préformes	3	2	1		3				9
	Lames polies	4	3	1		0				8
	Eclats (non supports)	97	74	16	1	35	9		1	233
	Esquilles de façonnage	57	20	3		4	1			85
	Cassons	1	2							3
	Total	162	101	21	1	42	10	0	0	1
niveau E	Ebauches et préformes	19	4			6	1			30
	Lames polies	1	3			1	2			7
	Eclats (non supports)	217	125	7		69	12		1	431
	Esquilles de façonnage	78	19	1		13	2			113
	Prismes bruts			3		1				4
	Cassons	6	2			3				11
	Total	321	153	11	0	93	15	2	0	1
niveau F	Ebauches et préformes	5				1				6
	Eclats (non supports)	30	8	2		24	10	2		76
	Esquilles de façonnage	7				6	3			16
	Prismes bruts	1				2				3
	Total	45	12	3	0	33	13	0	2	0

Tabl. 12 – Composition lithologique de l'assemblage du site d'Atiahara.

Bas.1 et 2 : basanite de Tanataetea ; **bas.3** : basanite alcaline recristallisée; **bas. 4** : basanite indéterminée à grain fin; **bas. Eiao** : basalte alcalin aphyrique de l'île d'Eiao (Marquises) ; **ind. 1** : basalte indéterminé à grain fin ; **ind. 2** : basalte indéterminé à gros grain ; **teph** : téphrite (du Pahatu ou du Taita'a) ; **phon** : phonolite (du Pahatu ou du Taita'a) ; **verre** : verre volcanique provenant probablement de Rapa iti (Australes)

Ce matériau est donc surtout représenté par les lames d'herminettes polies et refaçonées au sein du site. La faible quantité de déchets de débitage ou de façonnage indique que les lames

ont été importées directement finies depuis l'Est de l'île jusque sur le site d'habitat. Quoiqu'il en soit, aucun bloc brut n'a été retrouvé sur le site.

9.1.3 Les téphrites (Bas. 4) et les phonolites

Les gîtes naturels de ces deux roches sont voisins sur le massif de la côte Ouest : les téphrites constituent les niveaux encaissant de la protrusion phonolitique du Pahatu et elles se développent également au niveau des monts Piritia et Tonarutu, où une coulée téphritique est interstratifiée au sein des coulées de néphélinites. Deux autres protrusions phonolitiques sont également présentes : au sommet du mont Taita'a et au niveau du *motu Ofai*, dans le lagon (Maury *et al.*, 2000). Ces matériaux constituent une part infime des artefacts découverts à Atiahara : ils constituent moins d'1% de l'ensemble du matériel dans les niveaux C et E et sont absents du niveau D.

Une herminette polie en téphrite a été découverte en surface, et deux autres dans le niveau E, sans aucun éclat de taille ce qui impliquerait que ces objets aient été confectionnés en dehors du site. Deux préformes sur éclat se trouvaient dans le niveau C. L'origine géologique de cette roche a pu être identifiée suite à l'analyse de sa composition géochimique, similaire à celle d'un échantillon géologique prélevé par les géologues du BRGM sur une crête située au Sud du Taita'a (TB137, *cf. supra* : Partie 2 - Chap. 6.2).

Seuls deux éclats de phonolite ont été identifiés dans le niveau F. Aucune analyse géochimique n'a été effectuée sur ces artefacts mais il est très probable qu'ils proviennent de la carrière d'extraction découverte au niveau de la protrusion phonolitique du Pahatu. Il est d'ailleurs surprenant que ce matériau soit aussi peu présent au sein des assemblages d'Atiahara, cette aire d'extraction se trouvant à proximité du site.

9.1.4 Les basanites indéterminées (Bas. 5)

Le profil pétrographique de ces basanites est comparable aux basanites de Tanataete. Ces basanites, plus ou moins porphyriques, sont riches en phénocristaux plus ou moins développés (millimétriques à centimétriques) de clinopyroxène, d'olivine et de feldspaths de néphéline (Maury *et al.*, 2000). Ces matériaux correspondent ainsi à de nombreux échantillons prélevés au niveau des terrains affleurant du massif Herani dans son ensemble, notamment au niveau des crêtes autour du massif Pane'e.

Cette catégorie de roche est surtout présente dans les niveaux C et D (3 ébauches et 3 lames polies dans le niveau C, 1 ébauche et 1 lame polie dans le niveau D, , 1 lame polie dans le niveau F), mais les éclats de taille ne constituent jamais plus de 7% de l'assemblage total dans chaque niveau.

9.1.5 *Les basaltes alcalins porphyriques*

Dans chaque niveau, il n'a pas été possible d'identifier clairement l'origine d'un certain nombre d'artefacts. Il s'agit surtout de déchets de taille et de prismes apportés bruts sur le site. L'un des prismes récoltés a été analysé chimiquement, ce qui a permis d'identifier le type de roche : il s'agit d'un micro-basalte à structure très porphyrique (c'est-à-dire que les phénocristaux y sont très développés), ce qui empêche toute exploitation par débitage ou façonnage. Ce dyke massif, qui n'a pas pu être exploité une fois rapporté sur le site, a été découvert dans le même niveau archéologique et à proximité immédiate de deux herminettes polies confectionnées à partir de la basanite à olivine recristallisée (Bas.3). Il est intéressant de voir que la composition géochimique de cette roche est similaire à un échantillon géologique (TB2, *cf. supra* : Partie 2 - Chap. 6.2) prélevé par les géologues du BRGM à proximité de l'échantillon TB 3.

9.1.6 *Les matériaux exogènes*

La présence de certains artefacts lithiques serait anecdotique si leur provenance n'était pas exceptionnelle : les analyses géochimiques ont montré qu'un fragment de lame d'herminette et deux éclats de verre volcanique provenaient de gîtes extérieurs à l'île de Tubua i (*cf. supra* : Partie 2 - Chap. 6.2).

Le fragment de lame d'herminette, ainsi que 3 éclats de refaçonnage (dont 2 portent les vestiges d'une surface polie sur leur face supérieure) ont été retrouvés au sein du niveau C. L'analyse des éléments majeurs et traces indique qu'il s'agit d'un basalte alcalin aphyrique à structure microlitique et à rares phénocristaux. Ce type de roche particulièrement rare est typique des industries lithiques identifiées sur l'île d'Eiao, dans le Nord de l'archipel des Marquises (Candelot, 1980 ; Rolett, 2001 ; Weisler, 1998). Les analyses isotopiques confirment cette provenance.

Les deux éclats de verre volcanique, analysés par le professeur J. Sinton⁶⁹ (communication personnelle des résultats le 01/03/13), sont des laves acides vitrifiées : l'un a été débité à partir d'un bloc de benmoréite et l'autre à partir d'un bloc de mugéarite. Ces deux types de lave ont été identifiés lors d'études géologiques dans l'île de Rapa iti (échantillon n°198(30) de Palacz et Saunders, 1986 ; échantillon n°9s de Brousse et Gélugne, 1987). Les bords tranchants de ces deux éclats n'ont pas fait l'objet d'une retouche particulière. Une analyse tracéologique des bords permettrait peut-être d'identifier leur fonction de manière empirique.

9.2 Variabilité des modes d'action : la percussion, le bouchardage et le polissage

Différentes techniques ont été employées pour confectionner ou entretenir les lames d'herminettes à Atiahara : la percussion lancée au percuteur dur, le bouchardage/piquetage, et le polissage.

9.2.1 La percussion lancée

La principale technique utilisée (en tout cas celle qui a laissé le plus de traces sur les vestiges archéologiques) est la percussion directe lancée, menée à l'aide de petits percuteurs denses de basanite. Quatre d'entre eux ont été récoltés sur le site. Ils se caractérisent tous par une morphologie plus ou moins sphérique et ils sont tous également très légers (Tabl. 13). Les émoussés dus à l'utilisation couvrent presque la totalité des surfaces, mais les surfaces restées naturelles indiquent qu'il pourrait s'agir de petits galets, semble-t-il été ramassés sur le littoral, comme l'indiquent les surfaces roulées qui caractérisent les matériaux volcaniques propulsés dans le lagon et que l'on retrouve, encore aujourd'hui, sur les plages de la côte Nord. Les surfaces actives se situent sur plusieurs faces (ce qui a probablement contribué à la forme sphérique), et se distinguent par un émoussé caractéristique qui forme un méplat ovoïde (Fig. 83). L'utilisation répétée conduit presque toujours au détachement de petits éclats au niveau de cette surface active (Fig. 83 : #1056, #1113). L'utilisation intense des surfaces actives est visible aux nombreux impacts qui ont marqué les zones les plus utilisées. Une telle intensité dans l'utilisation pourrait être interprétée comme un problème d'approvisionnement, mais cela paraît difficilement concevable étant donné l'accès ouvert à ce type de matériau sur

⁶⁹ Analyse micro-analytique non-destructive des éléments majeurs (non publiée), effectuée par John Sinton, Professeur de Volcanologie et géochimie à l'Université de Hawaï à Manoa, 1680 East-West Road, Honolulu.

le littoral. Le faible nombre de percuteurs retrouvés sur le site et leur utilisation longue pourrait plutôt indiquer des outils expéditifs, qui ne devaient pas être utilisés au quotidien, et pour lesquels les surfaces actives n'étaient pas refaçonées après utilisation.

Ce qui frappe également, c'est la légèreté de ces percuteurs : bien que le matériau choisi soit dense, il n'est pas envisageable que leur masse ait été suffisante pour détacher des éclats de taille convenable sur des blocs de roche volcanique

Malgré un taux important d'indéterminés dans tous les niveaux, les stigmates de percussion dure sont toujours largement majoritaires. Les associations les plus fréquentes ne sont pas forcément les plus discriminantes - ligne postérieure du talon semi-ovoïde (point d'impact relativement peu marqué), lèvre discrète ou absente, conchoïde diffu ou proéminent (a.v.23 = de 1,4% des éclats dans le niveau D à 6,9% dans le niveau C ; a.v.24 = de 1,4% dans le niveau D à 3,7% dans le niveau C ; a.v.25 = de 2,3% dans le niveau D à 9,8% dans le niveau C) - sauf lorsqu'elles sont associées à un module d'aplatissement inférieur à 3 et à un profil rectiligne (c'est-à-dire à a.v.6, présent jusqu'à 6% dans le niveau F) ou à une fracture Siret (a.v.1 présent jusqu'à 3,6% dans le niveau C).

Les associations de stigmates indiquant une percussion tendre sont peu nombreux, néanmoins, lorsque la lèvre est plus ou moins prononcée, que les éclats sont très minces ($l/e > 5$), que la ligne postérieure du talon est semi-ovoïde et que le conchoïde très diffu voire absent, une percussion tendre est à envisager (a.v.36, présent jusqu'à 6,6% et a.v.38, présent jusqu'à 7,7% dans le niveau C).

# artefact (provenance)	#1113 (M1/ niv.C)	#1236 (T2/ niv. C)	#1056 (X4/ niv.D)	1996 (AC18/ niv.C)
Matériau	Basanite ind.	Basanite ind.	Basanite ind.	Basanite ind.
Longueur (mm)	45	62	45	54
largeur (mm)	45	60	50	48
épaisseur (mm)	40	49	43	43
poids (gr.)	100	280	160	150

Tabl. 13 – Nature et morphométrie des percuteurs découverts à Atiahara

Le taux d'indéterminés est en grande partie dû à la fracturation importante des éclats les plus minces (ce qui empêche de prendre en compte tous les types de stigmates) : en effet plus de la moitié des cas indéterminés sont des éclats fracturés (86% dans le niveau C, 65% dans le

niveau D, 51% dans le niveau E, et 60% dans le niveau F). Sur un lieu d'habitat où le sol est foulé quotidiennement, cette fracturation transversale peut être due au piétinement.

De manière générale, les éclats pour lesquels la modalité de percussion n'a pas pu être déterminée se caractérisent par leurs petites dimensions, une certaine largeur et une faible épaisseur (Lmoy. = 34,2mm; lmoy. = 36 mm; e moy. = 8 mm; L/l moy. = 1; l/e moy. = 4,8) ; des stigmates proximaux caractéristiques d'une percussion plutôt tendre : ligne postérieure du talon semi-ovoïde entre 35 et 46 % selon les niveaux, lèvre nette entre 21 et 36 %, bulbe diffu entre 39 et 53% ; des rides en partie distale relativement fréquentes (entre 16 et 29% des cas selon les niveaux) ; un profil rectiligne (entre 45 et 49% des cas selon les niveaux).

N (%)	niv. C	niv. D	niv. E	niv. F
percussion dure	322 (32,9%)	11 (6,2%)	71 (18%)	19 (27%)
percussion tendre indéterminée	163 (16,6%)	13 (7,3%)	32 (8%)	6 (8,5%)
percussion tendre minérale	12 (1,2 %)	1 (0,5%)	4 (1%)	2 (3%)
percussion indéterminée	483 (49,3%)	154 (86%)	287 (73%)	43 (61,5%)
total	980	179	394	70

Tabl. 14 – Décompte des éclats de plus de 20 mm selon les modalités de percussion

Ces caractéristiques pourraient définir une percussion minérale tendre, d'autant plus que le taux de fracturation transversal est important dans cette catégorie. Mais alors, il convient de se demander quels stigmates produiraient des percuteurs durs de faible masse comme ceux qui ont été identifiés dans l'assemblage d'autant plus que les stigmates décrits pour les individus indéterminés correspond relativement bien aux quelques éclats détachés avec des galets d'environ 200 grammes au cours de l'expérimentation.

Au-delà des stigmates caractéristiques qui sont plus ou moins prononcés, la morphologie des éclats ne semble pas affectée outre mesure par la détermination des types de percussion différents.

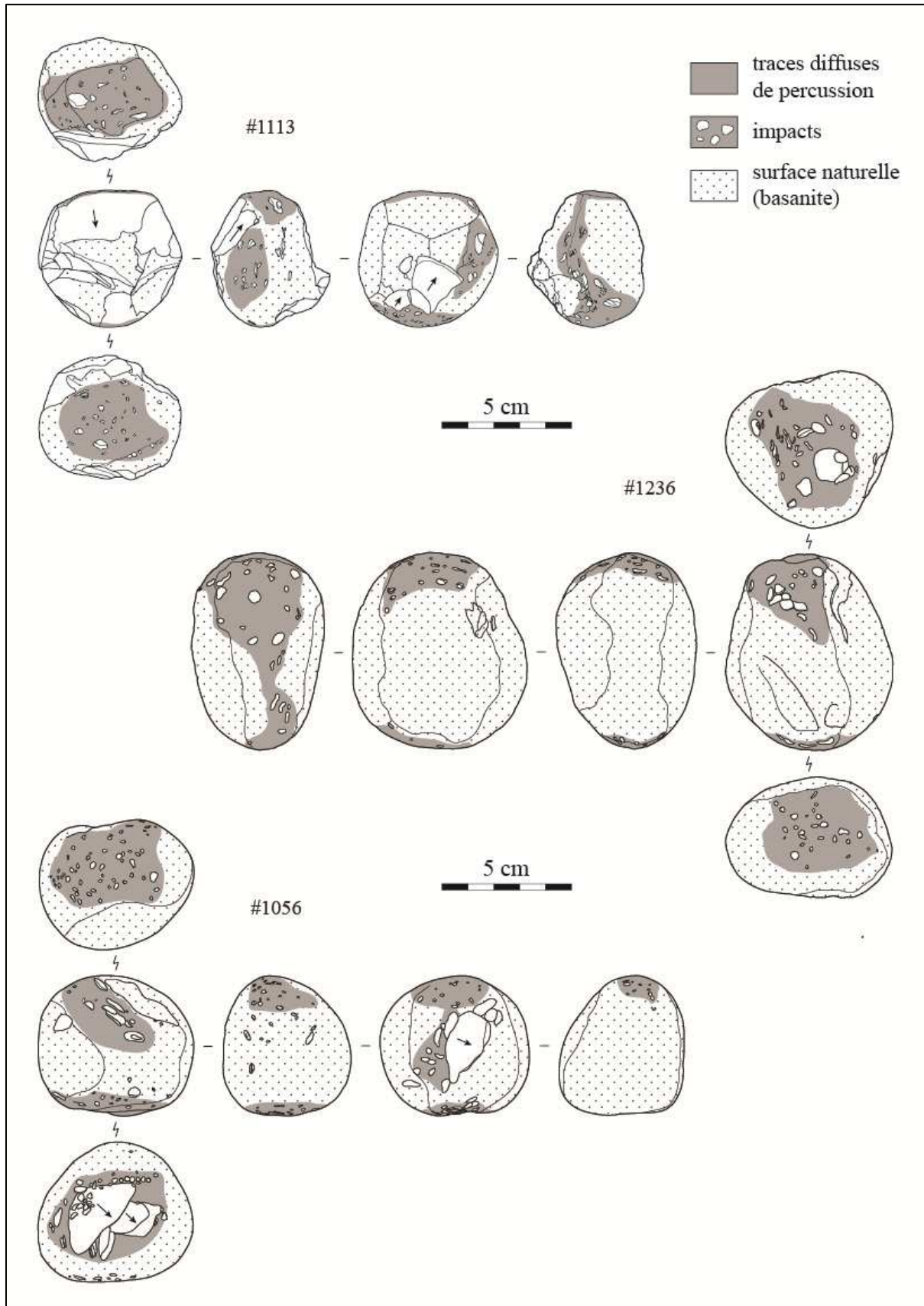


Fig. 83 – Petits percuteurs durs en basanite. # 1113 : fragment de prisme roulé ; #1236 à 1056 : galets de plage.

9.2.2 Le bouchardage et le piquetage

D'autres techniques que le débitage ont été employées pour confectionner des préformes ou remettre en forme des lames après usage. Ces techniques n'impliquent pas réellement le détachement d'éclats, mais consistent plutôt à enlever de la matière par écrasement (bouchardage) ou par creusement (piquetage). Des blocs relativement lourds ont ainsi été utilisés en bouchardes au cours d'une phase de finition, lorsque la régularisation des surfaces par la seule utilisation de percussion lancée n'a pas pu aboutir.

Les bouchardes identifiées sont des blocs de basanite massifs qui ont vraisemblablement été réutilisés après avoir été servi d'une autre manière : ils portent tous des surfaces polies et trois d'entre eux ont clairement été utilisés comme lames d'herminette avant de servir dans le travail de la pierre (Fig. 84, #716 et 229 et surtout #1996/25).

La zone active de ces outils a été aménagée en partie distale, en détachant successivement plusieurs éclats des deux côtés du bloc de manière à former un biseau double, un peu à la manière du galet aménagé du Paléolithique. Seulement ici, c'est la charnière dégagée à l'intersection des deux plans du biseau qui intéressait l'artisan : elle constituait une surface de percussion à la fois assez robuste et restreinte pour permettre une utilisation de longue durée.

Quels qu'aient été les gestes du bouchardage ou l'intensité des impacts, ce bord distal est très émoussé mais n'a subi aucune autre altération comme observée sur les percuteurs, ce qui est sûrement dû, non seulement à la forme ovoïde et robuste des blocs utilisés, mais également à un geste moins violent qu'en percussion lancée au percuteur.

# artefact (provenance)	#716 (M1/ niv.C)	#229 (T2/ niv. C)	#507 (X4/ niv.D)	1996/25 (AC18/ niv.C)
Longueur (mm)	131	116	78	76
largeur (mm)	50	52	38	36
épaisseur (mm)	40	43	24	20

Tabl. 15 – Nature et morphométrie des bouchardes découvertes à Atiahara.

9.2.3 Le polissage

Aucun polissoir n'a encore été découvert sur le site d'Atiahara. Néanmoins, de nombreux artefacts portent les stigmates de polissage et les lames d'herminette sont toutes presque

entièrement polies dès lors qu'elles n'ont pas été remises en forme par un façonnage d'entretien trop intense.

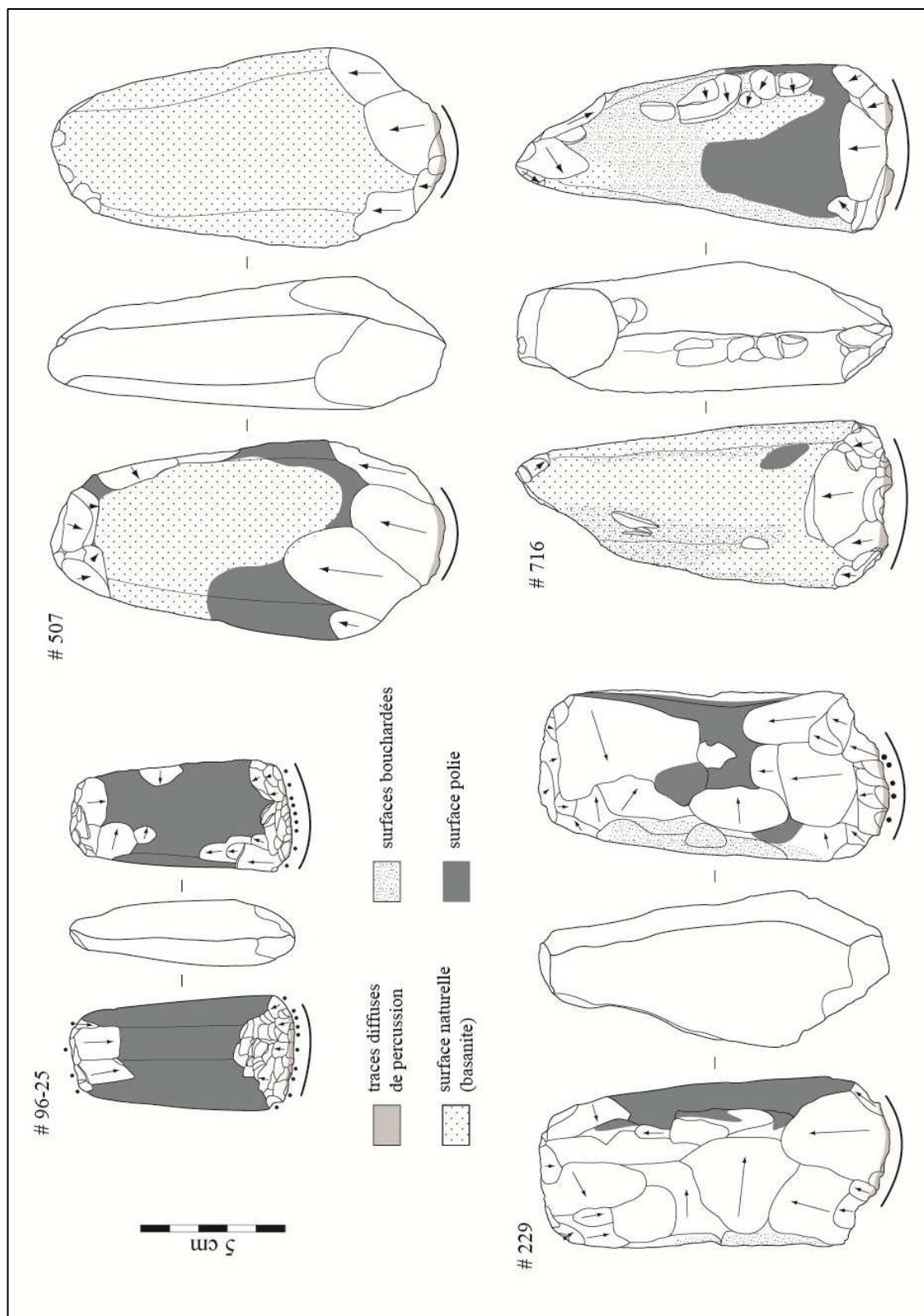


Fig. 84 – Bouchardes. #96-25 : herminette polie avec un tranchant usagé (réutilisation); #507, #229, #716 : prismes de basanite grossièrement mis en forme.

Les deux seuls polissoirs découverts à ce jour dans l'île ne sont pas mobiles :

1/ Le polissoir identifié lors de nos prospections en 2010 se situe dans la vallée qui s'ouvre au Nord du mont Taita'a : au sein des éboulements de phonolite et à proximité d'un cours d'eau, un rocher de 1,8 m sur 1,5 m porte treize rainures de polissage plus ou moins profondes sur sa plus grande face. Les plus grandes peuvent être très larges (une dizaine de cm de large) alors que les petites sont plus étroites (de 2 à 5 cm de large). Cette variété des types de rainures indique le polissage de formes différentes, probablement différentes parties de lames d'herminette (corps, biseau, tranchant).

2/ J.-L. Candelot (communication personnelle), qui a effectué plusieurs séries de prospections notamment sur la côte Est de l'île pendant les années 1970/1980, mentionne un polissoir sur la parcelle Vahiavai (n°321 sur la commune de Taahuaia), au sein d'un petit *marae* à enclos. Une dalle du pavage encore en place a servi de polissoir avec des traces nettes d'usure et une encoche profonde. Malheureusement, les propriétaires du terrain nous ont appris qu'ils avaient décidé de démonter la structure pour libérer le terrain et réutiliser les dalles pour des constructions modernes. Nous n'avons donc aucune trace visuelle de ce dernier polissoir.



Fig. 85 – Polissoir repéré en fond de vallée, au Nord du mont Taita'a (échelle : 30 cm)

9.3 Les éclats : produits de débitage ou déchets de façonnage ?

Aucun nucléus n'a été découvert au sein des habitats d'Atiahara. Cependant, de nombreux éclats sont clairement des produits d'un processus de débitage. Néanmoins, la différence entre les éclats de débitage et les éclats de façonnage n'est pas claire. Cette confusion s'explique probablement par la combinaison des processus de taille :

- certains éclats massifs non transformés étant des déchets de façonnage détachés au cours de l'entretien des lames polies usées ;
- d'autres éclats massifs, provenant également d'un processus d'entretien des lames usées, mais constituent également des sous-produits, utilisés comme supports au façonnage de petites lames d'herminettes ;
- les petits éclats de façonnage ont été détachés au cours de la retouche des ébauches sur éclat ou des lames remises en formes.

9.3.1 Morphométrie

Mis à part les fragments, les retouches de façonnage et les cassons, la longueur moyenne des éclats entiers est de 32mm (écart-type de 14), pour une largeur moyenne de 33 mm (écart-type de 16) et une épaisseur moyenne de 7 mm (écart-type de 4), tous niveaux confondus.

Les dimensions moyennes sont légèrement plus faibles dans le niveau C, mais cela est dû au nombre plus important de petits éclats de façonnage (Tabl.). Ce sont donc des éclats beaucoup moins massifs qu'à Tanataetea, très larges (indice d'allongement moyen de 1) et très fins (indice d'aplatissement moyen de 5). A peine 12% de ces éclats entiers atteignent des longueurs supérieures à 50 mm, alors qu'une majorité (54%) est inférieure à 30 mm.

	niv. C	niv. D	niv. E	niv. F
Longueur moy. (mm) – écart-type	30 – 13,6	34,1 – 14,1	35,4 – 15,6	35,5 – 14,6
Largeur moy. (mm) / écart-type	31 – 14	38 – 17	36 – 19	37 – 17
Épaisseur moy. (mm) / écart-type	7 – 6,3	8 – 4,1	8 – 4,8	8 – 4
Indice d'allongement moyen	1,0	1,0	1,1	1,1
Indice d'aplatissement moyen	5,0	5,0	4,9	5,0

Tabl. 16 – Morphométrie des éclats par niveau

Contrairement à la série d'éclat observée à Tanataetea, où un groupe de grands éclats produits en percussion dure (ceux utilisés comme supports au façonnage) se démarquait clairement d'une masse de petits éclats de façonnage, la série d'Atiahara est relativement homogène : avec des éclats minces (presque toujours moins de 20mm d'épaisseur) et larges (le module d'allongement s'écartant rarement de 1), qui correspondent bien au profil des éclats de façonnage sur masse centrale.

9.3.2 Face supérieure : taux de surface naturelle ou de surfaces polies

- Les entames

Un seul éclat découvert dans le niveau C présente les caractéristiques techniques de l'entame (talon et surface supérieure naturelle). Etant donné ses dimensions (L=23mm ; l=30mm ; e=7mm), il ne s'agit sûrement pas d'une véritable entame ayant permis l'initialisation du débitage ou de la mise en forme d'une masse centrale.

Les matériaux travaillés sur le site ne sont pas des blocs bruts : il ne s'agit donc pas de « matière première » en tant que telle, puisqu'elle a fait l'objet d'une transformation au préalable.

- Les éclats de décortilage

De la même manière, les éclats de décortilage sont très peu présents à Atiahara. Ils représentent moins d'1% de l'assemblage total (n=10), ne représentent qu'1% des éclats des niveaux C et E, et 2% de ceux du niveau F. Ces éclats sont tous détachés d'un bloc de basanite par percussion dure, sans préparation des plans de frappe. Ce ne sont pas des éclats très massifs, et les plus longs (dont deux ont été utilisés comme support au façonnage d'ébauches de lames) sont détachés au niveau d'arêtes naturelles.

Cette caractéristique implique donc logiquement l'utilisation d'un ou de quelques blocs naturels de basanite apportés sur le site. Néanmoins, sans remontage il est impossible d'en dire plus.

Deux de ces éclats découverts dans le niveau E ont été utilisés comme supports au façonnage d'une ébauche. Ce sont des éclats relativement longs (L_{moy.}= 59mm; l_{moy.}= 33mm; e_{moy.}= 14mm). Deux autres ont servi de support à une encoche, l'une dans le niveau C et l'autre dans le niveau F.

- Les éclats très corticaux (>50% de surface naturelle sur la face supérieure)

Ces éclats constituent un peu plus de 4% de l'assemblage total (n=58). La plupart ont été récoltés dans le niveau C, où ils représentent 5% des éclats. Ils représentent 3% de ceux récoltés dans le niveau E (où ils peuvent atteindre plus de 5cm de long), 4% dans le niveau D, 3% dans le niveau E et 10% dans le niveau F, mais alors ils ne dépassent alors pas les 45mm de longueur. Ils portent essentiellement les stigmates de la percussion dure (30%) mais la modalité technique reste indéterminée à 60%. L'observation des plans de frappe permet d'identifier une préparation accrue des surfaces de plan de frappe par abrasion (57% des cas). Parmi les éclats les plus massifs, deux ont été utilisés comme supports au façonnage de préformes de lames. Ce sont des éclats plus larges que longs (Lmoy.= 47mm; lmoy.= 91mm; emoy.= 18mm).

Neuf des éclats très corticaux ont été utilisés comme supports à l'outillage : ils ont été utilisés sur un bord non retouché (n=5) dans le niveau C, ou comme encoches (n=4), dans les niveaux C, D et E.

- Les éclats peu corticaux (<50 % de surface naturelle sur la face supérieure)

Ces éclats représentent près de 10% de l'assemblage total (n = 115). La plupart ont été récoltés dans le niveau C, où ils représentent 10 % du total des éclats. Dans le niveau D, ils représentent 4 % du total des éclats, 9 % dans le niveau E et 8 % dans le niveau F.

Le diagnostic quant à la modalité de percussion est difficile à établir car plus de la moitié ne présente pas de profil caractéristique. Mais de manière générale, les stigmates d'une percussion plus tendre sont davantage présents : conchoïde très diffu, lèvre plus ou moins prononcée, talons moins larges et plus fins. L'observation des plans de frappe permet d'identifier une préparation accrue des surfaces de plan de frappe par abrasion dans 47% des cas, et le facetage partiel est présent dans 5 % des cas.

Parmi les éclats les plus massifs, sept ont été utilisés comme supports au façonnage de préformes de lames – quatre sont des éclats allongés (L moy. = 70 mm; l moy. = 46 mm ; e moy. = 24 mm) et deux sont plus larges que longs (L moy. = 38 mm; l moy. = 72mm ; e moy. = 16 mm).

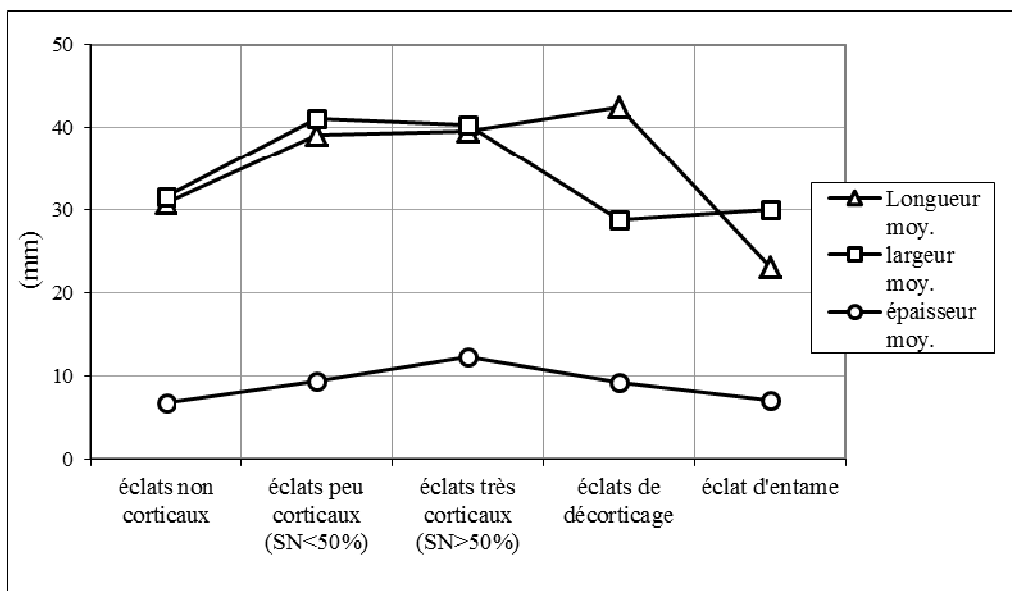
Par ailleurs, sept des éclats peu corticaux ont été utilisés comme supports à l'outillage sur l'un des bords latéraux : ils ont été utilisés sur un bord non retouché (n = 4) en C, ou comme encoches (n = 3), dans les niveaux C et F.

- Les éclats non corticaux

Ces éclats représentent la grande majorité (85 %) de l'assemblage total (n = 1120). Ils sont majoritaires dans chaque niveau : 84 % dans le niveau C, 93 % dans le niveau D, 87% dans le niveau E et 80 % dans le niveau F.

Les associations de stigmates indiquent surtout la percussion dure mais des stigmates de percussion plus « tendre » sont présents, surtout pour les éclats les plus petits.

L'observation des plans de frappe permet d'identifier une préparation toujours plus accrue des surfaces de plan de frappe par abrasion dans 59 % des cas, et le facettage partiel est présent dans 7 % des cas.



Graph. 35 – Dimensions moyennes des éclats aux différentes étapes de l'exploitation des blocs

Les éclats choisis comme support au façonnage des ébauches comptent encore une fois logiquement parmi les plus massifs : vingt-deux ont été utilisés comme supports au façonnage de préformes de lames – quinze sont des éclats allongés, voire de morphologie laminaire (L moy. = 60 mm; l moy. = 33 mm; e moy. = 14 mm) et sept sont plus larges que longs (Lmoy. = 41 mm; lmoy. = 79 mm; emoy. = 16 mm).

Soixante-dix de ces éclats ont été utilisés comme supports à l'outillage sur l'un des bords latéraux ou distaux. Certains ont été utilisés sur un bord non retouché (n=41) : encore une fois surtout en C (n=28), mais également en D (n=5), en E (n=7), et en F (n=1). D'autres ont été utilisés comme encoches (n=28) dans les niveaux C (n=12), D (n=5), E (n=7) et F (n=4).

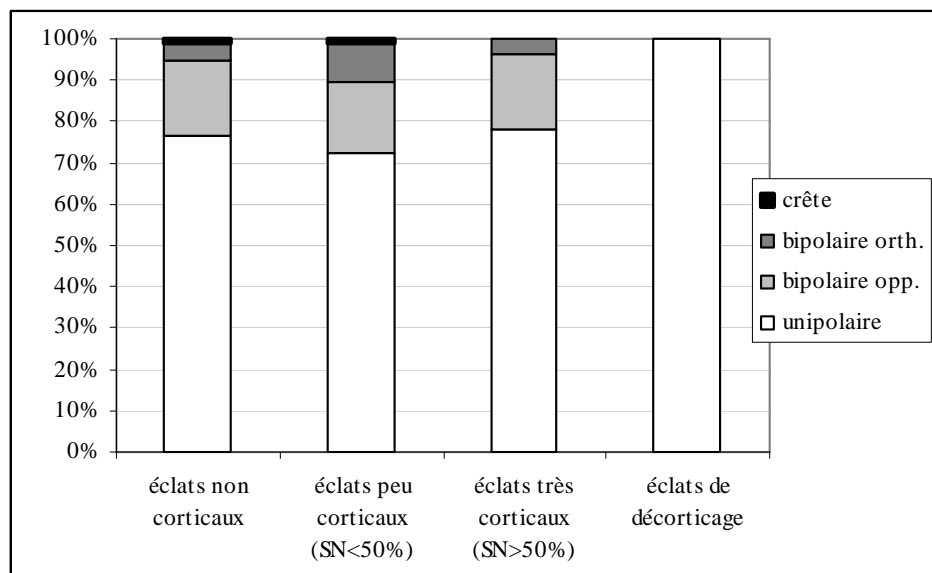
Par ailleurs, un petit éclat découvert dans le niveau C semble avoir été retouché à la manière d'une pointe à dos, une forme d'outillage pour le moins surprenante en Océanie.

- *Synthèse*

Dans le cas d'une chaîne opératoire de façonnage, les éclats marqués par d'importantes surfaces naturelles renseignent sur la phase d'épannelage des blocs bruts, tandis que les éclats non-corticaux documentent la dernière séquence de mise en forme. Ce schéma classique prévoit donc une réduction progressive des dimensions des déchets de taille.

Dans le cas d'une chaîne opératoire de débitage, il n'est pas possible d'associer un type d'éclat à une action technique donnée puisque la remise en forme de la surface de plan de frappe et/ou des convexités au niveau des surfaces exploitées aura pu produire de petits éclats non-corticaux à tout moment du processus technique. Cependant, ici les éclats corticaux sont bien plus petits que les éclats de plein débitage, qui exploitent une très grande longueur ou largeur.

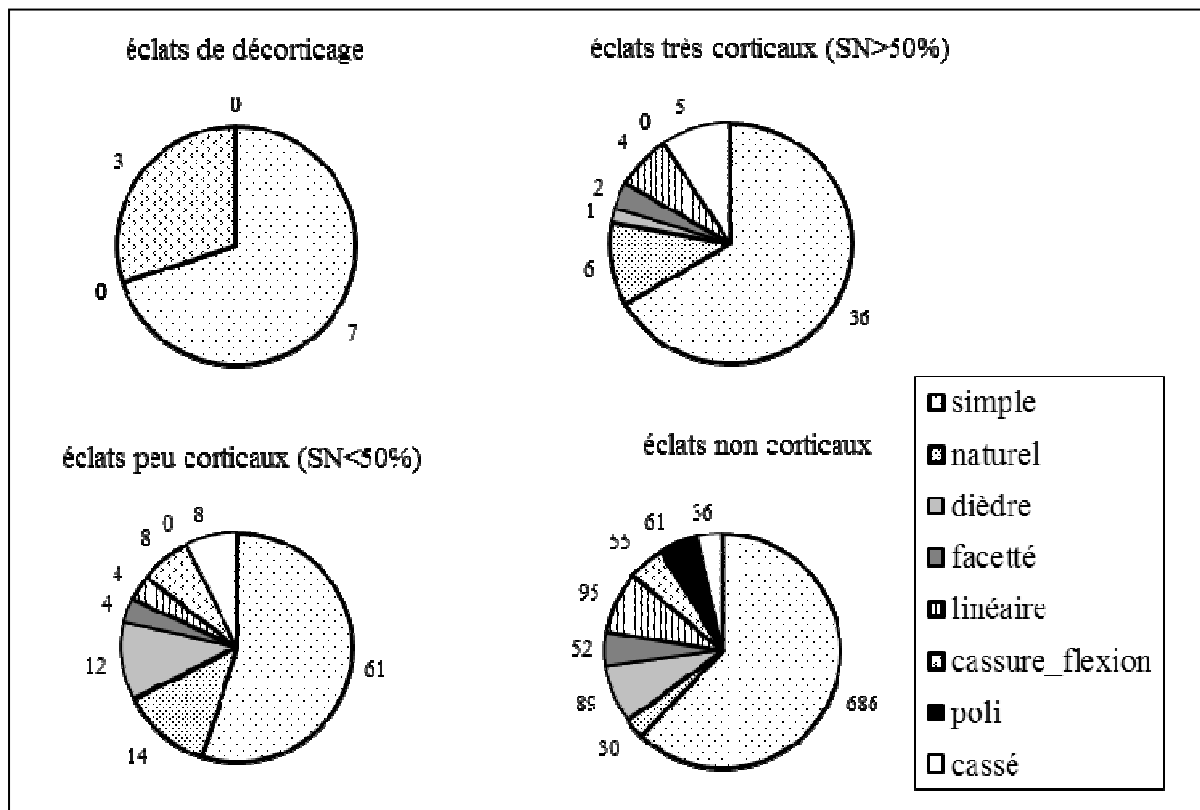
Or, il n'y a pas à Atiahara d'évolution régulière de la morphologie des éclats depuis les entames jusqu'aux éclats sans aucune surface naturelle. Les enlèvements sont généralement larges (largeur supérieure à la longueur), et seuls les éclats les plus corticaux (en dehors des entames) sont relativement allongés et massifs (Graph. 35).



Graph. 36 – Agencement de la percussion aux différentes étapes de l'exploitation des blocs

L'absence de nucléus au sein du site exclu toute hypothèse quant à la mise en évidence d'une chaîne opératoire de débitage. Cependant, des éclats ont bien été utilisés comme supports au façonnage d'ébauches et de préformes de lames d'herminette.

Par ailleurs, une chaîne opératoire de (re)façonnage est bien représentée au sein de tous les niveaux par des lames en cours d'entretien, des préformes et des ébauches en cours de confection, et par les petits éclats de façonnage.



Graph. 37 – Morphologie des talons selon l'avancement de l'exploitation des blocs

L'utilisation de la modalité unipolaire est omniprésente, tout au long du processus de taille. Pour les éclats de décorticage (Graph. 36). La modalité bipolaire apparaît après le décorticage. Son utilisation croissante au fil du processus de taille peut s'expliquer par la nécessité de conserver des convexités sur les faces taillées.

Les procédés de préparation du bord du plan de frappe sont relativement rares (Graph. 37). Seule l'abrasion est utilisée régulièrement. Les talons dièdres ou facettés, qui indiquent une préparation préalable lors d'une séquence de débitage, ne sont ici que le résultat du facettage progressif des surfaces dû à l'avancement du façonnage et à l'augmentation des négatifs d'enlèvements sur les surfaces utilisées comme plans de frappe. Les talons polis sont présents

uniquement sur les éclats non-corticaux et représentent une première phase de remise en forme de lames polies.

9.3.3 Les éclats polis : l'entretien des lames d'herminette usées

Une part des éclats récoltés à Atiahara est issue de l'entretien des lames polies, dont le corps est refaçoné en même temps que le tranchant émoussé par l'utilisation.

Ce sont généralement de petits éclats, larges et minces (L moy. = 25 mm; l moy. = 22 mm ; e moy. = 5 mm). La largeur et la profondeur des talons sont également limitées (l moy. du talon = 10mm ; e moy. du talon = 4 mm).

Plusieurs types d'éclats avec poli ont pu être identifiés : 1/ ceux correspondant à la retouche du tranchant (n = 23) ; 2/ ceux correspondant à la remise en forme du corps de la lame (n = 73) ; tous les éclats qui comportent une surface polie mais dont l'origine technique ne peut être définie sont classés parmi les indéterminés (n = 156).

- La retouche du tranchant est généralement effectuée à partir du biseau, la face supérieure de l'éclat correspondant à la partie de la face active retouchée. Les éclats les plus caractéristiques sont ceux qui comportent des surfaces polies sur la face supérieure et le talon. Néanmoins, même ceux qui sont détachés à partir d'une surface façonnée (talon simple, dièdre ou facetté) peuvent être identifiés facilement grâce à un angle de chasse très aigu (l'angle du tranchant des lames d'herminette ne dépasse jamais 50°).
- La retouche du corps de la lame est généralement effectuée sur l'une des grandes faces à partir de l'un des bords abrupts, ou sur l'un des bords à partir de l'une des faces. Ces éclats sont particulièrement caractéristiques lorsque le talon et la face supérieure portent les traces de polissage, l'angle de chasse décrit alors entre 80 et 90° pour les lames à section quadrangulaire ou ovale, et légèrement moins pour les lames à section triangulaire ou plano-convexe. Quoiqu'il en soit, le bord latéral ne peut être confondu avec le bord distal du tranchant, celui présentant un tranchant plus ou moins émoussé caractéristique.

Malgré la nécessité de détacher des éclats minces et de creuser le moins possible le bord externe de la surface façonnée, la plupart d'entre eux portent les stigmates d'une percussion dure. Cette technique, qui permet de détacher des éclats dans tous les cas, marque néanmoins de manière indésirable la surface retouchée. C'est notamment le cas pour les retouches de tranchant, où plus de 20% des éclats comportent un conchoïde et un cône de percussion

(pourtant rare sur le basalte). En particulier dans le cas du tranchant, l'utilisation de la percussion dure aura pu conduire à des accidents : surcreusement du bord, retouche trop abrupte, etc.

La retouche de lames polies concerne surtout les artefacts confectionnés à partir de basanites à grain fin :

- Plus de 52% des retouches de tranchant ont été effectuées sur les basanites de Tanataetea, et 43% sur des basanites alcalines recristallisées. La plupart de ces éclats ont été récoltés dans le niveau C, et tous ceux qui ont permis l'entretien du tranchant des herminettes du groupe Bas.3 ont été récoltés dans le niveau C uniquement.

- Plus de 31% des retouches de bords ont été effectuées sur les basanites de Tanataetea, seulement 10% sur des basanites alcalines tachetées (Bas. 3), et plus de 56% à partir de basanites fines indéterminées (mais probablement issues des filons voisins de Tanataetea).

- Parmi les éclats de retouche indéterminée, les roches les mieux représentées sont toujours les basanites fines de Tanataetea (45%) et les basanites alcalines recristallisées (près de 10%), ainsi que les basanites fines indéterminées (38%). Deux éclats issus de l'entretien de la lame de basalte alcalin à grain fin identifié comme provenant de l'île d'Eiao ont été découverts dans le niveau C.

9.3.4 Les éclats-supports

Les éclats utilisés comme support au façonnage d'ébauches de lame sont relativement petits ($L_{moy.} = 55 \text{ mm}$; $l_{moy.} = 46 \text{ mm}$; $e_{moy.} = 15 \text{ mm}$). Tous niveaux confondus, 7 éclats sont de morphologie laminaire ($L/l > 2$), 9 sont moyennement longs ($1,5 < L/l < 2$), 7 sont des éclats larges ($1 < L/l < 1,5$), 12 sont des éclats plus larges que longs ($L/l < 1$), et 16 sont des fragments d'ébauche indéterminés.

Quel que soit le type d'éclat-support utilisé, la plupart des ébauches ont une section aplatie, c'est-à-dire inférieure à 20mm d'épaisseur, et pour un rapport l/e supérieur à 2 – sauf pour quelques-uns des éclats les plus allongés.

- Les éclats de morphologie laminaire mesurent entre 28 et 94mm de long ($L_{moy.} = 58 \text{ mm}$), entre 10 et 29mm de large ($l_{moy.} = 23 \text{ mm}$), et entre 4 et 19 mm d'épaisseur ($e_{moy.} = 11 \text{ mm}$).

Les négatifs d'éclats visibles sur la face supérieure montrent un processus de taille majoritairement bipolaire, et unipolaire dans un cas sur 4 seulement.

La plupart (deux tiers) des éclats sont non-corticaux. Certains portent les traces d'un poli antérieur au détachement et d'autres des stigmates de piquetage, également antérieur au détachement, tandis qu'un tiers portent des surfaces naturelles.

- *Les éclats longs* mesurent entre 43 et 91mm de long (L moy.=65,5mm), entre 22 et 54 mm de large (l moy.= 37mm), et entre 9 et 40mm d'épaisseur (e moy.=19mm).

La moitié des éclats de cette catégorie ont été détachés dans un processus unipolaire, l'autre moitié a été détachée dans un processus bipolaire. La majorité des éclats sont non-corticaux, mais quelques-uns comportent encore des surfaces naturelles. Deux éclats-supports portent les traces d'un poli et deux d'un piquetage toujours antérieurs au détachement.

- *Les éclats larges* mesurent entre 26 et 75mm de long (L moy.=57,9mm), entre 22 et 62mm de large (lmoy.= 44mm), et entre 3 et 18mm d'épaisseur (emoy.=14mm).

Près de la moitié des éclats de cette catégorie ont été détachés dans un processus unipolaire, les autres ont été détachés dans un processus bipolaire, et un éclat a été détaché sous crête. La majorité des éclats sont non-corticaux, mais quelques-uns comportent encore des surfaces naturelles. Un éclat-support porte les traces d'un poli antérieur au détachement.

- *Les éclats plus larges que longs* mesurent entre 22 et 77mm de long (L moy.=40,3mm), entre 51 et 102mm de large (lmoy.= 80mm), et entre 8 et 23mm d'épaisseur (emoy.=16mm).

Un quart des éclats de cette catégorie a été produit dans un processus unipolaire de taille, les autres dans un processus bipolaire opposé ou orthogonal. La plupart sont des éclats non-corticaux, et un éclat porte les traces d'un poli antérieur au détachement.

Etant donné l'avancement du façonnage de ces supports, il est souvent difficile d'observer les stigmates caractéristiques du type de percussion employé pour les détacher. Cependant, lorsque la détermination est possible, les stigmates de percussion dure sont largement dominants.

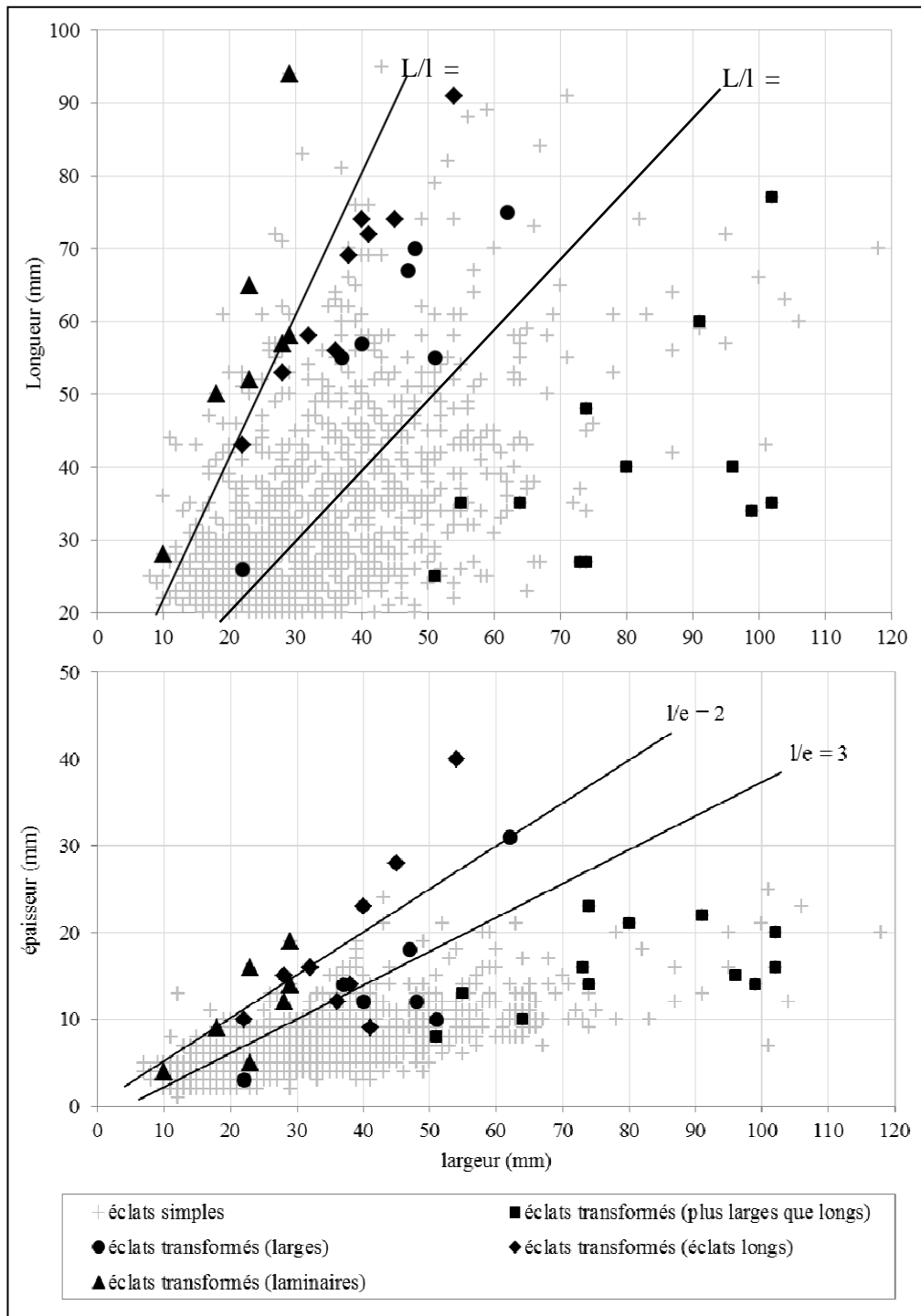
La préparation des surfaces avant détachement est minimale : le bord du plan de frappe est parfois abrasé, notamment dans les niveaux C et E, mais cela ne constitue pas un fait particulièrement original, l'abrasion étant utilisée plus régulièrement dans le processus de façonnage à proprement dit.

Les informations fournies par les faces supérieures de ces éclats-supports indiquent que ceux-ci proviennent soit de l'exploitation de petits nucléus par un débitage relativement expéditif, soit de lames d'herminettes remises en forme après usure.

Il est intéressant de remarquer que :

1/ Les éclats produits aux dépens de blocs naturels sont soit des basanites fines de Tanataetea ou de provenance inconnue, soit des téphrites.

2/ Les éclats-supports présentant des surfaces polies ou piquetées sont détachés aux dépens d'herminettes confectionnées à partir des basanites de Tanataetea ou des basanites alcalines recristallisées.



Graph. 38 – Eclats simples et éclats-supports d'Atiuhara : rapports d'allongement (L/l) et d'aplatissement (l/e) pour les éclats-supports transformés et éclats de façonnage non-transformés.

9.4 Typo-technologie des produits façonnés

Contrairement aux produits façonnés observés sur le site de Tanataetea, ceux qui ont été retrouvés dans les niveaux d'occupation des habitats d'Atiahara présentent une variabilité morphologique si grande qu'il est difficile de mettre en évidence des standards. Nous tenterons néanmoins de dégager les grandes tendances dans les choix morphologiques et les procédés de mise en forme, que ce soit pour les préformes confectionnées à partir d'éclats-supports, ou pour la remise en forme des lames d'herminette qui a donné lieu à une ou plusieurs séquences d'entretien par percussion, bouchardage et polissage.

9.4.1 Ebauches et préformes

La plupart des ébauches et préformes ont été façonnées sur éclats (76,5%, contre 11% sur prisme ou fragment de prisme, avec un taux d'indéterminés de 12,5%).

On distingue quatre grands groupes de préformes: 1/ des pièces épaisses et allongées (quoi qu'encore très larges) dont les bords sont parallèles, 2/ des pièces plus minces et allongées dont les bords sont également parallèles, 3/ des pièces minces et allongées dont les bords sont convergents vers le sommet, 4/ des pièces courtes et très minces dont les bords sont également convergents vers le sommet.

Lors de la retouche, les éclats et les prismes utilisés comme supports ont toujours été orientés de manière à exploiter la plus grande longueur.

- **Les pièces du groupe 1** sont très peu nombreuses, et leur morphologie ne correspond pas au « Groupe 1 » de Tanataetea. Elles présentent néanmoins une certaine longueur, même si le module d'allongement reste faible (L moy.= 126mm, l moy. = 43 mm ; L/l moy. = 2,5), et sont assez épaisses (e moy. = 27mm ; l/e moy.= 1,6). Ces préformes se trouvent dans les niveaux C, D et E. Deux d'entre elles sont façonnées directement sur des prismes de basanites, la troisième étant façonnée sur un éclat de basanite plus large que long.

Au cours d'un façonnage bipolaire, les tailleurs semblent avoir tenu à conserver une certaine régularité des bords, en retouchant de manière intensive les deux faces, ce qui a produit des convexités importantes, et donc une section transversale plano-convexe, sub-triangulaire, ou biconvexe. Aucun épaulement n'a été mis en forme sur les pièces observées.

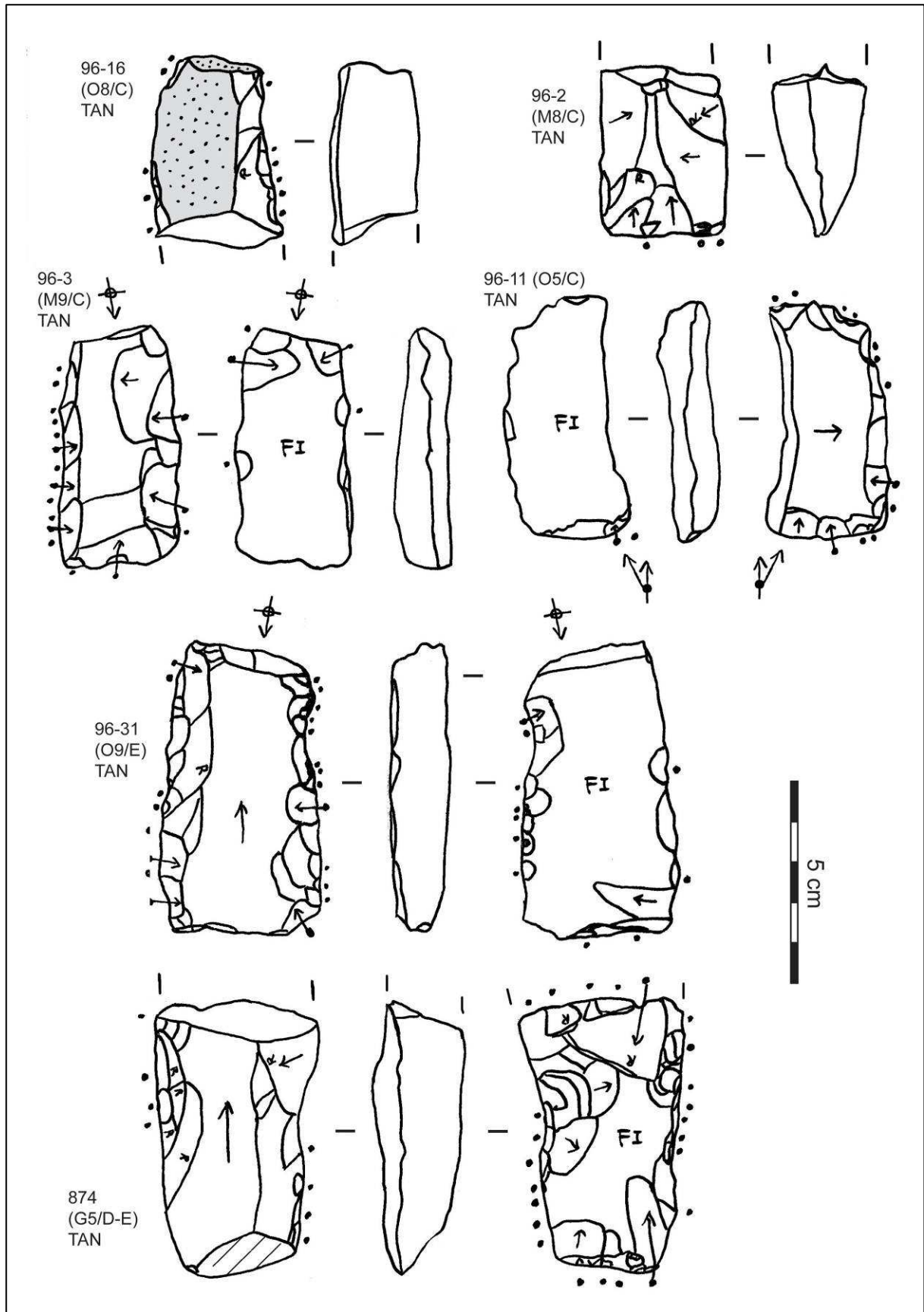


Fig. 86 – Préformes sur éclat du groupe 2 : provenance et matière première utilisée (TAN : Basanite de Tanataetea).

Ces préformes ont été abandonnées suite à une fracture transversale du support à l'issue d'une percussion trop violente, ou à des réfléchissements successifs qui ont empêché les tailleurs de poursuivre la mise en forme de la lame.

- **Les pièces du groupe 2** (Fig. 86) sont plus petites mais relativement allongées (L moy.= 70 mm, l moy.=34 mm ; L/l moy. = 1,8) et minces (e moy. = 14 mm ; l/e moy. = 2,5). Les préformes de ce groupes sont largement dominantes dans les trois niveaux archéologiques conservés. Elles sont façonnées sur de petits éclats allongés ou plus larges que longs généralement détachés de blocs de basanites (de Tanataetea ou de provenance indéterminée) dans tous les niveaux, ou également détachés depuis des basanites alcalines recristallisées ou des téphrites dans les niveaux supérieurs (C et D).

Le talon de l'éclat-support est généralement utilisé comme talon pour la préforme de lame, mais comme dans le groupe 1, aucune préforme ne montre la mise en forme d'un épaulement. La retouche plus ou moins envahissante des bords droits parallèles est effectuée préférentiellement sur la face supérieure de l'éclat (*a priori* plus convexe), à partir de la face inférieure, mais la retouche peut s'étendre sur les deux faces de manière successive. Cela a conduit à produire des sections transversales plano-convexes dans 42% des cas (par exemple : Fig. 86, #96-3, 96-31, 96-11), trapézoïdales dans 21% des cas (par exemple : Fig. 86, #152, 1352-19, 247), biconvexes dans 18% des cas (par exemple : Fig. 86, #96-2, 96-9, 874), ou sub-triangulaires dans 15% des cas (par exemple : Fig. 86, #96-16, 123, 487-4).

Tout comme pour le groupe 1, près de la moitié des préformes du groupe 2 ont été abandonnées suite à la fracture transversale de l'éclat-support (n=14). D'autres supports ont été abandonnés faute de pouvoir poursuivre leur mise en forme, notamment à cause de réfléchissements répétés, survenus lors de la retouche intensive des bords (n=15).

- **Les pièces du groupe 3** (Fig. 87) sont très petites mais toujours allongées (Lmoy.= 56mm, l moy. = 24 mm ; L/l moy.=2,2) et très minces (e moy. = 8 mm ; l/e moy. = 3,1). Elles sont façonnées sur de petits éclats plus ou moins corticaux, allongés ou plus larges que longs généralement détachés de blocs de basanites issus de la carrière de Tanataetea. Ce groupe de préforme est présent uniquement dans le niveau E du site. La retouche de façonnage concerne essentiellement la face supérieure de l'éclat, au niveau du talon, de manière à produire des bords convergents vers le sommet (Fig. 87, #1183-8, 96-29). Du fait de la faible épaisseur des supports employés, la section transversale plate est quadrangulaire (Fig. 87, #439-3, 96-29), ou légèrement plano-convexe (Fig. 87, #1183-8, 152, 96-35).

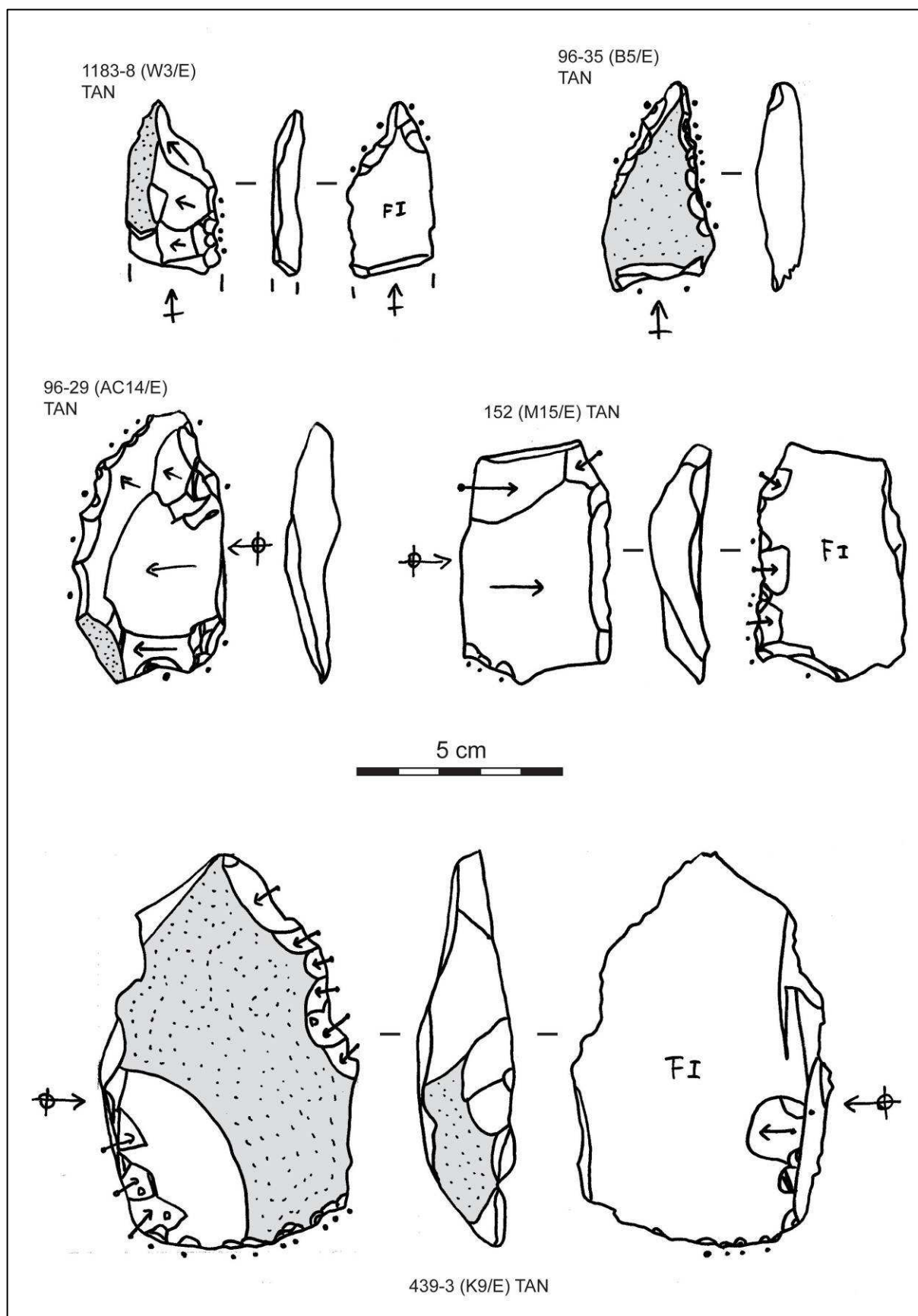


Fig. 87 – Préformes sur éclat du groupe 3 : provenance et matière première utilisée (TAN : Basanite de Tanataetea).

Tous les supports ont été abandonnés suite à une impossibilité de mettre en forme convenablement le corps et les flancs des lames – à part un support qui a pu être fracturé au cours de la séquence de façonnage, ou avant celle-ci, et alors le tailleur n’a pas pu réduire le plan de fracture (Fig. 87, #1183-8).

- **Les pièces du groupe 4** (Fig. 88) ont essentiellement été façonnées à partir de basanites à grain fin provenant de la carrière de Tanataetea. Façonnées sur des éclats de morphologie laminaire ou « plus large que long », dont 1/3 sont des déchets de façonnage issus de la remise en forme de lames polies, ces préformes sont allongées ($L_{moy.} = 72 \text{ mm}$, $l_{moy.} = 25 \text{ mm}$; $L/l_{moy.} = 2,7$) et très minces ($e_{moy.} = 11 \text{ mm}$; $l/e_{moy.} = 2,2$), généralement détachés de blocs de basanites issus de la carrière de Tanataetea. Des préformes de ce groupe sont présentes dans tous les niveaux d’occupation du site.

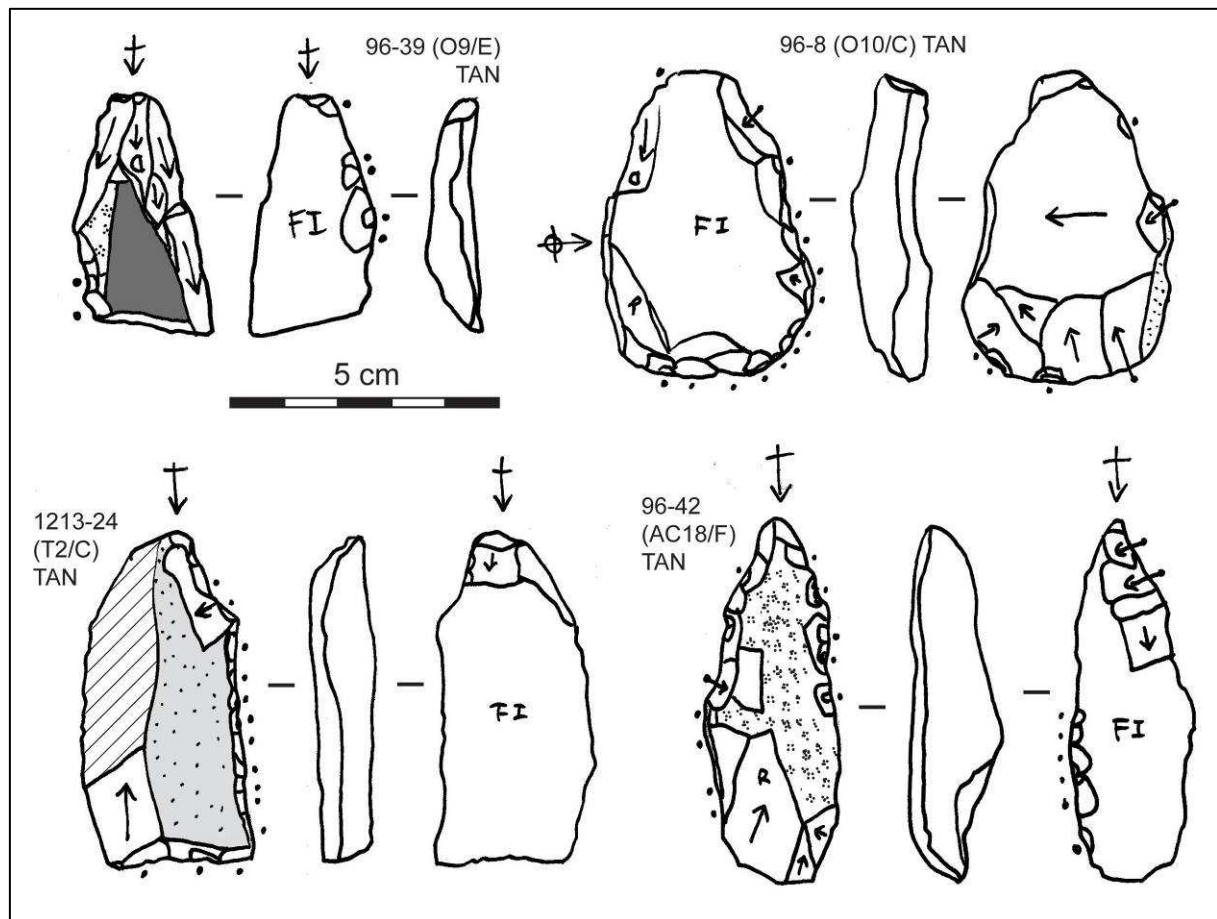


Fig. 88 – Préformes sur éclat du groupe (TAN : Basanite de Tanataetea).

La plupart des supports ont été façonnés sur les deux faces, successivement (1/2) ou alternativement (1/5). Une face est néanmoins plus convexe que l’autre, ce qui a abouti à des

sections transversales plano-convexes (Fig. 88, #1213-24, 1080, 96-39), trapézoïdales (Fig. 88, #96-8, 883-3, 757-6), ou sub-triangulaires (Fig. 88, #96-42, 1247, 867).

Au sein de ce groupe, la plupart des pièces examinées ont été abandonnées suite au réfléchissement des éclats de retouche.

- **Des dykes bruts** à peine façonnés ont été rapportés sur le site, de manière à servir de support pour un façonnage expéditif. En effet, la forme naturelle de ces blocs allongés et épais (L/l moy. = 2,3 ; l/e moy. = 1,8) se prêtait *a priori* plutôt bien au façonnage sur masse centrale. Une partie de ces prismes, retrouvée dans les différents niveaux d'occupation, sont des basanites à grain fin provenant probablement de la carrière de Tanataetea ($n=4$). Ce sont des dykes plutôt fins et ils n'ont pas fait l'objet d'une mise en forme poussée, car ils se sont fracturés suite aux premières percussions.

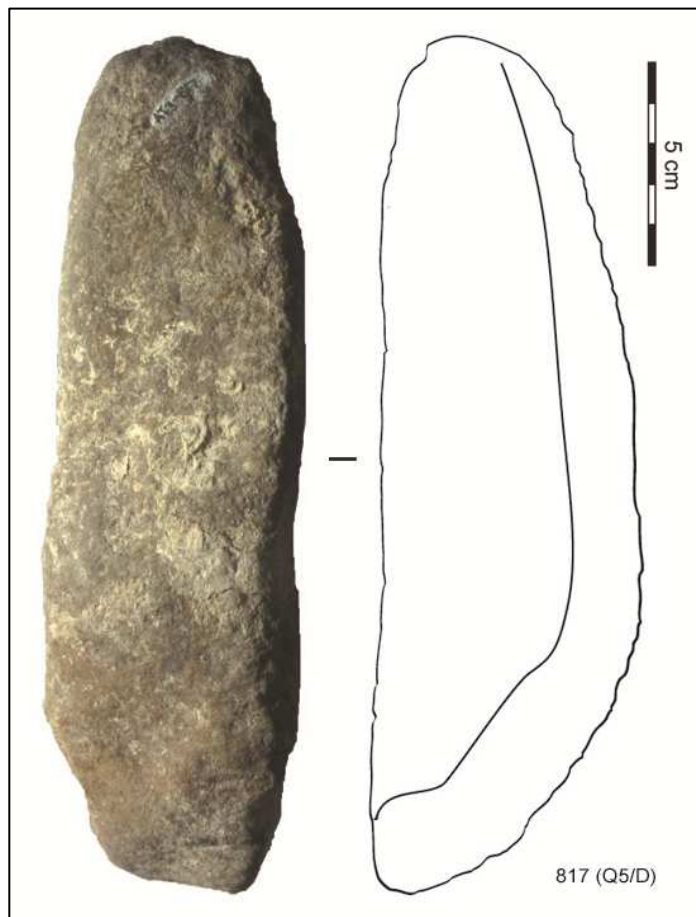


Fig. 89 – Dyke découvert à Atiahara et dont la source a été identifiée au niveau de l'échantillon géologique TB2 prélevé au niveau de la crête Rereti'i sur la côte Est de l'île (cf. Partie 2 – Chap. 6.2 et Annexe 2b).

Parmi ces blocs bruts, un dyke massif retient l'attention (Fig. 89, #817) : il s'agit d'un micro-basalte à gros grain. Malgré des proportions favorables, ce bloc n'a pas pu être exploité pour mettre en forme une préforme de lame car la roche présentait une structure interne

visiblement trop anisotrope et de plans de diaclases trop nombreux. Ce dyke massif, qui n'a pas pu être exploité une fois rapporté sur le site, a été découvert dans le même niveau archéologique et à proximité immédiate de plusieurs herminettes polies confectionnées à partir de la basanite à olivine recristallisée (Fig. 90, #812). Nous avons mis en évidence plus haut que ce bloc avait pu être récolté à proximité de la zone d'extraction de ces basanites à olivines recristallisées (échantillons géologiques TB2/TB3) au niveau d'une crête de l'Est de l'île (*cf. supra* : Partie 2 - Chap. 6.2, Fig. 29).

Cet approvisionnement opportuniste nous en apprend beaucoup sur comportement technique des occupants du site d'Atiahara. Tout d'abord, le choix de ce bloc non exploitable implique qu'aucun test n'a été effectué sur place afin de vérifier la qualité du matériau, ce qui dénote un certain manque d'expérience dans le travail des matériaux lithiques. De plus, la collecte d'un bloc considéré comme étant de bonne qualité à l'occasion d'une expédition dans un territoire non familier (les dimensions du bloc permettent *a priori* de façonner une grande lame d'herminette), laisse penser que les occupants du site d'Atiahara ne bénéficiaient pas d'un accès aisé aux matériaux lithiques au sein de leur propre territoire.

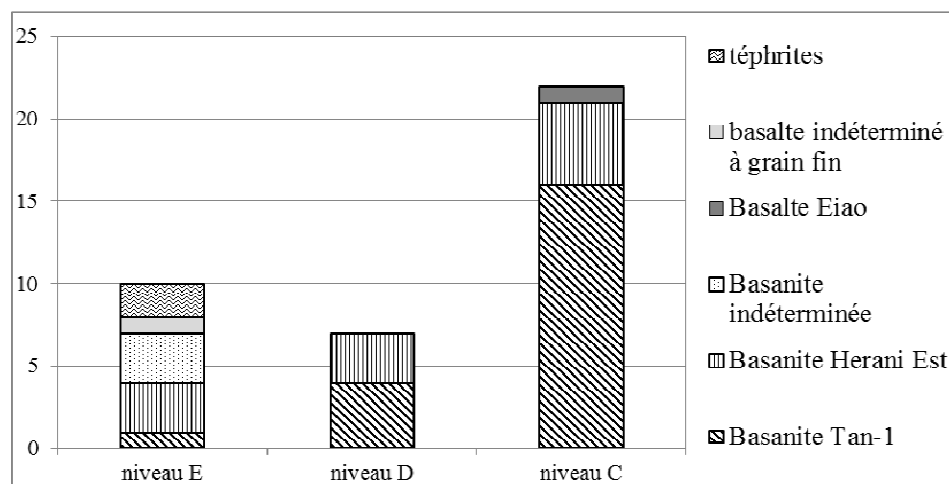
	Long.	larg. prox.	larg. méd.	larg. dist.	épais. prox.	épais. méd.	épais. dist.	L/l med.	l/e prox.	l/e med.	l/e dist.
Groupe 1 (n=3)	126	37	50	43	25	29	26	2,5	1,5	1,7	1,7
Groupe 2 (n=35)	70	31	38	35	13	15	14	1,8	2,4	2,5	2,5
Groupe 3 (n=3)	56	18	26	31	6	10	9	2,2	3,1	2,7	3,6
Groupe 4 (n=10)	72	19	27	28	9	13	11	2,7	2,1	2,1	2,5
Prismes naturels (n = 9)	147	n.a	64	n.a	n.a	36	n.a	2,3	n.a	1,8	n.a
Indéterminées (n=23)	64	32	39	39	14	18	16	1,6	2,3	2,2	2,4

Tabl. 17 – Atiahara : morphométrie moyenne des ébauches et préformes (mm).

9.4.2 Les lames polies

A côté des préformes en cours de façonnage, de nombreuses lames d'herminettes polies (n=41), entières ou fragmentées, ont été découvertes au sein des différents niveaux d'occupation. La majorité de ces lames polies a été récoltée dans le niveau C (n=25), et seules 8 proviennent du niveau D, et 7 du niveau E. Aucune lame polie n'a été récoltée dans le niveau F sous-jacent. Le plus souvent fragmentées (88% dans le niveau C, 75% dans le niveau D et 70% dans le niveau E), ces lames ont toutes été retouchées au moins une fois, au niveau du tranchant, et sur le corps de la lame en général.

On observe, entre les différents niveaux d'occupation, des différences dans les matières premières exploitées : dans le niveau E, les lames polies sont façonnées à partir d'une certaine diversité de roche (basanites de Tanataetea, basanites alcalines recristallisées, téphrites, et basanites ou basaltes indéterminés), alors que dans les niveaux C et D, elles ne sont façonnées qu'à partir des basanites de Tanataetea et basanites alcalines recristallisées. L'herminette provenant d'Eiao (tout comme les deux éclats de verre volcanique) ne procède vraisemblablement pas d'une chaîne opératoire de production locale, mais bien d'un échange à longue distance.



Graph. 39 – Atiahara : lithologie des lames polies par niveau d'occupation

Ainsi :

- Les basanites de Tanataetea sont toujours très présentes sous forme d'ébauches et de préformes sur éclat ou sur prisme, mais les lames finies (polies) sont en nette augmentation, depuis les niveaux les plus anciens jusque vers les niveaux les plus récents.
- Les basanites alcalines recristallisées (Bas.3) sont d'abord présentes surtout sous forme de lames polies, vraisemblablement finies ailleurs et entretenues sur place après usure. Dans le

niveau C, seuls des fragments ont été découverts. Par ailleurs, quelques préformes sur éclat sont visibles dans les niveaux C, D et E.

- Deux lames polies en téphrite ont été retrouvées dans le niveau E. Elles ont été utilisées et refaçonnées. Deux préformes ont été retrouvées dans le niveau C, l'une sur éclat-support et l'autre sur une lame cassée.

9.4.2.1 Lames du type 2A de Duff (Fig. 90)

La plupart des lames polies découvertes à Atiahara correspond aux critères descriptifs du type 2A dans la classification de Duff. Ce sont des lames généralement très allongées et relativement épaisses (L/l moy. = 2,8 ; l/e moy. = 1,8) et sans épaulement. 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 – ce qui implique forcément une face frontale toujours plus large que la face dorsale, ce que les typologues traduisent ensuite par le terme de « section transversale inversée », une caractéristique des assemblages de Polynésie orientale par rapport à ceux de Polynésie occidentale (Garanger, 1974: 257-258).

Le type 2A est une forme de lame très courante en Polynésie orientale (Te Rangi Hīroa, 1927 ; Métraux, 1940 ; Suggs, 1961), et notamment dans les assemblages qui correspondent à la période ancienne de colonisation (Green, 1971). Le type 2A est très présent en Nouvelle-Zélande, et notamment dans l'assemblage de Wairau Bar (Duff 1956:161), et aux Marquises il correspond à différents types de lame identifiés par Suggs à Nuku Hiva : le type Mouaka, du nom de la partie Nord de la vallée de Ha'atuatua, sur la côte Est de Nuku Hiva (Suggs, 1961:107) ; le type Hatiheu (Suggs, 1961:108), que Sinoto mentionne comme « type plano-convexe » (Sinoto, 1968 : 114) ; le type Hai, que Suggs rapproche d'ailleurs du type Mouaka (1961:109).

A Atiahara, les 2/3 de ces lames sont des fragments (6 proximaux, 1 mésial, et 7 distaux) et seules 3 sont intactes et prêtes à l'utilisation. Elles possèdent toutes des bords parallèles ou très légèrement convergents vers le talon, un profil rectiligne et un biseau simple en triangle. Néanmoins, ce groupe d'artefacts est marqué par une certaine variabilité morphologique :

- Le talon simple est parfois réduit de manière à former un épaulement latéro-frontal (Fig. 90, #814). Cette retouche des flancs est postérieure au premier polissage des lames, et intervient donc dans une phase d'entretien des lames usées. Une séquence de remise en forme

implique forcément de retirer la lame usée de son manche, cet aménagement a donc vraisemblablement été pratiqué afin de pouvoir replacer la lame dans un nouveau manche.

- L'aspect général et les données morphométriques permettent de distinguer : 1/ des lames massives et longues ($L > 95\text{mm}$), et qui sont relativement épaisses ($l/e < 2$) ; 2/ des lames plus petites (L entre 50 et 100mm) et plus minces (l/e entre 2 et 3) ; 3/ une lame courte ($L=52\text{mm}$) et très plate ($l/e > 3$).
- La section transversale varie entre une forme trapézoïdale, plano-convexe et sub-triangulaire inversée. Cette variabilité morphologique, mentionnée dans les études typologiques de Suggs (1961 :107) et de Figueroa et Sánchez⁷⁰ (1965 : 171), semble être également à mettre sur le compte des phases de réaménagement successives, notamment sur la face dorsale.

Du point de vue du processus de production, il semble particulièrement pertinent de prendre en compte cette dernière distinction pour constituer trois groupes de lames du type 2A (Graph. 40). En effet, les caractéristiques morphométriques des lames massives ($l/e < 2$) semblent correspondre à celle des ébauches et des préformes du groupe 1 (L moy. = 126 mm ; l/e moy. = 2,5), façonnées sur éclat massif brut ou sur dyke, tandis que celles des lames polies plus minces (l/e entre 2 et 3) correspondent à celles des préformes du groupe 2 (L moy.= 70 mm ; l/e moy. = 2,5) confectionnées à partir de petits éclats-supports, et que celles de la petite lame plate ($L=52\text{mm}$; $l/e > 3$) correspondent à celles des préformes sur éclats très minces du groupe 3 (L moy.= 56 mm ; l/e moy. = 3,1).

Ces rapprochements effectués entre des séries de préformes et des ensembles de lames polies permet d'émettre les hypothèses suivantes :

- Les lames massives du type 2A ($n=13$) ont été façonnées directement sur des supports bruts de grandes dimensions (Fig. 90, #863 et 1075). Une partie de ces lames n'a pas été refaçonée, ou très peu, et une autre a fait l'objet d'une remise en forme des bords et du tranchant, au cours d'une séquence de retouche sur masse centrale. Ces lames correspondent donc à une forme primaire du type 2A, directement produite à partir des matériaux bruts extraits des carrières.
- Les lames petites et minces ($n=7$) ont été confectionnées sur de petits éclats trapus (Fig. 90, #812).

⁷⁰ « The front is rarely equal to and usually wider than occasionally irregular or sub-triangular the cross section, usually quadrangular, it occasionally irregular or sub-triangular. » (Figueroa et Sánchez, 1965: 171)

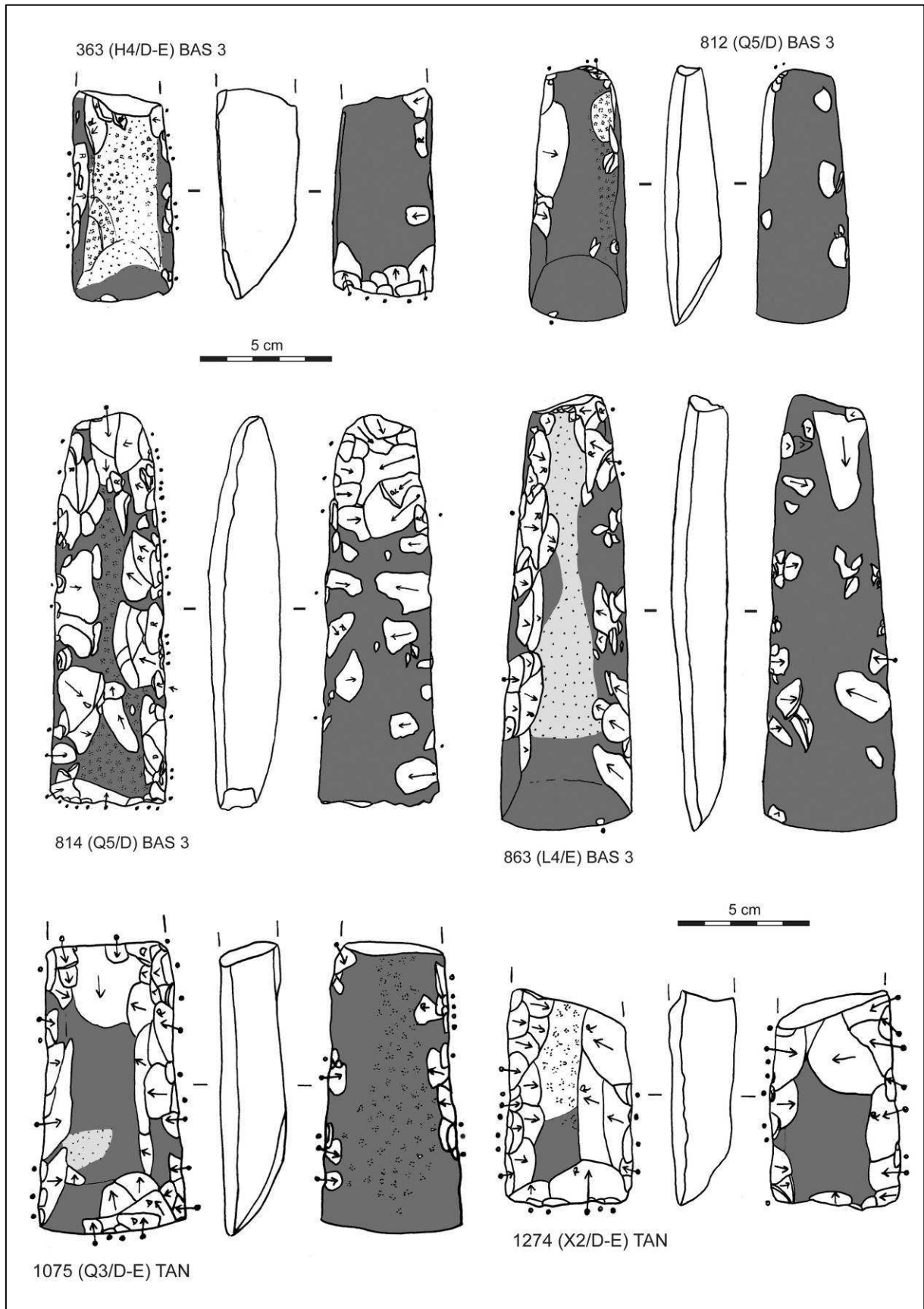
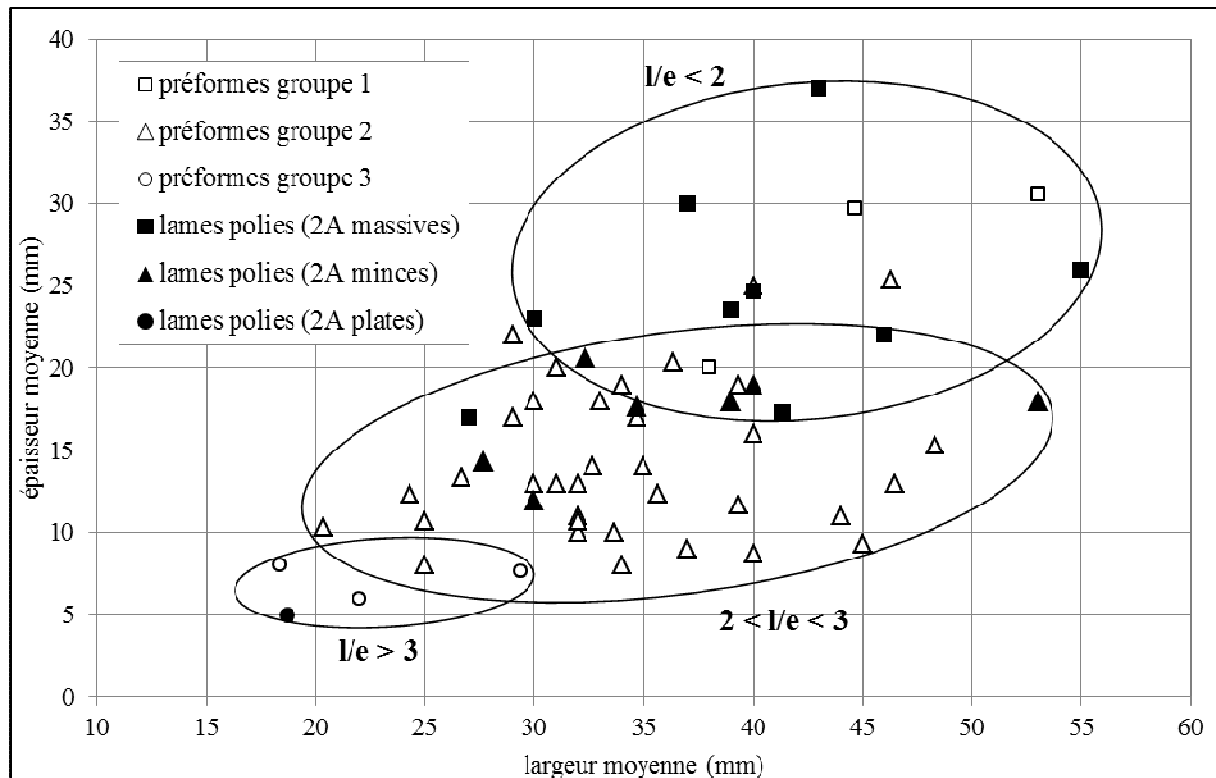


Fig. 90 – Lames polies du type 2A de Duff à Atiahara : entretien par percussion directe et bouchardage.

Puisque nombre d'ébauches et de préformes du groupe 2 sont façonnées à partir d'éclats-supports produits par débitage ou lors du refaçonnage des lames les plus massives, les lames correspondantes doivent être également produites à partir des mêmes supports.

Ces lames sont donc vraisemblablement issues d'une phase de production secondaire, liée à l'utilisation de petits blocs ou au réemploi de matériaux, qui, après avoir été façonnés, ont vraisemblablement fait l'objet d'une exploitation par débitage.

- Une très petite lame (Fig. 92, #403) est confectionnée à partir d'un simple éclat-support rapidement mis en forme et poli en distal. Tout comme pour les lames minces, cette petite lame très plate a été confectionnée sur éclat-support. Les dimensions très réduites de cet artefact permettent de douter de son efficacité technique comme lame d'herminette emmanchée.



Graph. 40 – Atiahara : corrélations morphométriques des différentes formes de lames polies du type 2A de Duff avec les différents groupes de préformes.

Les petites lames herminettes produites sur des éclats marqués par des vestiges de polis ou de traces de piquetage (qui résultent donc de la remise en forme ou de la réutilisation de masses façonnées antérieurement) semblent témoigner d'un manque de matière première sur le site. Néanmoins, cette entreprise de réutilisation semble avoir été souvent vaine, quel que soit le

niveau d'occupation : 14 préformes pour 4 lames polies correspondantes dans le niveau C, 5 préformes pour 2 lames polies dans le niveau D, 15 préformes pour 2 lames polies dans le niveau E, et 1 préforme et aucune lame polie du type 2A dans le niveau F.

R. Bollt (2005 : 275-285) a également décrit des petites préformes sur éclat du type 2A dans les niveaux archéologiques du site côtier de Peva, sur la côte Est de Rurutu, et notamment dans le niveau profond, qui correspond à une phase ancienne (phase 1), datée des 13^e et 14^e siècles, c'est-à-dire contemporaine de l'occupation des habitats à Atiahara. Ces artefacts procèdent probablement du même phénomène de réutilisation d'éclats pour produire des lames simples.

Par ailleurs, des lames d'herminette minces et sans épaulement (types 2A et 2C de Duff) sont présentes dans presque tous les archipels polynésiens, non seulement en Polynésie orientale, mais aussi en Polynésie occidentale, Green a également identifié ce type de lame en contexte Lapita (Green, 1971: 30), ainsi que dans des contextes plus récents dans les archipels des Tonga et des Samoa (types I et IX de sa classification, mais probablement aussi types III, IV et V), ce qui lui a valu le qualificatif de « type samoan » (Duff 1977:168) et fait dire à Green que les lames de ce type sont caractéristiques de la culture matérielle originale de la Polynésie, dans le fameux « *early Polynesian adze kit* » (1968, 1971).

9.4.2.2 Lames du type 3A de Duff (Fig. 91)

Ce type de lame, observé par ailleurs dans l'assemblage de l'atelier étudié à Tanataetea n'est présent que de manière anecdotique au niveau des lames polies d'Atiahara: seulement un fragment distal dans le niveau D (Fig. 91, #1227) et un fragment proximal dans le niveau C (Fig. 93, #1114). Ces deux fragments sont des basanites de Tanataetea, et les lames entières ont d'ailleurs dues être produites sur place et apportées finies à Atiahara. En effet, les deux fragments présentent les mêmes caractéristiques morphologiques que celles produites dans les ateliers de Tanataetea : des lames massives, une section proximale sub-quadrangulaire marquée par un épaulement latéro-frontal et une arête qui marque la face dorsale jusqu'à un biseau triangulaire simple.

9.4.2.3 Lames du type 4D de Duff (Fig. 91)

Deux fragments de ciseau ont été récoltés dans le niveau C : un fragment proximal (Fig. 91, #1064) et un fragment distal (Fig. 91, #703). Tous deux semblent avoir été fracturés au cours de la remise en forme du tranchant et du corps de la lame. Il est probable que ces deux lames aient été produites à Tanataetea car le matériau employé est également une basanite fine.

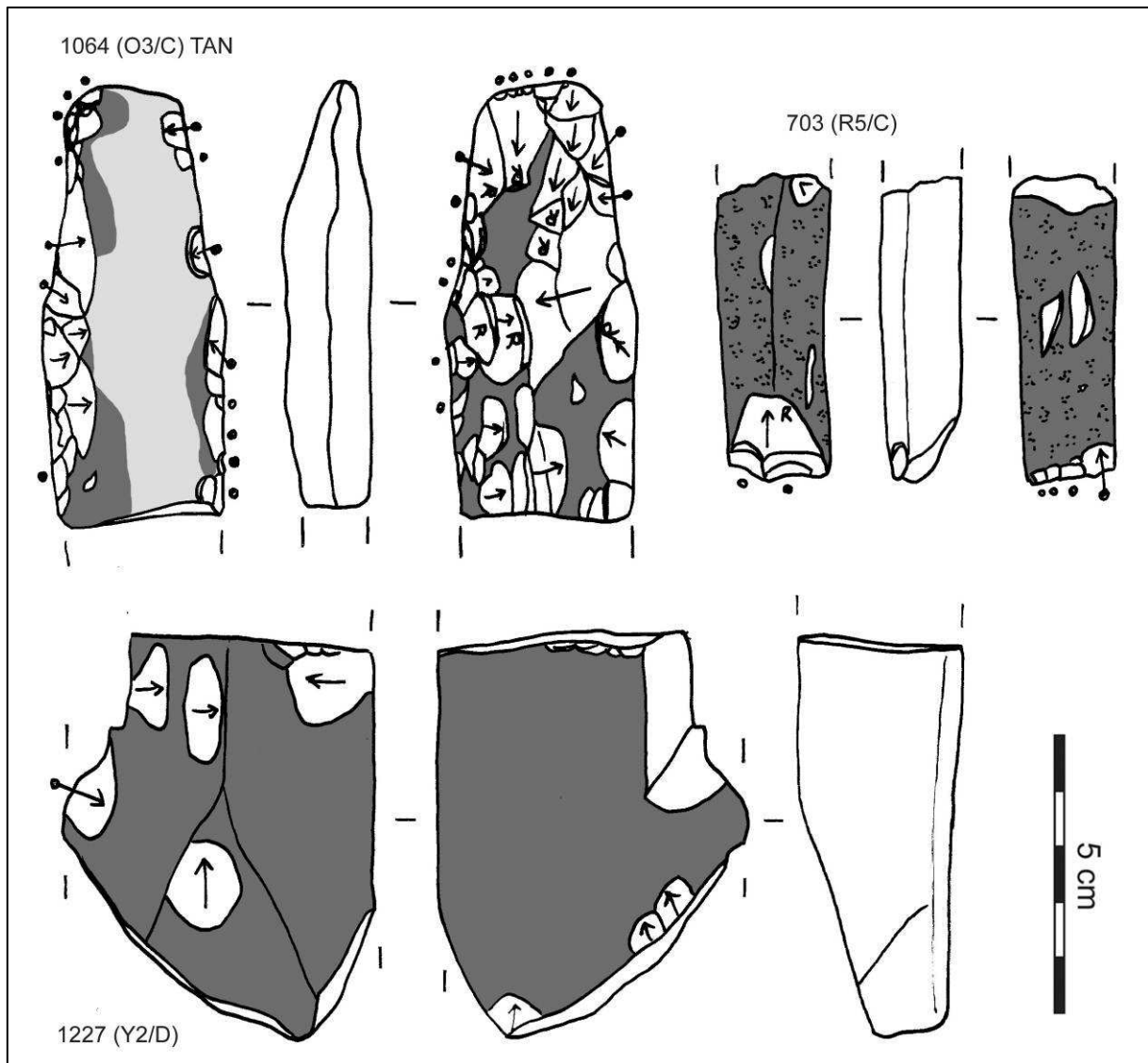


Fig. 91 – Lames polies du type 3A et 4D de Duff à Atiahara : entretien par percussion directe et bouchardage.

9.4.3 Synthèse de l'analyse typo-technologique

La plupart des lames d'herminettes découvertes à Atiahara partage les mêmes caractéristiques morphologiques (talon simple, module d'allongement élevé, profil rectiligne, bords parallèles ou légèrement convergents vers le talon). Dans la classification de Duff, ces lames entrent dans la catégorie 2A ou 2C, des artefacts très communs dans toutes les régions de Polynésie.

D'après les préformes observées et la morphologie relativement plate des lames polies en général, il semble que ce type soit lié à l'utilisation d'éclats plus ou moins massifs ou de dykes allongés comme supports au façonnage.

La variabilité des formes de ces lames a donné lieu à des subdivisions typologiques, mais au vue de l'assemblage d'Atiahara, elle serait plutôt à mettre sur le compte de la morphologie des supports bruts (notamment en ce qui concerne la morphométrie), ainsi qu'aux phases successives de remise en forme (entretien du tranchant émoussé et retouche du corps de la lame). En effet, les lames façonnées sur éclats se distinguent par un module d'aplatissement important et se caractérisent parfois par un profil légèrement courbe et des bords légèrement convergents vers le sommet de la lame (qui est également le talon de l'éclat-support), tandis que les lames façonnées sur dyke seront plus épaisses et plus rectilignes. La section trapézoïdale épaisse est liée aux artefacts les plus massifs, probablement façonnés directement sur dyke (Fig. 90, #1075 et 1274), tandis que les sections plus minces, trapézoïdale ou sub-triangulaire, correspond plutôt à des lames sur éclat (Fig. 90, #812 et 863). Enfin, la remise en forme des flancs de ces lames peut conduire à des sections transversales de forme sub-triangulaires (Fig. 90, #363), ou même bi-convexe (Fig. 90, #814).

Ces observations d'ordre typo-technologique ne doivent pas avoir pour seul objectif de déconstruire les classifications typologiques, même si celles-ci sont parfois trop rigides⁷¹. L'analyse technologique doit plutôt permettre, au préalable de la constitution d'une classification, de comprendre le processus de fabrication et la genèse d'un type donné. Elle doit également permettre de restituer des savoir-faire mis en œuvre pour élaborer telle ou telle forme de lame. En effet, il est important de prendre en compte la nature des supports utilisés

⁷¹ Des remarques comparables ont été formulées par ailleurs sur l'inefficacité des typologies trop figées, notamment lorsqu'elles ne permettaient pas d'intégrer le processus de remise en forme des lames (Pisnupong, 1988 : 124 ; Turner, 2000). Et comme l'indiquent les technologues, « [...] il n'existe aucune typologie opérationnelle sans une prise en compte, même partielle, des techniques » (Inizan *et al.*, 1995 : 13).

pour confectionner les lames d'herminette, notamment lorsqu'il s'agit d'éclats massifs : comme il a été souligné plus haut à propos des préformes produites au sein des ateliers de Tanataetea, la production d'éclats laminaires massifs nécessite une certaine configuration de la surface de débitage sur le bloc-nucléus, ainsi qu'une maîtrise importante des techniques de percussion et des méthodes de débitage qui permettent d'exploiter de grandes surfaces et de produire des lames plus ou moins standardisée en série.

Typologies		Section transversale	Bords	Face frontale	Face dorsale	Epaulement proximal	Biseau
Duff (1977)	Stokes (Aitken, 1930)						
2A	C3b	sub-triangulaire inversée (A31), plano-convexe inversée (A12), ou trapézoïdale inversée (A23)	parallèles (B21) ou très légèrement convergents vers le talon (B20)	plane (C10) ou légèrement convexe (C12)	plane (C10)	sans (G10) ou latéro-frontal (G43)	simple en triangle (F10)
3A	B2a ou D2b	triangulaire inversée (A31)	légèrement convergents vers le talon (B20)	plane (C10)	arête dorsale (D26)	latéro-frontal (G43)	simple en triangle (F10)
4D	A3	plano-convexe inversée (A12) ou elliptique (A10)	parallèles (B21)	plane (C10)	plane (C10)	latéro-frontal (G43)	simple (F10)

Tabl. 18 – Atiagara : caractéristiques morphologiques des types de lames d'herminettes identifiés selon la codification de Garanger (1972) et correspondance avec la classification typologique de Stokes pour Tubuai (Aitken, 1930), et celle de Duff (1977) pour la Polynésie orientale en général.

De ce point de vue, la production des lames entières du type 2A implique un savoir-faire technique beaucoup plus élaboré que celui mis en œuvre dans le débitage de la plupart des éclats-soutiens utilisés dans les préformes du groupe 2, puisqu'elles sont toutes produites sur éclats laminaires de grandes dimensions (Fig. 90, #814, 863 ; la lame #812 a vraisemblablement fait l'objet de réductions successives). Il est intéressant également de noter que ces trois lames d'herminettes sont façonnées dans des basanites alcalines recristallisées: cette donnée pétrographique renforce l'idée selon laquelle les lames de premier façonnage confectionnées à partir des basanites tachetées ont été apportées directement finies sur le site, et visiblement produite par des artisans bénéficiant d'un savoir-faire important.

A l'inverse, les mêmes formes de lame produites à partir des basanites de Tanataetea ont semble-t-il été façonnées à partir de dykes bruts en utilisant beaucoup le bouchardage afin de régulariser les faces (Fig. 90, #1075, 1274). Le bouchardage est une technique qui ne demande pas un savoir-faire élaboré comme c'est le cas pour la taille par percussion directe, et les prismes naturels utilisés offrent un volume proche de celui du produit fini recherché, et en quelque sorte « à moindre frais », puisque l'artisan évite ainsi l'élaboration d'une chaîne opératoire de débitage, autrement plus complexe à organiser du point de vue technique et conceptuel. Or on a vu que les artisans de Tanataetea utilisent préférentiellement des supports produits lors d'une chaîne opératoire de débitage et travaillent uniquement à la percussion directe.

Au vue de ces quelques observations (l'assemblage d'Atiahara ne fournit pas autant d'éléments techniques que l'on souhaiterait en découvrir), il apparaît évident que les lames en basanite alcaline recristallisée ont été confectionnée par des mains différentes que celles qui ont confectionné les lames produites à partir des basanites de Tanataetea – les premières étant plutôt caractéristiques d'un savoir-faire élaboré qui est très différent de celui impliqué dans la production des deuxièmes, ainsi que dans la production des ébauches et des préformes, pour lesquels les dimensions sont trop modestes et les accidents de fracturation transversale trop nombreux pour qu'il s'agisse du travail d'un artisan-spécialiste.

9.5 Production, entretien et recyclage des lames d'herminette : synthèse des observations technologiques

Les pièces façonnées qui ont été récoltées au sein des différents niveaux archéologiques du site d'Atiahara présentent des caractéristiques techniques et morphologiques variables qui permettent d'identifier différents processus et différentes intentions techniques :

1. **La production d'éclats à partir de blocs bruts** et la sélection de ces éclats comme supports pour la confection de préformes (Fig. 92) correspond à un processus de production *stricto sensu*. C'est le type de production qui a été observé dans l'assemblage de Tanataetea. A défaut de terme consacré, nous utiliserons le terme de processus « primaire » de production, pour marquer la différence avec le processus « secondaire » mais également parce que le matériau utilisé est brut, ou « premier » (comme dans l'expression courante de « matière première»). Cette production primaire est effectuée par percussion directe au percuteur dur,

puis par polissage, sur le site même ou à l'extérieur, certaines lames (parmi les plus grandes) étant visiblement importées déjà finies sur le site.

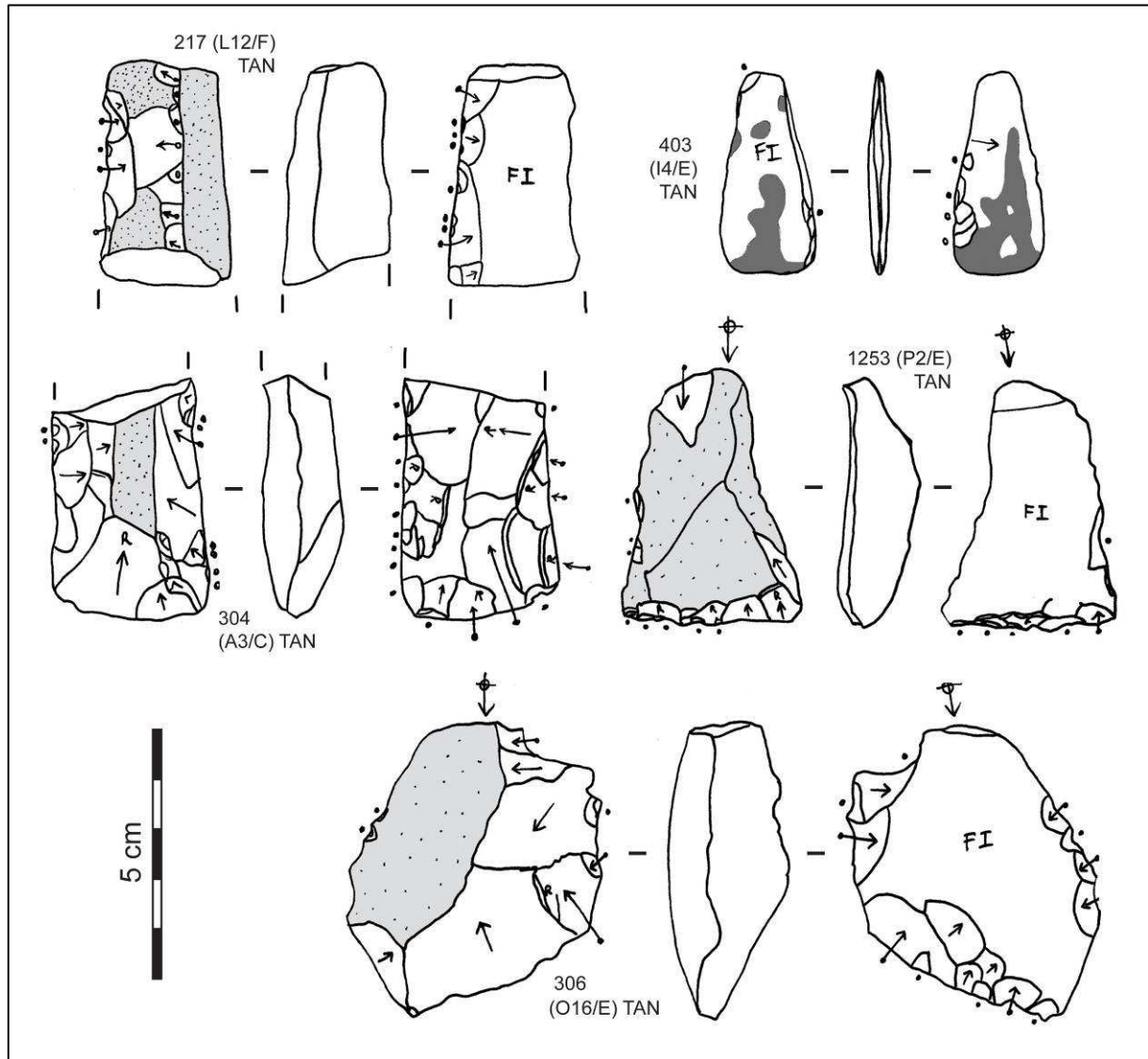


Fig. 92 – Pièces façonnées caractéristiques d'une production à partir de matériaux bruts à Atiahara. A noter : la pièce #403 façonnée sur éclat et récoltée dans le niveau E est la plus petite lame polie de l'assemblage.

2. Le refaçonnage d'un tranchant émoussé, souvent associé à la remise en forme des bords d'une lame polie usée correspond à une reconfiguration totale ou partielle du volume de la lame. Cette remise en forme est entreprise à l'aide de techniques variées : percussion, mais également bouchardage et piquetage, avant un nouveau polissage, entrepris au moins au niveau des parties actives (Fig. 93).

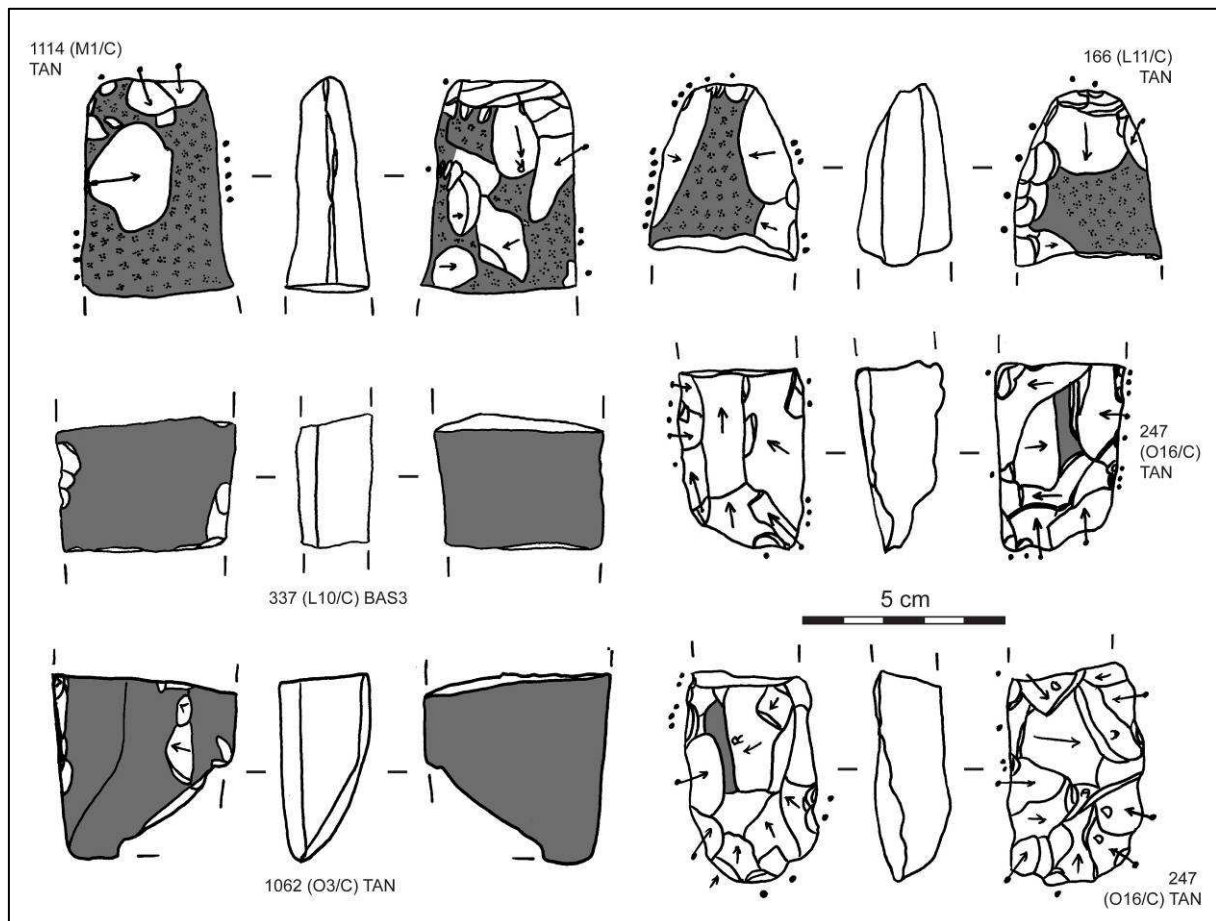


Fig. 93 – Fragments de lames entretenues par façonnage (percussion directe) et par bouchardage (TAN : Basanite de Tanataetea ; BAS3 : basanites alcalines d’aspect « tacheté »).

La reconfiguration du volume procède notamment d’une modification du tranchant et des flancs de la lame, et correspond donc souvent à un changement dans la forme de section transversale. Cet entretien des outils émoussés était entrepris sur le site même, par percussion dans un premier temps (Fig. 90, #863), puis par bouchardage et piquetage (Fig. : #1114 et 166 ; Fig. : 363, 812, 814). L’utilisation de bouchardes pour remettre en forme des lames lors d’une phase d’entretien est un choix techniques qui pourrait être lié à des difficultés à utiliser la percussion directe, étant donnés les angles parfois trop ouverts qui caractérisent le talon des lames ou la partie sommitale de la face dorsale, lorsque celle-ci est marquée par une arête. Néanmoins, il convient de mentionner les difficultés rencontrées dans quelques cas avec la percussion directe, notamment lorsqu’elle a été utilisée au niveau du tranchant de l’outil pour rafraîchir le biseau dans une séquence d’affûtage (Fig. 90, #814). L’échec de ce type d’opération, perçu à plusieurs reprises dans les assemblages d’Atiahara, indique une maîtrise limitée des modalités de percussion par les occupants du site.

3. Le processus « secondaire » de production correspond à la réutilisation des lames fracturées comme supports à une nouvelle exploitation sur masse centrale. Ce mode de fabrication procède donc d'un recyclage des pièces usées ou cassées comme bloc-nucléus pour détacher de nouveaux éclats-supports qui sont ensuite mis en forme par façonnage (Fig. 94).

Ce processus de production « secondaire » par recyclage existe en parallèle à la production « primaire » effectuée à partir de blocs naturels, puisque les artefacts relatifs ont été découverts dans les mêmes unités stratigraphiques. Comme dans le processus « primaire », la production par recyclage est effectuée par percussion directe dure. Les surfaces polies visibles sur les préformes produites par recyclage correspondent évidemment aux séquences de mise en forme antérieures à la réutilisation.

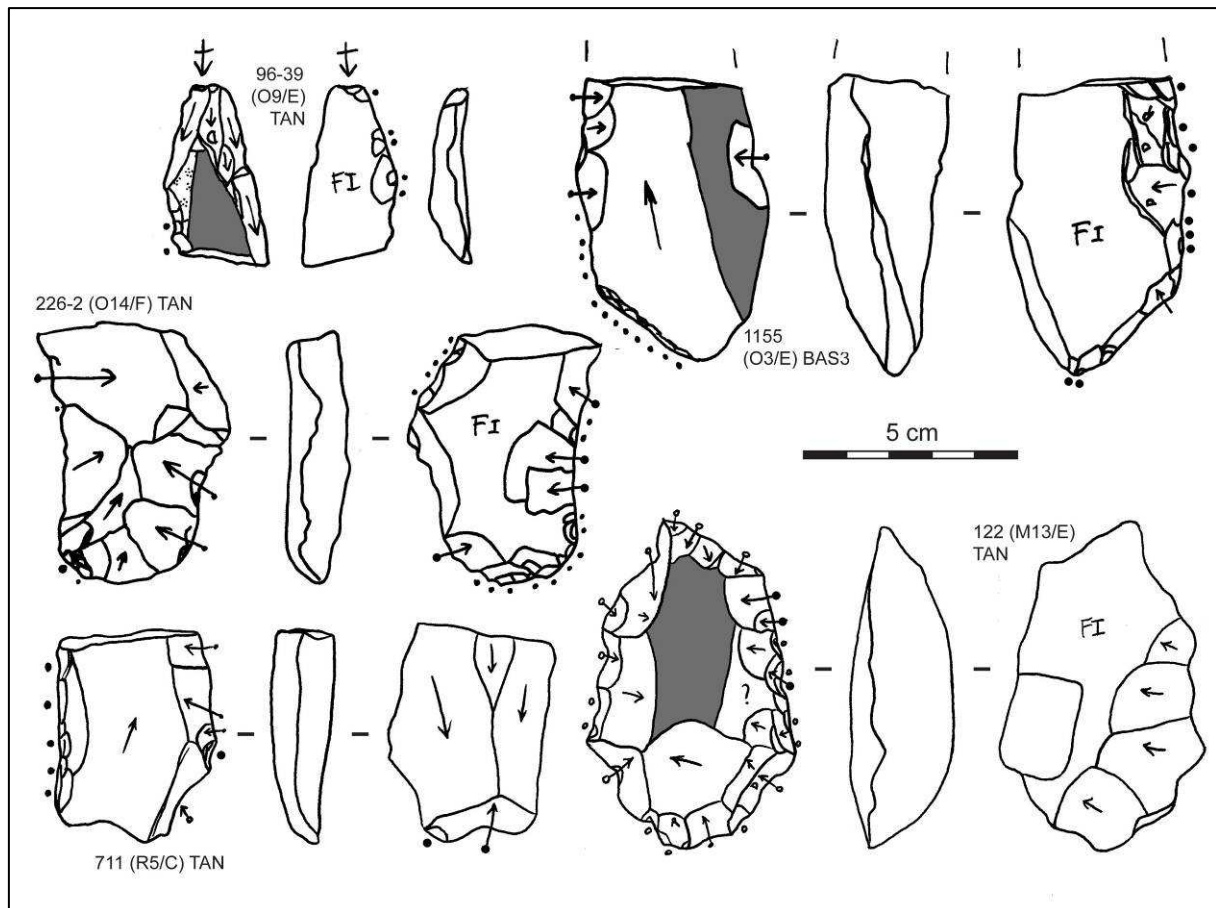


Fig. 94 – Pièces façonnées caractéristiques d'un recyclage de la masse d'outils poli irréparables (TAN : Basanite de Tanataetea).

9.6 L'outillage sur éclat

Comme dans les ateliers de Tanataetea, des éclats ont été utilisés comme supports à l'outillage et ont été utilisés sur un ou plusieurs bords, bruts ou retouchés. Il s'agit essentiellement d'encoches (50 % dans le niveau C, 14,5% dans le niveau D, 21% dans le niveau E, et 14,5% dans le niveau F) et de retouches d'utilisation (72,5 % dans le niveau C, 8% dans le niveau D, 14,5% dans le niveau E, et 5% dans le niveau F). Par ailleurs, un petit éclat récolté dans le niveau C a servi de support pour l'aménagement de ce qui est connu dans les industries du Paléolithique comme une pointe à dos – un élément inédit dans la littérature archéologique décrivant les industries lithiques polynésiennes.

9.6.1 Les encoches (n = 48)

Sur toutes les encoches observées, 9 sont associées à une retouche marginale sur l'un des bords. Les supports utilisés sont des éclats peu corticaux (3/4 sont non-corticaux), issus de blocs de basanites, provenant des filons de Tanataetea (44%), des basanites alcalines recristallisées (23%), ou de provenance indéterminée (33%). Ce sont des éclats détachés en percussion dure, très larges (L moy. = 52mm ; l moy. = 49mm ; L/l moy. = 1,2), et trop minces (e moy. = 12mm ; l/e moy. = 4,6) pour avoir pu servir utilisés de supports au façonnage de lames d'herminette.

Le bord retouché est le plus souvent non-cortical (seulement 13% sur surface corticale). La retouche est généralement abrupte (40%) ou semi-abrupte (60%) et son étendue est relativement limitée étant donnée la faible épaisseur des supports (69% sont courtes et 31% sont assez longues).

Aucun aménagement n'a été prévu pour la préhension, mais il est probable que le maintien de la pièce a pu être facilité par la présence d'un bord abrupt (24%) ou d'un talon épais (20%) situé à l'opposé du bord utilisé.

9.6.2 Les retouches irrégulières (n = 48)

Les supports utilisés ont été détachés de blocs de basanite de Tanataetea (48%), des basanites alcalines recristallisées (8%) ou de provenance indéterminée (44%). Ce sont de

petits éclats larges (L moy. = 51 mm ; l moy. = 46 mm ; L/l moy. = 1,2) et très minces (e moy. = 11 mm ; l/e moy. = 4,4).

La surface ébréchée se situe le plus souvent sur une surface fraîche (seulement 13% sur surface corticale) et même parfois sur une surface polie (dans 10% des cas). Cette retouche est généralement semi-abrupte (66%) et peut même être rasante (10%). Son étendue est relativement limitée étant donnée la faible épaisseur des supports (81% sont courtes ou marginale et 19% sont assez longues).

Aucun aménagement particulier n'a été prévu pour la préhension de l'outil.

9.6.3 Hypothèse fonctionnelle

Comme pour les assemblages de Tanataetea, il est difficile de se prononcer sur la fonction de ces outils sans analyse tracéologique. On peut supposer que les retouches marginales correspondent à un usage du bord brut, donc de sa capacité tranchante, tandis que les encoches et auraient plutôt à voir avec une action de type raclage ou rabotage destinée à régulariser les surfaces d'un matériau tendre, mais là encore il faudrait soumettre le matériel retouché à une analyse tracéologique pour pouvoir émettre des hypothèses sérieuses.

Dans tous les cas, au vu de l'intensité de la retouche, il semble évident que ces petits éclats retouchés ont tous été utilisés dans le travail d'un matériau beaucoup plus tendre que le basalte, et, comme pour le matériel de Tanataetea, on pense en premier lieu aux matières végétales.

Chapitre 10. Organisation des chaînes opératoires et variabilité des processus de production et d'entretien des lames d'herminettes

Les chaînes opératoires observées sur la côte Nord de Tubuai 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 récoltés à Atiahara laissent entrevoir des processus techniques relatifs à la « seconde vie » des objets produits.

Ces chaînes opératoires sont révélatrices de processus techno-économiques particuliers, impliquant des individus, des savoir-faire, et des contextes de production très différents.

10.1 La chaîne opératoire de production à Tanataetea (Fig. 95)

Dans le complexe de Tanataetea, la production de lames de formes standardisées a été organisée autour de l'exploitation de basanites à grain fin présentes sous la forme de gros blocs ou plus généralement de dykes de différentes dimensions. Les prismes les plus petits et les plus fins (10 cm de long) n'ont pas fait l'objet d'une transformation au sein de l'atelier Tan-1. Les quelques prismes dont les dimensions sont inférieures à ce standard ont été rejetés avant même de faire l'objet d'une mise en forme. Ceux-ci ont cependant fait l'objet d'une réduction par façonnage au sein de l'aire d'extraction (B2) où un certain nombre de déchets de taille et d'ébauches ont été retrouvés. Et aucun prisme de grandes dimensions n'a été découvert dans cette espace qui est pourtant celui de l'extraction de la matière première. Il apparaît ainsi que la matière première de qualité a été monopolisée par les tailleurs travaillant à ciel ouvert.

Une différence qualitative dans la réalisation des processus de débitage et de façonnage apparaît également entre l'intérieur de la zone d'extraction et l'atelier situé à l'extérieur. L'organisation générale de la production reste la même puisque dans les deux cas des processus de débitage et de façonnage sont mis en œuvre, cependant, la complexité de ces processus est très différentes.

Dans le cadre du débitage tout d'abord, puisque les éclats-supports produits en B2 sont détachés au niveau des arêtes naturelles, ce qui a facilité l'exploitation d'une certaine longueur, mais aucune méthode impliquant la production d'éclats massifs en série n'a été

observée. Le seul nucléus découvert dans l'assemblage de B2 témoigne d'une exploitation discoïde peu rigoureuse et presque opportuniste dans les dernières séquences puisque l'équilibre entre surface de plan de frappe et surface de débitage n'a pas été respecté.

A l'inverse, les nucléus découverts dans la zone d'atelier témoignent de la mise en œuvre de méthodes variées exploitant des surfaces (méthodes discoïde et radiale) mais également un volume (exploitation semi-tournante). Le processus de débitage mis en œuvre dans l'atelier à ciel ouvert a ainsi permis de produire des éclats de morphologie variée (plus ou moins épais, plus ou moins longs) et en plus grande quantité.

Au niveau de la mise en forme des ébauches et des préformes, le processus de façonnage intègre la transformation de prismes naturels et d'éclats-supports, mais dans des proportions très différentes puisque quasiment toutes les ébauches découvertes en B2 ont été façonnées sur prisme naturel tandis que cette utilisation est anecdotique en Tan-1 (limitée aux prismes massifs).

Les modalités du façonnage sont également très différentes dans les deux contextes. La préparation des surfaces de plan de frappe et l'utilisation de crêtes de façonnage dans l'atelier Tan-1 a ainsi permis de mettre en forme des préformes de manière relativement complexe, en réalisant les séquences d'ébauchage et de façonnage des préformes de manière hiérarchisée et standardisée selon les objectifs de production. De ce point de vue, les préformes produites dans l'atelier Tan-1 témoignent d'une grande maîtrise des techniques de percussion et de la gestion des convexités. La mise en place de crêtes de façonnage et la réalisation d'un façonnage trifacial pour mettre en forme les lames du groupe 1 (correspondant au type 4A de Duff) sont le meilleur exemple de la mobilisation d'un savoir-faire élaboré dans cet atelier. Mais de manière générale, 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 (mise au jour de plans de diaclase ou creusement accidentel de la surface de façonnage par exemple) témoigne également d'une certaine expérience, puisque différents types d'enlèvements à fonction technique permettent des « réparations ». A titre d'exemple : un geste rentrant permettant le détachement d'éclats épais permet ainsi de se débarrasser de la zone problématique en faisant passer l'onde de fracturation sous un plan de diaclase, tandis qu'une percussion moins lourde réalisée à proximité du bord du plan de frappe permet de détacher un éclat large et fins qui aide à « nettoyer » la surface de façonnage.

De manière générale, la succession des opérations techniques restituée à partir des artefacts récoltés dans l'amas Tan-1 permet d'entrevoir le savoir-faire mis en œuvre par les artisans. A partir des données présentées dans ce travail, il n'est pas possible de démontrer clairement un phénomène de prédétermination dans la réalisation du processus technique de production. Cependant, la corrélation entre les différentes morphologies des éclats-supports utilisés dans Tan-1 et celles des produits finis ou semi-finis observés par ailleurs, indique que les choix techniques opérés répondent à des standards formels qui sont pris en compte dès le débitage des supports.

La succession récurrente des opérations techniques observée dans la production des différents types de lame au sein de l'atelier Tan-1 montre également l'application de schèmes techniques bien établis.

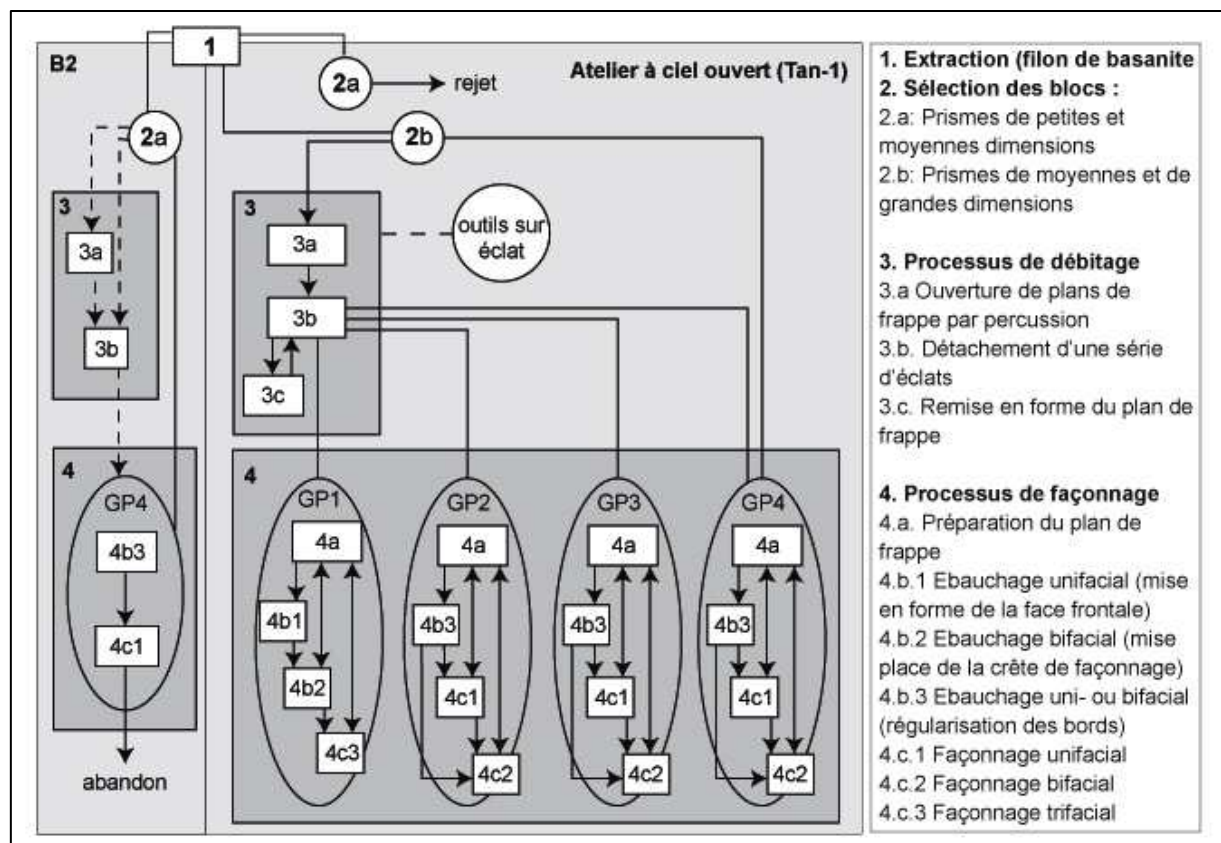


Fig. 95 – Chaîne opératoire de production standardisée des lames en pierre dans les ateliers de Tanataetea.

Ainsi, la production de grandes préformes de lames d'herminette 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 (Tan-1 étant occupé sur plusieurs générations, entre un et deux siècles au minimum). L'étude du

matériel recueilli dans la zone d'extraction permet d'identifier, en parallèle de cette production spécialisée, une séquence d'ébauchage dont l'exécution est marquée par une différence importante de savoir-faire. Il est probable qu'il s'agisse du travail d'apprentis ou d'artisans non-spécialistes. Cependant, les critères techniques présentés dans ce travail ne permettent pas d'étayer cette hypothèse outre mesure. D'autres analyses technologiques d'artefacts récoltés en contexte spécialisé permettraient éventuellement de mettre en évidence ces modalités d'apprentissage.

10.2 Les chaînes opératoires de production et d'entretien des lames d'herminette à Atiahara (Fig. 97)

Dans le contexte domestique du site d'Atiahara, les artefacts lithiques découverts témoignent d'un approvisionnement variable en matières premières. Ce sont les basanites de Tanataetea qui ont été majoritairement exploitées pour la production de préformes, et ce dans tous les niveaux d'occupation. Néanmoins les lames polies découvertes dans les niveaux les plus anciens (D/E) ont été plus souvent produites à partir des basanites alcalines du groupe 3, donc l'origine est inconnue mais qui peut être considérée comme extérieure à l'emprise du district de la côte Nord de toutes manières. Ces lames de bonne facture correspondent, dans leur forme originelle, aux lames du type 2A de Duff. Elles ont semble-t-il été importées déjà finies au sein des habitats d'Atiahara. La quantité de lames d'herminette polies confectionnées à partir des basanites de Tanataetea reste inférieure à celle produites à partir de ces basanites alcalines du groupe 3, et ce jusque dans le niveau C, dont l'occupation a été datée de la fin du XIV^{ème} siècle.

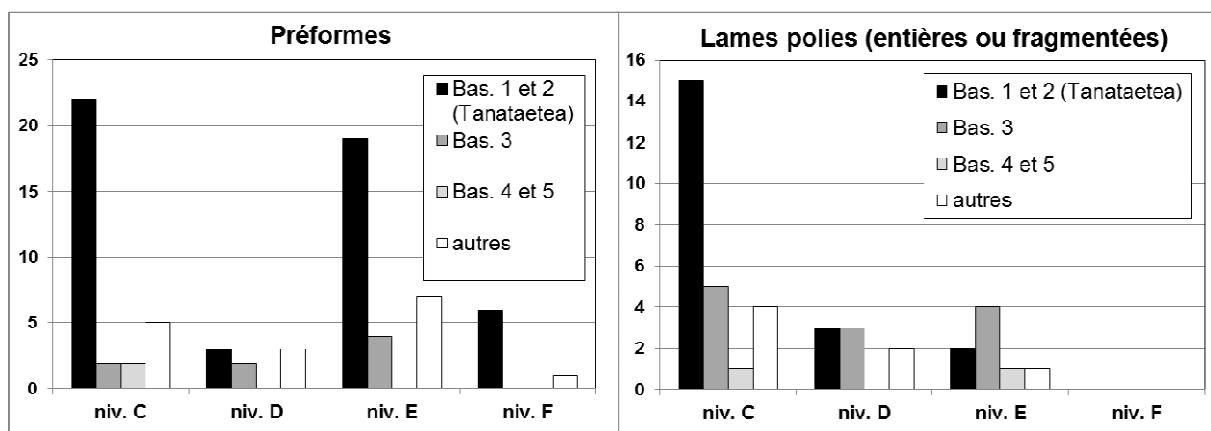


Fig. 96 – Distribution par niveau archéologique des matériaux représentés dans la production de préformes et dans l'entretien des lames polies à Atiahara

Il est intéressant de constater que c'est justement la période à laquelle a été daté l'atelier Tan-1. Une corrélation entre ces deux événements (constitution d'ateliers de production spécialisés d'un côté, et distribution de lames polies dans les sites domestiques) est très tentante.

Il est également intéressant de noter qu'aucune lame polie n'a été retrouvée au sein du niveau d'occupation le plus profond (F), alors que plusieurs préformes y ont été découvertes (façonnées à partir de basanites provenant de Tanataetea et d'autres gîtes d'approvisionnement du massif Herani). Ainsi, il semble que l'exploitation des basanites de Tanataetea ait été pratiquée avant la constitution des ateliers de production fixes sur le site de carrière.

Les activités liées au travail de la pierre qui ont été entreprises sur le site d'Atiahara se divisent en plusieurs processus techniques qui ont pu être identifiés à l'issue de l'analyse technologique du matériel lithique. Ainsi, des lames ont été confectionnées à partir de matériaux bruts (comme à Tanataetea), tandis que les lames polies ont pu faire l'objet d'un entretien, lorsque les parties actives étaient émoussées par l'usage, ou d'un recyclage, lorsque les lames ont été fragmentées.

- 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. Les modalités de production de ces éclats-supports sont relativement mal connues, puisqu'aucun nucléus n'a été retrouvé sur le site. Néanmoins, l'examen des éclats montrent 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 d'épannelage 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 (les arêtes naturelles étant utilisées comme « arêtes directrices », comme dans l'assemblage de B2 à Tanataetea). La percussion dure, utilisée à tous les stades du débitage et du façonnage, montrent que les savoir-faire mis en œuvre à Atiahara sont relativement limités. En effet, c'est souvent à cause d'une mauvaise gestion de la force de fracturation que les ébauches de lames ont été abandonnées.

Nous avons relevé à plusieurs reprises l'importation de prismes massifs sur le site d'Atiahara afin qu'ils fassent l'objet d'un traitement par débitage ou façonnage. Cependant, la qualité de la roche n'a pas permis d'exploiter ces blocs. La sélection de ces quelques blocs et leur importation au sein de l'habitat dénote un manque d'expérience dans la sélection du matériel approprié à la confection d'outils en pierre.

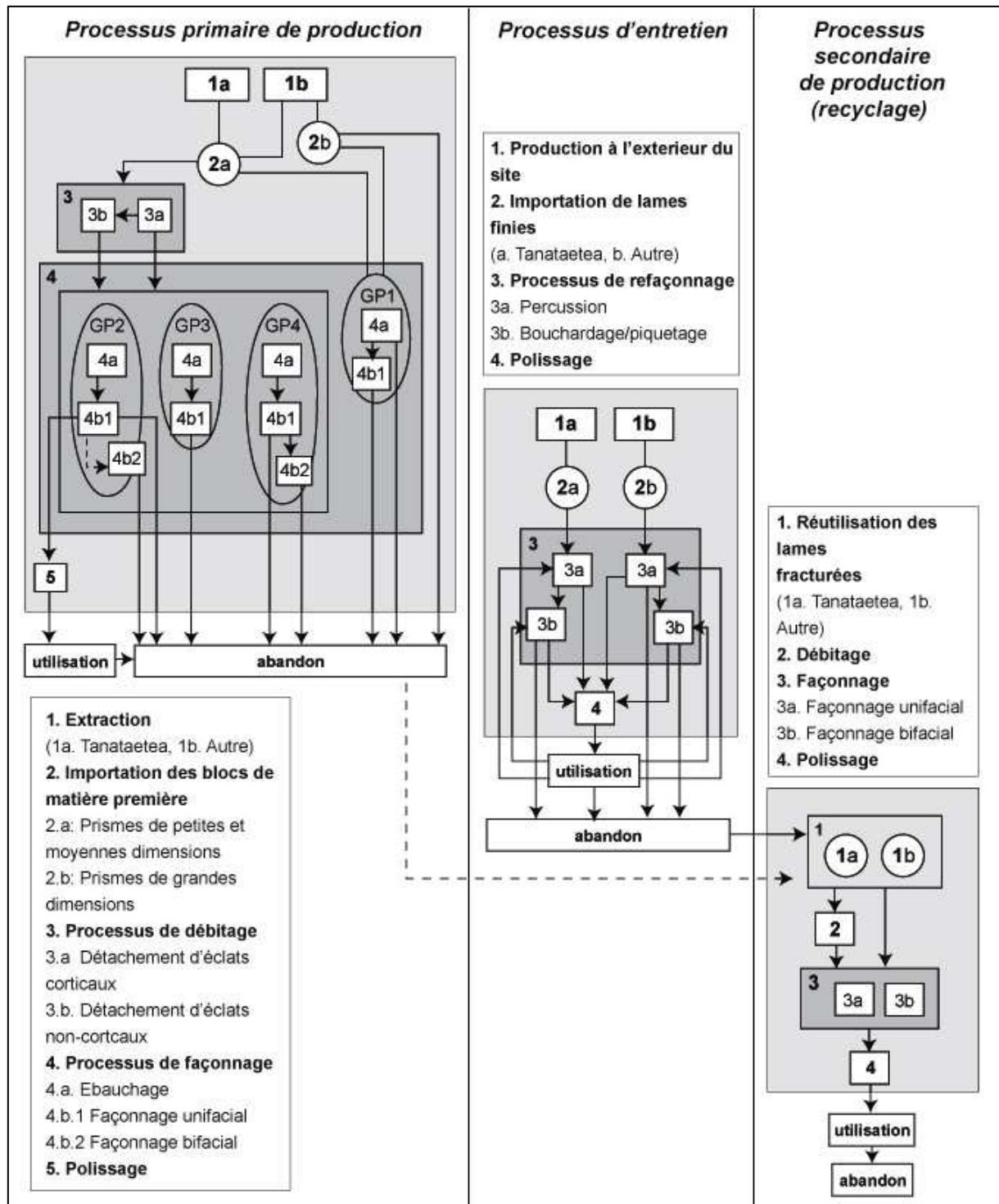


Fig. 97 – Chaînes opératoires de production et d'entretien des lames en pierre dans les habitats du site d'Atiahara

- Le processus de refaçonnage, relatif à l'entretien des lames dont le tranchant a été émoussé par l'usage, a presque toujours impliqué une reconfiguration (complète ou partielle) du corps de la lame. La mise en œuvre de ce processus a des conséquences importantes sur la forme des lames, et notamment sur la forme de la section transversale. Il est important de souligner ici que ce processus peut être à l'origine d'une confusion majeure dans l'interprétation des

industries lithiques polynésiennes, et notamment dans l'utilisation de certains « types » de la lame comme marqueur pour identifier des occupations anciennes (autrefois qualifiées d'« archaïques »). En effet, en prenant en compte la nature des matériaux dans notre étude des assemblages lithiques du site d'Atiahara, nous avons pu mettre en évidence une provenance particulière pour un groupe de lame façonnées à partir de basanites alcalines recristallisées (certaines sont représentées en Fig. 90). Il est évident que ces différentes lames sont issues d'un même processus de production développé en dehors du site, et peut-être même à l'extérieur de l'île. Ce sont également celles qui présentent les caractéristiques morphologiques du type 2A de Duff. Les analyses strictement typologiques de la culture matérielle polynésienne ont vu (et voient encore, dans certains travaux récents) la présence de cette forme de lame comme un marqueur culturel (un « fossile culturel ») permettant d'identifier une période ancienne de colonisation, d'après sa proximité morphologique avec les lames retrouvées dans l'archipel des Samoa (Duff, 1956, 1959, 1970 ; Garanger, 1972). Or, une analyse technologique du matériel lithique prenant en compte la nature des roches traitées permet de voir que des lames regroupées dans ce type 2A peuvent être modifiées sur les flancs et présenter, suite à des reconfigurations successives, une section transversale différente, de forme subtriangulaire ou trapézoïdale. Ainsi, la lame présentant une section transversale plate (Fig. 90, #863) et l'une des seules du groupe à se trouver dans le niveau E : elle est effectivement située dans l'un des niveaux les plus anciens, mais elle est surtout la seule à ne pas avoir fait l'objet d'un entretien par refaçonnage, ce qui aurait provoqué une reconfiguration de son volume.

Cette séquence de remise en forme des lames polies a pu être entreprise à l'aide de techniques variées. Ainsi, des enlèvements d'éclats plus ou moins fins par percussion au niveau du tranchant ont permis de remettre en forme le tranchant de la lame, tandis que le bouchardage et le piquetage ont permis de remettre en forme les arêtes trop ouvertes. La séquence de retouche d'un tranchant implique une opération délicate (puisque'il convient de détacher l'éclat le plus fin et le plus long possible), et les artefacts étudiés montrent que cette opération a échoué à plusieurs reprises (voir notamment : Fig. 90, #814)

L'échec de ce type d'opération, perçu à plusieurs reprises dans les assemblages d'Atiahara, indique que les modalités techniques de la percussion n'étaient pas totalement maîtrisées par les occupants du site.

- Enfin, la réutilisation de fragments de lames polies correspond à un ultime processus de production. Celui-ci est organisé autour du recyclage de la masse que représente le fragment

cassé qui peut être débité, de manière à produire des éclats-supports, ou refaçonné directement sur masse centrale. Ce phénomène de recyclage a été observé dans plusieurs assemblages polynésiens, et notamment dans la vallée de Papeno'o à Tahiti (Kahn, 2009) et en Nouvelle-Zélande (Turner, 2000). Ce processus « secondaire » de production qui existe en parallèle à du processus « primaire », pourrait indiquer un accès limité à des matériaux bruts de qualité poussant ainsi les occupants de ces habitats à recycler les pièces hors d'usage.

De manière générale, les processus de production et d'entretien des lames restitués pour le site d'Atiahara montrent une certaine simplicité, et même parfois une certaine maladresse. En effet, que ce soit dans la production « primaire » de lames brutes ou dans l'entretien des lames usées, les modalités de la percussion ne sont pas toujours adaptées aux objectifs techniques, ce qui a provoqué de nombreux accidents qui n'ont pas pu être contournés par la suite, provoquant ainsi l'abandon de la majorité des pièces. Par ailleurs, l'utilisation de techniques de mise en forme 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, P. Pétrequin et A.-M. Pétrequin ont montré que l'utilisation du bouchardage dans le travail des roches magmatiques était un moyen pour les non-spécialistes de continuer à mettre en forme des lames d'herminette avec un savoir-faire minime partagé par tous les membres de la communauté (Pétrequin et Pétrequin, 1993 : 367). Il semble que la situation observée à Atiahara aille également dans ce sens.

Du point de vue de la diachronie, il apparaît que les basanites extraites à Tanataetea ont été distribuée et traitée dans le contexte domestique d'Atiahara avant même la constitution de l'amas Tan-1. Cependant, comme nous l'avons mentionné plus haut (*cf. supra* : Partie 2 – Chap. 6-3), il est très probable que cet atelier soit l'un des derniers occupé dans le complexe de Tanataetea. Néanmoins, la restitution de la séquence chronologique du site reste très partielle car la chrono-stratigraphie des amas situés en contre-bas de la zone d'extraction reste indéterminée. Il est nécessaire de mieux dater la mise en place des premiers ateliers de Tanataetea afin de pouvoir identifier l'époque à laquelle la production des lames d'herminette a été initiée au sein de ce site spécialisé.

Une meilleure connaissance des séquences chronologiques, au sein du complexe de Tanataetea et des sites d'habitat, permettra de restituer plus clairement l'aspect diachronique de la production lithique à Tubuai. Quoiqu'il en soit, l'utilisation ancienne des matériaux

extraits dans la carrière de Tanataetea pour la confection de lames d'herminette pourra être datée relativement aux niveaux archéologiques au sein desquels celles-ci seront découvertes. S'il s'avère que l'occupation des ateliers les plus anciens est postérieure aux niveaux archéologiques découverts en contexte domestique où ont été traités ces mêmes basanites, cela confirmera l'évolution dans l'organisation techno-économique de la production lithique à Tubuai qui apparaît déjà à l'issue de ce travail : production restreinte au contexte domestique jusqu'au XIV^{ème} siècle, puis développée de manière parallèle en contexte d'ateliers spécialisés à partir du XIV^{ème} siècle.

Conclusion et discussion

“Thus Una, a craftsman skilled in stonework, carving, and sennit work, taught his son Rongoariki, who in turn trained his son Rori. At the 24th battle of Maueue, Rongo-ariki, supported by Rori, was on the defeated side. They fled the field to obtain some of the treasures in their home before taking refuge in the makatea. The pursuit was so hot, however, that the father, after handing his son some precious red feathers from Tahiti, stayed behind to delay the enemy and so make good his sons escape. The master craftsman sacrificed his own life not merely through parental affection but that the family knowledge of craftsmanship might, through his son, be transmitted to future generations.”

Te Rangi Hīroa, 1934, *Mangaian Society*

L'entreprise d'une analyse technologique des industries lithiques dans le contexte polynésien implique une démarche quelque peu différente de celles adoptées par ailleurs dans l'étude des sociétés plus anciennes pour lesquelles la connaissance de l'organisation sociale est très limitée voire nulle. En Océanie de manière générale, la proximité avec les traditions orales et la richesse des données issues de l'ethnologie et de l'anthropologie culturelle ne peuvent pas être ignorées par l'archéologie, même lorsque celle-ci s'adresse à des pratiques disparues de longue date. Car en effet le travail de la pierre, tout comme les formes traditionnelles de l'échange auxquelles il était lié, a été fortement bouleversé par les transformations opérées dans les institutions socio-politiques et la culture matérielle suite au contact avec l'Occident. D'un point de vue très matériel, l'adoption des outils en métal, favorisée par le contact entretenu avec les missionnaires et les explorateurs, a eu pour conséquence une disparition rapide des savoir-faire liés à la production des herminettes à lames de pierre. De ce point de vue, l'analyse technologique de la production lithique menée à partir des vestiges archéologiques permet d'accéder à certains aspects de la structure techno-économique traditionnelle qui sont difficilement accessibles par l'intermédiaire d'autres sources. Dans le même temps, puisque l'ensemble des activités techniques forment un système qui peut être lui-même pensé à l'intérieur d'un système culturel plus général, l'organisation des processus techniques liés à l'exploitation des matériaux lithiques et les comportements techniques qui les sous-tendent révèlent des formes de relation sociale, ainsi que des choix techniques et économiques qui sont propres à chaque contexte de production. Ainsi, le postulat de départ du groupe de 'Techniques et culture' était le suivant : « Il existe des rapports entre les phénomènes techno-économiques et les manifestations socio-culturelles » (Cresswell, 1976 : 23). A travers l'analyse des processus techniques de production lithique à Tubuai, nous avons donc tenté de constituer une base pour envisager différents aspects de la structure technique de la société traditionnelle, ceux-ci faisant face aux structures sociales.

Inégalité des savoir-faire : spécialisation et tradition technique

L'analyse technologique de la production lithique organisée sur la côte Nord de l'île de Tubuai permet d'entrevoir le degré de spécialisation technique qui caractérise la société dans à une époque relativement ancienne, au cours des XIII^{ème} et XIV^{ème} siècles.

La production de lames massives en grandes quantités dans le complexe de Tanataetea a été réalisée par des artisans-spécialistes dont le savoir-faire et l'expérience ont permis d'anticiper et de gérer les accidents qui apparaissent souvent lors de la taille du basalte. Grâce à une grande maîtrise des techniques de percussion, ils ont mis en oeuvre 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 d'une crête de façonnage centrale, afin de produire des formes standardisées de grandes lames d'herminette.

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 méthodes de débitage et de façonnage mises en oeuvre sont effectivement plus simples et la gamme peu variée des produits finis confectionnés est marquée par une certaine irrégularité dans les formes.

La différence entre les savoir-faire maîtrisés dans le contexte spécialisé des ateliers de Tanataetea et dans le contexte non-spécialisé de l'occupation domestique d'Atiahara est donc flagrante. Néanmoins, le mode de production est comparable dans les deux contextes : il implique une combinaison des chaînes opératoires de débitage et de façonnage réalisées successivement de manière à produire des lames d'herminette sur éclat. Certes, l'utilisation de prismes naturels comme supports au façonnage est plus courante en contexte non-spécialisé, néanmoins la réalisation du débitage, aussi modeste soit-il, atteste d'une conception particulière de la production lithique qui est partagée par tous (spécialistes et non-spécialistes). Il semble d'ailleurs que la production de lames d'herminette sur éclat soit relative à une tradition technique qui remonte à la Polynésie ancestrale, puisque la même organisation est décrite par H. Leach et D. Witter dans leur étude des ateliers de Tataga matau de l'île de Tutuila aux Samoa américaines (Best *et al.*, 1989 : 58-67). Par ailleurs, la production de lames d'herminette façonnées sur des éclats plus ou moins longs et massifs est non seulement attestée aux Samoa (Clark et Michlovic, 1996 : fig. 8), mais également aux Cook (Allen, 1992 : fig. 7.1, 7.2, 7.3), aux Iles de la Société (Kahn, 2009), aux Marquises (E. Conte, communication personnelle), à Hawai'i (Kahn *et al.*, 2008 : fig. 5 et 6) et en Nouvelle-Zélande (Bristow *et al.*, 1985 ; Witter, 1985).

Cette manière de produire les lames d'herminette commune à toutes les régions de la Polynésie implique la réalisation d'opérations techniques qui procèdent d'un choix particulier parmi un éventail d'autres choix possibles – d'ailleurs, lorsque les prismes naturels extraits présentent des caractéristiques morphologiques proches de celles du produit fini tel qu'il était

envisagé, les lames d'herminette sont produites uniquement par façonnage, notamment à Mauna Kea (Hawai'i), avec l'utilisation de prismes à section quadrangulaire (Cleghorn, 1982), ou aux Marquises avec les lames *Koma* (Anderson *et al.*, 1994).

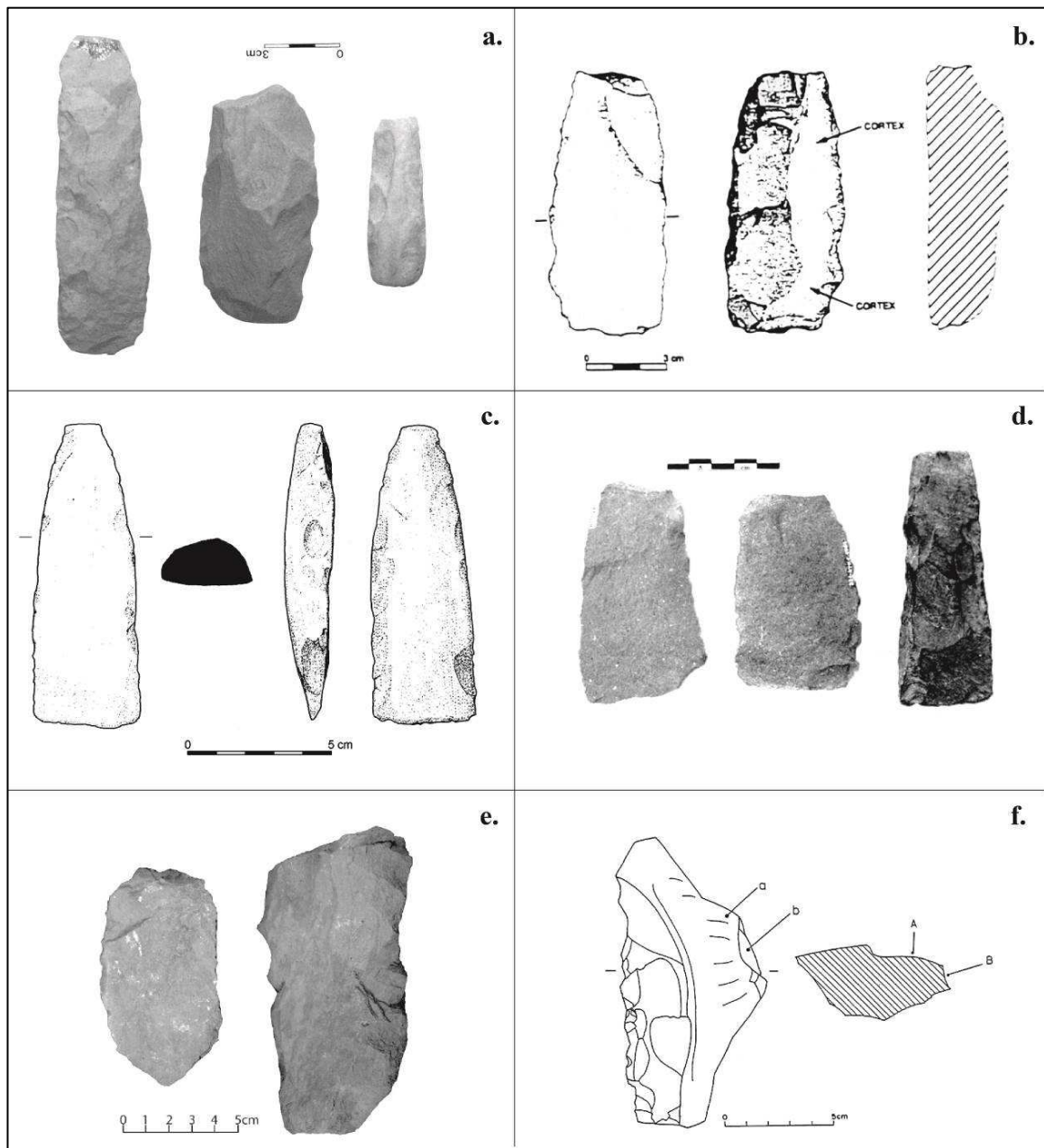


Fig. 98 – Occurrence d'herminettes sur éclats massifs dans les différentes régions de la Polynésie (d'après **a.** Clark et Michlovic, 1996 : fig. 8 ; **b.** Allen, 1992 : fig. 7.2 ; **c.** Bollt, 2005 : fig. 9.12 ; **d.** préformes issues des fouilles du site de Ha'atuatua, cliché d'E. Conte ; **e.** Kahn *et al.*, 2008 : fig. 6 ; **f.** Witter, 1985 : fig. 4.15).

Ce choix implique la gestion d'un processus de production relativement complexe qui est donc vraisemblablement présent dans le « bagage culturel » de toutes les populations polynésiennes depuis la constitution de la société polynésienne ancestrale. En outre, cette manière de produire les lames d'herminette semble typiquement polynésienne, car elle se

démarque du processus de production connu plus à l'Ouest (depuis l'Irian Jaya jusqu'aux Salomon), qui met directement en œuvre le façonnage de blocs naturels.

Processus de production et transferts d'objets : les dynamiques techno-économiques identifiées à Tubuai

L'analyse technologique des assemblages lithiques de Tanataetea et d'Atiahara nous a permis de percevoir une évolution significative dans l'organisation des processus de production lithique à Tubuai. Dans un premier temps, les basanites de Tanataetea ont 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 AD. Dans un deuxième temps, des lames polies de meilleure facture (beaucoup plus massives et élégantes) sont apportées finies sur le site alors que des ateliers spécialisés sont constitués à Tanataetea au cours du XIV^{ème} siècle. 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.

Par ailleurs, les analyses géochimiques des artefacts découverts dans les sites côtiers ont montré que les réseaux d'approvisionnement en matière première et de distribution des produits finis ou semi-finis développés au sein de l'île ont été contraints dans une certaine mesure par les limites territoriales des communautés installées dans les différents districts reconnus dans les sources ethnohistoriques. En effet, tous les matériaux lithiques présents dans le site d'Atiahara (basanites de Tanataetea, basanites recristallisées, basanites à grain plus grossier et téphrites de l'Herani) ont également été retrouvés dans les deux districts de la côte Est de l'île (Paorani et Tamatoa), mais pas dans le district des Natieva. Or les témoignages historiques (Morrison, 1935 ; Ellis, 1969) mentionnent clairement le conflit existant entre la lignée Tahuhuatama, établie dans le district des Natieva, et les deux chefs Tamatoa et de Hitirere (leaders du district de Toerauetoru où se trouve le site d'Atiahara). Il semble également que le relatif isolement de la lignée Tahuhuatama soit confirmé par le mode d'approvisionnement identifié dans les sites de surface du district des Natieva, qui est limité aux affleurements présents dans la partie de l'île occupée par cette chefferie. Ainsi, les interactions sociales dont témoignent les transferts de matières premières et de biens à Tubuai semblent prendre leur origine dans la nature de l'organisation socio-économique, qui semble

marquée par un certain contrôle des élites locales sur la production et la distribution des matériaux lithiques au sein de l'île.

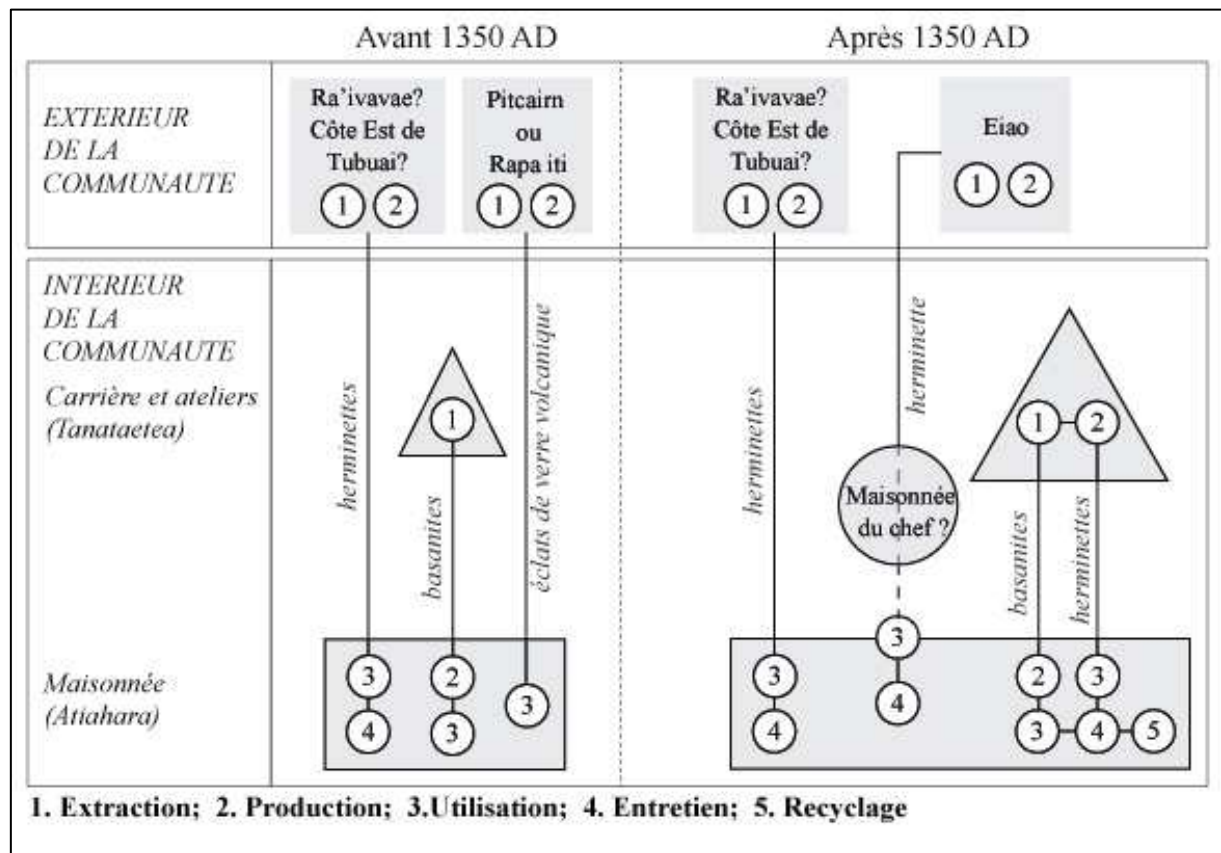


Fig. 99 – Dynamiques techno-économiques de la production et de l'échange d'artefacts lithiques à Tubuai

La restitution des dynamiques de production et de distribution de l'outillage en pierre que nous proposons pour l'île de Tubuai, qui se trouve cristallisée au sein du site d'Atiahara (Fig. 99), semble résumer les deux aspects de l'économie polynésienne, au sein de laquelle la maisonnée est définie comme une unité spécialisée et relativement autonome, mais également comme un élément de l'ensemble communautaire dirigé par un leader qui joue un rôle centralisateur et redistributeur (Firth, 1936, 1959 ; Sahlins, 1976 ; Robineau, 1985). Ainsi, l'organisation d'une production spécialisée associée à une distribution limitée des artefacts produits dans ce contexte (limitation qui apparaît dans le faible nombre de lames d'herminette massives produites à Tanataetia qui ont été introduites à Atiahara, malgré les grandes quantités de lames d'herminette produites dans ce centre de production spécialisé) est le signe d'un contrôle étendu d'un certain pouvoir socio-économique qui dépasse la maisonnée.

L'accès limité des occupants du site d'Atiahara aux produits issus des ateliers spécialisés présents au sein de la même communauté peut apparaître contradictoire avec la présence

d'artefacts provenant d'autres archipels (Eiao, et Rapa iti ou Pitcairn) identifiée d'après les analyses géochimiques. Or, il serait illusoire de penser que la lame d'herminette provenant d'Eiao a été apportée directement à Atiahara. En effet, cet artefact a fait l'objet de plusieurs entretiens successifs et il est donc très probable qu'il ait été importé dans l'île bien avant son dépôt dans les habitats d'Atiahara. Or, les traditions orales révèlent que la maisonnée du chef du district de Toerauetoru était située à l'embouchure de la rivière Vaiohuru. La proximité géographique (et donc sociale) de cette maisonnée avec celle d'Atiahara laisse sérieusement envisager que le transfert de cette lame depuis l'île d'Eiao jusqu'au site d'Atiahara a été effectué par l'intermédiaire du chef.

Les réseaux d'échange à longue distance en Polynésie centrale : synthèse critique

A la lumière des éléments de méthodologie évoqués au cours de ce travail (*cf. supra* : Partie 2 – Chap. 6.2, pp. 172-175), nous proposons une synthèse critique des données issues de la littérature scientifique restituant les échanges à longue distance effectués en Polynésie centrale à partir des analyses géochimiques⁷² (Fig. 100) :

Les analyses complètes (éléments majeurs, en traces, et rapports isotopiques) permettent généralement d'identifier la source géologique de la roche avec certitude (Fig. 100, n°1). Une exception : on a vu que la signature géochimique de l'île d'Eiao se confond avec certaines laves produites dans l'île de Rapa iti, et le type de roche alcaline exploité est présent dans les deux contextes géologiques. Etant donné les connaissances limitées sur la diversité pétrographique au sein de cette dernière île (nombre restreint de prélèvements géologiques, et aucun prélèvement effectué au niveau de gîtes exploités), la seule manière de s'assurer de la provenance des matériaux en question serait de dater l'âge des roches, puisque la formation de Rapa, datée de 4,1 à 4,8 millions d'années (Diraison, 1991 ; Maury *et al.*, à paraître), est légèrement plus récente que l'île d'Eiao, formée entre 5 et 5,8 millions d'années (Brousse *et al.*, 1990)⁷³.

⁷² Nous ne reviendrons pas sur les critiques formulées par A. Anderson (2008) à propos de l'origine des artefacts provenant des Tuamotu dont l'analyse géochimique a été présentée par Collerson et Weisler (2007), et dont le transfert jusque dans les Tuamotu serait peut-être dû à une importation récente (Anderson, 2008: 243).

⁷³ Une datation par la méthode Argon-Argon ($^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$) du fragment de lame #65 de l'assemblage d'Atiahara est en cours de réalisation par Hervé Guillou (responsable de l'équipe CHRONOMAG au laboratoire CEA-CNRS-UVSQ de Gif-sur-Yvette).

Les analyses partielles permettent d'identifier des roches exogènes au contexte archéologique de découverte, mais ne permettent pas de déterminer avec certitude l'emplacement du gîte source. Ainsi, les analyses isotopiques seules permettent d'identifier un archipel ou une série d'îles issues du même « groupe » isotopique (Fig. 100, n°3), mais pas le gîte et rarement l'île de provenance. A l'inverse, les analyses des éléments majeurs et en traces (Fig. 100, n°4) permettent d'émettre des hypothèses solides sur la provenance des matériaux ; mais sans analyse isotopique, la restriction de la source à un archipel donné est en général impossible. Enfin, les analyses des éléments majeurs permettent uniquement de définir le type pétrographique (Fig. 100, n°5), ce qui est largement insuffisant puisque la plupart des roches volcaniques identifiées sont présentes dans plusieurs îles et plusieurs archipels. Ces difficultés méthodologiques sont souvent ignorées et la valeur des informations acquises grâce aux techniques géochimiques ne sont pas souvent hiérarchisées dans la littérature. En conséquence, la précision des analyses spectrométriques permet certes une meilleure quantification des éléments en traces, mais le problème de la discrimination des sources commence avec l'identification du domaine géologique, donc avec la détermination d'une signature isotopique pour chaque artefact. L'exemple de la lame d'herminette polie #64 est très instructif à cet égard, puisque la composition élémentaire (éléments majeurs et en trace) laissait penser que la roche provenait de la carrière de Mata'are à Mangaia (Weisler *et al.*, 1994) mais la composition isotopique nous a montré que l'île de Mangaia était à exclure des provenances potentielles.

Malgré des résultats parfois approximatifs obtenus à l'aide de l'analyse géochimique des matériaux lithiques, des « sphères d'interactions » régionales (centrale, périphérique et marginales) ont été identifiées par certains auteurs (Rolett, 2002 ; Weisler, 2004). Le concept de « sphère d'interaction » est sûrement valable, puisqu'il s'agit visiblement de réseaux, mais il est difficile de voir des régions « marginalisées », au moins pour la période de colonisation, puisque les transferts d'objets ont été exécutés d'une extrémité à l'autre de la région centrale : des lames d'herminette provenant d'Eiao ont été découvertes à Mo'orea, à Mangareva (Weisler, 1998), à Makatea (Collerson et Weisler, 2007) et à Tubuai (Hermann *et al.*, 2012 ; ce travail), et une lame façonnée dans une roche provenant de Pitcairn a été découverte dans l'atoll de Katiu aux Tuamotu (Collerson et Weisler, 2007).

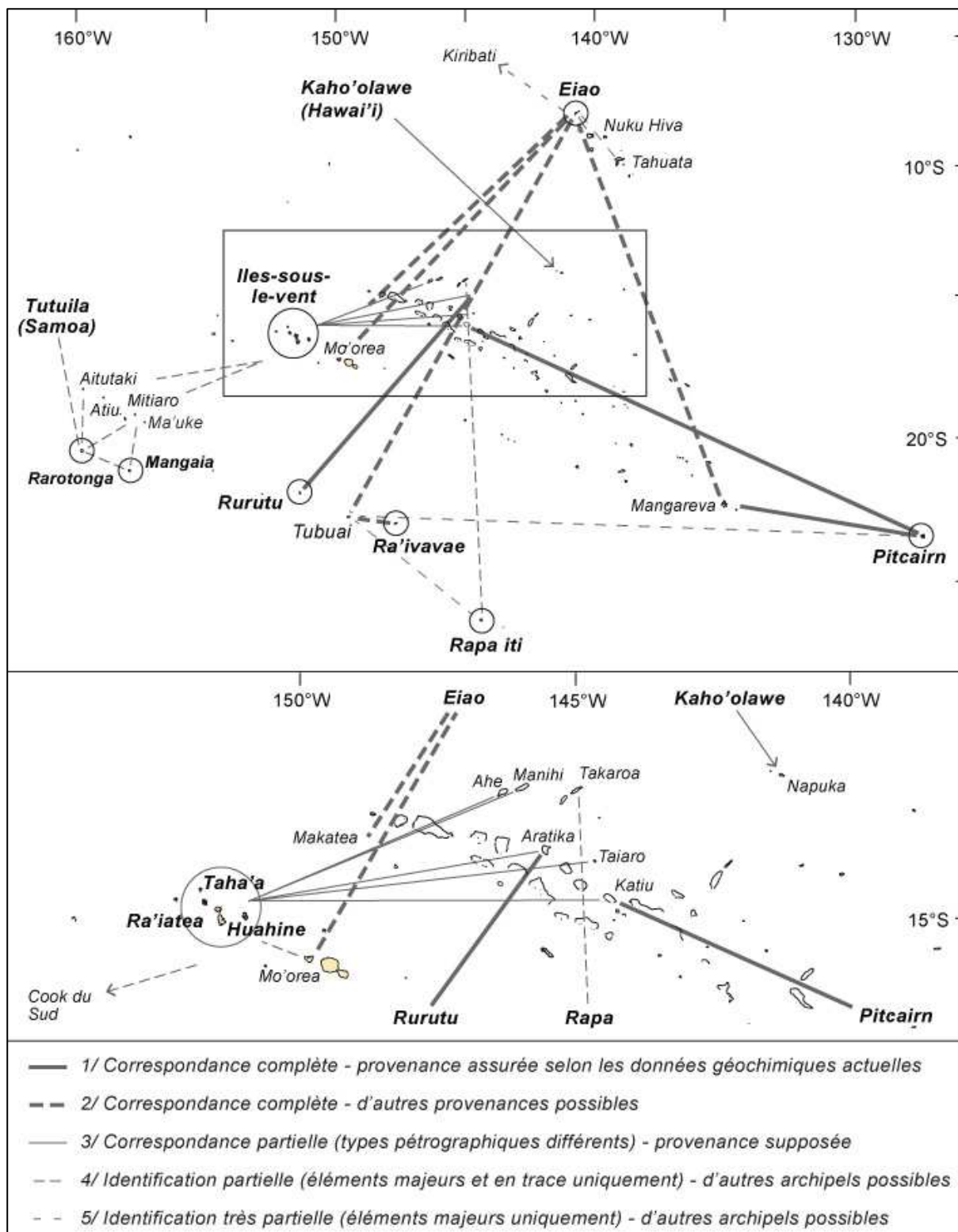


Fig. 100 – Synthèse critique des transferts inter-îles d'outils en pierre identifiés d'après les analyses géochimiques publiées à ce jour (Weisler, 1993a, 1998, 2002, 2004 ; Weisler et Kirch, 1996 ; Rolett, 1998 ; Allen et Johnson, 1997 ; Rolett *et al.*, 1997 ; Sheppard *et al.*, 1997 ; DiPiazza et Pearthree, 2001 ; Collerson et Weisler, 2007 ; Kahn *et al.*, 2013).

Les îles de provenance sont marquées par un cercle et/ou mentionnées en gras.

Pour cette période ancienne, il semble donc qu'une sphère d'interaction unique, et relativement complexe, ait existé depuis les îles Cook à l'Ouest (reliées à la région centrale par les îles de la Société et des Australes) jusqu'à Pitcairn à l'Est, et depuis Eiao au Nord jusqu'à Tubuai au Sud. C'est d'ailleurs dans ce sens large que le terme semble être entendu par ailleurs (Kahn et Kirch, 2007 : 203).

Très récemment, le champ de la linguistique historique a apporté de nouveaux éléments qui renforcent l'idée d'une relative homogénéité culturelle pour la période de colonisation de la Polynésie centrale. En effet, la division entre Proto-Tahitic et Proto-Marquesic (Green, 1966), notamment fondée sur le modèle de peuplement discontinu mentionné plus haut (Emory et Sinoto, 1965 ; Sinoto, 1970), semble être remise en question par un nouvel examen des critères de différenciation linguistique entre les langues issues du Proto-Polynésien-Centre-Oriental (Walworth, 2012). D'après les conclusions de cette étude, il semblerait que les changements sporadiques ne soient pas assez nombreux pour définir des sous-groupes, et que les innovations sémantiques ont été développées en commun dans un environnement d'interactions intenses et à partir d'une protolange PCEP commune (Walworth, 2012 : 10 ; Blust, 2013 : 723-724). Par ailleurs, l'idée d'un développement du Proto-Polynésien oriental de manière continue à travers les archipels de la Société et des Marquises avait déjà été mentionnée par Pawley (1996) et Green lui-même (1988). Dans la dialectique entre linguistique historique et archéologie, R. Blust utilise cette réinterprétation des subdivisions régionales en rapport avec les travaux de Wilmschurst *et al.* (2011) mais la proposition d'une chronologie plus longue à partir des datations plus anciennes obtenues en Polynésie centrale (Kirch *et al.*, 2010 ; Molle, 2011 ; Conte et Molle, à paraître) favorise d'autant plus l'hypothèse d'une homogénéité linguistique pour la période de colonisation puisque le laps de temps envisagé entre l'installation des premiers groupes dans la région et la période de différenciation est d'autant plus long (les linguistes estimant qu'une différenciation des groupes linguistiques n'est pas envisageable en moins de deux ou trois siècles). Quoi qu'il en soit, cette hypothèse est cohérente avec la reconstitution d'une colonisation rapide depuis les îles Cook jusqu'aux Gambier, qui émerge dans tous les cas.

Le statut mixte de l'herminette en Polynésie

A propos des échanges intercommunautaires dans le Pacifique, D. Oliver (1989) proposait de voir une dichotomie « *goods-focused exchange* » versus « *relationship-focused exchange* ».

Cette différenciation permet d'envisager différentes fonctions pour différents systèmes d'échange : les transferts organisés autour de l'approvisionnement en biens utilitaires ou consommables (échanges « focalisés sur les biens ») remplissent plutôt une fonction économique, tandis que l'échange d'autres types de biens pouvait plutôt être lié au fonctionnement des institutions politiques ou politico-religieuses (Oliver, 1989 : 501-502). Oliver suggérait néanmoins que l'approvisionnement en produits spécifiques et utilitaires d'une part, et l'échange de biens équivalents non-utilitaires effectué dans un cadre cérémoniel d'autre part, constituaient deux formes extrêmes de pratique de l'échange qui cohabitaient souvent, justement à cause de la diversité écologique et de la répartition hétérogène de certaines matières premières ou ressources alimentaires. Ainsi, même des échanges extra-communautaires fondés sur des relations politiques et/ou cérémonielles entre des groupes de même parenté ou des chefferies « alliées », pouvaient être l'occasion d'échanges utilitaires de biens ou de matières premières inaccessibles localement (1989: 502). En effet, les outils en pierre étaient nécessaires à plusieurs niveaux, que ce soit dans la production de la culture matérielle (structures d'habitat, pirogues et accessoires liés à la navigation, artefacts divers en matière végétale, décoration des poteries, etc.) ou dans la transformation de l'environnement naturel (ouverture du couvert végétal, traitement des matières animales, préparation alimentaires, etc.).

Il est donc essentiel de percevoir, dans les assemblages lithiques de Tubuai (comme dans tous les contextes archéologiques où sont identifiés des matériaux exogènes) une différence fondamentale entre 1) des objets « utilitaires » produits avec des matériaux obtenus localement, liés à une économie dite « de subsistance » qui consiste en un approvisionnement nécessaire pour subvenir aux besoins du groupe domestique (Earle, 1997 : 225), et 2) des objets acquis au cours d'échanges extra-communautaires, dits « de prestige », liés à une économie dite « politique » (ou politico-religieuse ?) qui dépasse la dimension domestique et consiste en l'appropriation par les leaders des ressources ou des biens socialement valorisés, en vue d'agrandir leur prestige (*mana*) et de légitimer ainsi leur position sociale. En d'autres termes, le premier type de transfert (approvisionnement en matière première) représenterait une fonction essentiellement économique de l'échange, tandis que le deuxième (échange à plus ou moins longue distance entre des communautés occupant des îles différentes) représenterait une fonction purement « sociale » – la fonction économique étant pleinement remplie par la production locale des objets utilitaires.

Qu'ils proviennent de Ra'ivavae, de Rapa iti ou d'Eiao, les objets d'origine exogène découverts à Tubuai doivent donc entrer cette deuxième catégorie : la fonction économique du transfert est relativement peu probable, étant donné que Tubuai recèle quand même de nombreuses roches de qualité.

Le besoin de matériaux résistants pour confectionner les outils nécessaires aux différents types d'activités techniques était satisfait, dans l'environnement insulaire océanien, par l'utilisation de roches volcaniques faiblement cristallisées ou vitrifiées. Néanmoins, l'utilisation d'herminettes en coquillage pouvait être très répandue à différentes époques aux Bismarck, en Micronésie, au Vanuatu, aux îles Santa Cruz, en Nouvelle-Calédonie, aux îles de l'Amirauté (Intoh, 1999), mais également aux îles Cook, aux Tuamotu et en Nouvelle-Zélande. L'utilisation d'outils en pierre ne procédait donc pas d'une nécessité absolue, mais bien d'un choix. Or, puisque l'utilisation de matériaux coquilliers présents dans les environnements dépourvus de matériaux lithiques n'a pas empêché les populations installées dans ces îles basses d'importer puis de conserver de tels objets en pierre, il faut imaginer que ceux-ci devaient représenter une fonction particulière dans la société pré-européenne. Une hypothèse moins matérialiste que celle suggérée par l'utilisation de termes comme « le commerce »⁷⁴ devrait donc permettre d'interpréter de manière plus satisfaisante les transferts d'objets lithiques à partir des îles hautes riches en matériaux lithiques vers des archipels d'îles basses et d'atolls qui en sont dépourvus. En effet, l'usage d'outils en pierre provenant des îles hautes devait non seulement être plus pratique (une lame d'herminette en pierre s'érouant effectivement bien moins rapidement et étant bien plus solide qu'une lame d'herminette en coquillage), mais leur échange permettait également le maintien de liens sociaux particuliers (les élites politico-religieuses étant associées avec les unes aux autres dans des réseaux d'alliances maintenus par l'échange de biens cérémoniels et par la pratique du mariage intercommunautaires).

Ainsi, du point de vue des communautés impliquées dans ces échanges « à fonction sociale, politique, ou politico-religieuse », ces herminettes à lame de pierre⁷⁵ devaient être des objets *irremplaçables*, au sens où l'entendent Bonnemère et Lemonnier (2008), c'est-à-dire qu'ils se

⁷⁴ Ce terme est encore utilisé pour évoquer le transfert d'objets entre différentes îles (« *trade and exchange* », « *traded via exchange* », « *voyaging and trade* »), même dans les publications les plus récentes (voir par exemple : Collerson et Weisler, 2007 ; Kahn *et al.*, 2013).

⁷⁵ Herminettes à lame de pierre parmi d'autres objets, puisque l'on sait que les plumes rouges, les *tapa* et les nattes tressées, les pirogues, et probablement une quantité d'autres produits spécifiques à telle ou telle île ou archipel étaient également échangés.

situent à la croisée entre des processus techniques et des relations sociales, dans le sens où ils jouent un rôle déterminant dans le fonctionnement des sociétés (objets à fonction cérémonielle ou rituelle, attributs du pouvoir, etc.). Il faudrait alors penser le transfert à longue distance des objets finis ou semi-finis en dehors des logiques de « coûts » et de « profits », ou d' « offre » et de « demande », celles-ci n'étant tout simplement pas adaptées aux phénomènes d'échanges intercommunautaires observés dans la plupart des sociétés traditionnelles.

L'herminette à lame de pierre est un outil qui jouait un rôle double dans le fonctionnement des sociétés polynésiennes : c'était à la fois un objet utilitaire nécessaire à la réalisation de tâches techniques au quotidien et un objet cérémoniel utilisé en contexte rituel. Son statut et sa fonction dépendaient des conditions dans lesquelles il était produit et mis en circulation. Ainsi, il est parfois difficile de définir le type d'économie auquel se rattachent la production et l'échange de tels objets. Les processus de production et de distribution des herminettes à fonction purement utilitaire sont liés à une économie dite « de subsistance », tandis que ceux qui sont relatifs aux herminettes cérémonielles prennent place dans une économie basée sur l'accumulation de richesse et de prestige. Ainsi, la distinction entre une économie « politique », ou « politico-religieuse », et une économie « de subsistance » (« *staple/wealth economy* »), soulignée par Kirch *et al.* (2011) pour l'archipel de Hawai'i, s'applique également au contexte de la chefferie en Polynésie centrale. Au-delà de cette constatation, il serait nécessaire de définir plus en détail la mise en place de cette dichotomie et l'agencement de ces deux domaines de l'économie au sein de la sphère sociale traditionnelle. De ce point de vue, l'analyse conjointe des modalités de production et d'échange à partir de contextes archéologiques bien contrôlés devrait pouvoir apporter des éléments nouveaux utiles à une meilleure compréhension de l'évolution des chefferies polynésiennes dans les années à venir.

Bibliographie

- Addison D.J., Toloa J., Tago T., Vauei S., 2008, Samoan Plain Ware Ceramics of Tutuila Island, American Sāmoa: Some thoughts on their spatial and chronological distribution, in: D.J. Addison et C. Sand (dir.), *Recent advances in the Archaeology of the Fiji/West-Polynesia Region*, University of Otago Studies in Prehistoric Anthropology, 21: 97-115.
- Aitken R.T., 1971 (1ere edition : 1930), *Ethnology of Tubuai*, B.P. Bishop Museum Bulletin, 70, Bayard Dominick Expedition, 19, XIII pl., 169 p.
- Allen J., 1996, The pre-Austronesian settlement of island Melanesia: Implications for Lapita archaeology, *Transactions of the American Philosophical Society*, 86 (5): 11-27.
- Allen J., Gosden C. et White J. P., 1989, Human Pleistocene adaptations in the tropical island Pacific: Recent evidence from New Ireland, a Greater Australia outlier, *Antiquity*, 63:548-561.
- Allen M. S., 1992, *Dynamic Landscapes and Human Subsistence: Archaeological Investigations on Aitutaki Island, Southern Cook Islands*, Thèse de doctorat, University of Washington, Seattle, 557 p.
- Allen M.S. et Johnson K.T.M., 1997, Tracking ancient patterns of interaction: recent geochemical studies in the Southern Cook Islands, in: M.I. Weisler (dir.), *Prehistoric Long-Distance Interaction in Oceania: an Interdisciplinary Approach*, New Zealand Archaeological Association Monograph, 21: 111-113.
- Allen M.S. et McAlister A., 2010, The Hakaea beach site, Marquesan colonisation, and models of East Polynesian settlement, *Archaeology in Oceania*, 45 (1): 54-65.
- Anderson A., 2008, Traditionalism, Interaction and Long-Distance Seafaring in Polynesia, *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 3: 240-250.
- Anderson A., Leach H., Smith I. et Walter R., 1994, Reconsideration of the Marquesan sequence in East Polynesian Prehistory with particular reference to Hane (MUH-1), *Archaeology in Oceania*, 29 : 29-52.
- Anderson A. et Kennett D. (dir.), 2013, *Taking the High Ground: The Archaeology of Rapa, A Fortified Island in Remote East Polynesia*, Terra Australis, 37, ANU, 288 p.
- Babadzan, 1979, De l'oral à l'écrit: les *puta tupuna* de Rurutu, *Journal de la Société des Océanistes*, 35 (65): 223-234.
- Bagnold R.A., 1954, Experiments on a gravity-free dispersion of large solid spheres in a Newtonian fluid under shear, *Proceeding of the Royal Society of London*, 225: 49-63.
- Barnes et Cheynier A., 1935, Étude sur les techniques de débitage du silex et en particulier des nuclei prismatiques, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 32 (5) : 289-299.

- Beaglehole E. et P., 1938, *Ethnology of Pukapuka*, Bernice P. Bishop Museum Bulletin, 150.
- Bellwood P., 1975, The Prehistory of Oceania. *Current Anthropology*, 16 (1): 9-28.
- Bellwood P., 1978, *The Polynesians: Prehistory of an island people*, Thames & Hudson, Londres.
- Bellwood P., 1997, *The Prehistory of the Indo-Malaysian Archipelago*, University of Hawaii Press, 385 p.
- Bellwood P. et Koon P., 1989, "Lapita colonists leave boats unburned!" The question of Lapita links with Island Southeast Asia, *Antiquity*, 63: 613-22.
- Bellwood P., Fox J.J. et Tryon D. (dir.), 1995, *The Austronesians: Historical and Comparative Perspectives*, Department of Anthropology, Australian National University, 367 p.
- Best E., 1912, *The Stone Implements of the Maori*, Wellington, Government Printer.
- Best E., 1977, *Forest Lore of the Maori*, E. C. Keating, Wellington.
- Bertouille H., 1984, Théories physiques et mathématiques de la taille des outils préhistoriques, *L'Anthropologie*, 88 (1): 131-132.
- Best S., 1975, *Adzes, Rocks, and Men*, Unpublished research essay, University of Auckland.
- Best S., 1987, Long distance obsidian travel and possible implications for the settlement of Fiji, *Archaeology in Oceania*, 22 : 27-31.
- Best S., Leach H.M. et Witter D., 1989, *Report on the second phase of fieldwork at the Tataga-matau site, American Samoa (July-August 1988)*, University of Otago, Department of Anthropology, 75 p.
- Best S., Sheppard P.J., Green R.C. et Parker R., 1992, Necromancing the Stone: Archaeologists and Adzes in Samoa, *Journal of the Polynesian Society*, 101: 45-85.
- Blench R., 2012, Almost everything you believed about the Austronesians isn't true, in: D. Bonatz, A. Reinecke et M. Lin (dir.), *Crossing Borders : Selected Papers from the 13th International Conference of the European Association of Southeast Asian Archaeologists, 1*, Singapore: NUS Press: 128-148.
- Blust R., 1980, Early Austronesian Social Organization: The Evidence of Language, *Current Anthropology*, 21 (2): 205-247.
- Blust R., 1995, The Prehistory of the Austronesian-speaking people: a view from language, *Journal of World Prehistory*, 9 (4): 453-510.
- Blust R., 2002, The History of Faunal Terms in Austronesian Languages, *Oceanic Linguistics*, 41 (1): 89-139.

- Blust R., 2013, *The Austronesian languages (revised edition)*, Research School of Pacific and Asian Studies, Australian National University, Canberra, 845 p.
- Boëda E., 1993, Le débitage Discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90 (6) : 392-404.
- Bodu P., 1993, *Analyse typo-technologique du matériel lithique de quelques unités du site magdalénien de Pincevent (Sein-et-Marne): applications spatiales, économiques et sociales*, Thèse de doctorat de l'Université de Paris I, 852 p.
- Bollt R., 2005, *Peva: The Archaeology of a Valley on Rurutu, Austral Islands, East Polynesia*, Thèse de doctorat de l'Université de Hawai'i à Manoa, 427 p.
- Bollt R., Clark J.E., Fisher P.R. et Yoshida H.K., 2006, An Experiment in the Replication and Classification of Easter Island Mata'a, *Rapa Nui Journal*, 20 (2): 125-133.
- Bonnemère P. et Lemonnier P., 2008, *Les tambours de l'oubli. La vie ordinaire et cérémonielle d'un peuple forestier de Papouasie Nouvelle-Guinée*, Au Vent des Iles, 216 p.
- Bordes F., 1947, Étude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures, *L'Anthropologie*, 51: 1-29.
- Bordes F., 1961, *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, vol. 1, Publications de l'Institut du Quaternaire, Université de Bordeaux I, 102 p.
- Bordes F. et Crabtree D.E, 1969, The Corbiac blade technique and others experiments, *Tebiwa*, 12 (2): 1-21.
- Brigham W.T., 1902, *Stone Implements and Stone Work of the Ancient Hawaiians*, B. P. Bishop Museum Memoirs, 1 (4), 100 p.
- Bristow P., Gillies K. et Gumbley W., 1985, *Archaeological sites on Colyers Island (Bluff Harbour) Southland*, NZ Historic Places Trust Report, 43 p.
- Brousse R. et P. Gelugne, 1987, Géologie et pétrologie de l'île de Rapa, in: *Rapa, Direction des Centres d'Expérimentations Nucléaires, Service Mixte de Contrôle Biologique* : 9-61.
- Brousse R., Barszczus H.G., Bellon H., Cantagrel J.M., Diraison C., Guillou H. et Léotot C., 1990, Les Marquises (Polynésie française) : volcanologie, géochronologie, discussion d'un modèle de point chaud, *Bulletin de la Société géologique de France*, 6 (6) : 933-949
- Butaud J.-F., Gérard J. et Guibal D., 2008, *Guide des arbres de Polynésie française : bois et utilisation*, édition Au vent des îles, 616 p.
- Cabrol A. et Coutier L., 1932, Contribution à l'étude de la taille de l'obsidienne au Mexique, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 28 (12) : 579-582.
- Caillot E., 1910, *Histoire de la Polynésie Orientale*, E. Leroux, Paris, 606 p.

- Caillot E., 1914, *Mythes, légendes et traditions des Polynésiens*, Paris : Ernest Leroux.
- Candelot, J.L., 1980, Contribution à la prospection archéologique des îles Marquises : l'île d'Eiao, *Journal de la Société des Océanistes*, 66-67 : 105-118.
- Charleux M., 1986, *L'outillage lithique de l'île de Pâques. Contribution à l'étude technologique et typologique de l'outillage pédonculé en obsidienne : les mata'a*, Mémoire de Maîtrise, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 287 p.
- Chauvel C., Hofmann A. W. et Vidal P., 1992, HIMU-EM : The French Polynesian connection, *Earth and Planetary Science Letters*, 110 : 99-119.
- Clark J.T. et Michlovic M.G., 1996, An Early Settlement in the Polynesian Homeland: Excavations at 'Aoa Valley, Tutuila Island, American Samoa, *Journal of Field Archaeology*, 23 (2) : 151-167.
- Cleghorn P.L., 1982, *The Mauna Kea adze quarry: technological analyses and experimental tests*, Thèse de doctorat de l'Université de Hawai'i, 371 p.
- Cleghorn P.L., 1984, An Historical Review of Polynesian Stone Adze Studies, *Journal of the Polynesian Society*, 93 (4): 399-421.
- Clouard V., 2000, Etude géodynamique et structurale du volcanisme de la Polynésie française de 84 Ma à l'actuel, Thèse de doctorat, Université Française du Pacifique, 262 p.
- Collerson K.D. et Weisler M.I., 2007, Stone Adze Compositions and the Extent of Ancient Polynesian Voyaging and Trade, *Science*, 317: 1907-1911.
- Conte E., 1999, Pêches pré-européennes et survivances en Polynésie française, in: B. Gilles (dir.), *Les petites activités de pêche dans le Pacifique Sud*, IRD: 27-40.
- Conte E., 2000, *L'archéologie en Polynésie française : esquisse d'un bilan critique*, Au Vent des Iles, Tahiti, 302 p.
- Conte E., Eddowes M. et Navarro M., 1997, *Fouilles de sauvetage du site d'Atiahara, Ile de Tubuai*, Rapport préliminaire non publié, C.P.S.H./U.P.F., 8 p.
- Conte E. et Molle G., à paraître, Reinvesting a key-site for Polynesian Prehistory: New results from Hane dune site, Ua Huka (Marquesas Islands)
- Cook J., 1784, *A Voyage to the Pacific Ocean, Undertaken by the command of His Majesty, for making discoveries in the Northern hemisphere, to determine the position and extent of the West side of North America, its distance from Asia, and the practicability of a northern passage to Europe. Performed under the direction of Captains Cook, Clerke, and Gore, in His Majesty's ships the Resolution and Discovery, in the years 1776, 1777, 1778, 1779 and 1780*, Dublin, 2e volume, 549 p.
- Cotten J., Le Dez A., Bau M., Caroff M., Maury R.C., Dulski P., Fourcade S., Bohn M., Brousse R., 1995, Origin of anomalous rare-earth element and yttrium enrichments in

- subaerially exposed basalts : Evidence from French Polynesia, *Chemical Geology*, 119: 115-138.
- Cotterell B. et Kamminga J., 1987, The Formation of Flakes, *American Antiquity*, 52: 675-708.
- Coupaye L., 2012, De « l'objet social total » à la « sociologie par l'objet ». L'igname comme contexte chez les Abelam de Papouasie-Nouvelle-Guinée, in: N. Schlanger et A.-C. Taylor (dir.), *La préhistoire des Autres : Perspectives archéologiques et anthropologiques*, actes du colloque international du 18-19 janvier 2011 au musée du Quai Branly, éd. INRAP-La découverte : 351 - 367.
- Dana J., 1849, *Geology: United States Exploring Expedition, under the command of Charles Wilkes*, U.S.N., 1838-1842, Vol. 10, Philadelphia : Sherman and Co, 756 p.
- Darwin C., 1842, [The Structure and Distribution of Coral Reefs. Being the first part of the geology of the voyage of the Beagle, under the command of Capt. Fitzroy, R.N. during the years 1832 to 1836](#), London: Smith Elder and Co, 214 p.
- Davies G., 1990, Mantle plumes, mantle stirring and hotspot chemistry, *Earth and Planetary Science Letters*, 99: 94-109.
- Di Piazza A. et Pearthree E., 2001, Voyaging and basalt exchange in the Phoenix and Line archipelagoes: the viewpoint from three mystery islands, *Archaeology in Oceania*, 36: 146-152.
- Diraison C., *Le volcanisme aérien des archipels polynésiens de la Société, des Marquises et des Australes-Cook. Téphrostratigraphie, datation isotopique et géochimie comparées. Contribution à l'étude des origines du volcanisme intraplaque du Pacifique Central*, Thèse de Doctorat à l'Université de Bretagne Occidentale, Brest, 413 p.
- Diraison C., Bellon H., Leotot C., Brousse R. et Barszczus H. G., 1991, L'alignement de la Société (Polynésie française) : volcanologie, géochronologie, proposition d'un modèle de point chaud, *Bulletin de la Société de Géologie de France*, 162 (3): 479-496.
- Domanski, M., Webb J.A. et Boland J., 1994, Mechanical properties of stone artefact materials and the effect of heat treatment, *Archaeometry*, 36: 177-208.
- Duff R., 1945, A revised typology of (Southern) New Zealand adzes, *Journal of the Polynesian Society*, 54 (3): 147-159.
- Duff R., 1956, *The Moa-Hunter Period of Maori Culture*, 2nd edition, Wellington, Government Printer, 433 p.
- Duff R., 1959, Neolithic Adzes of Eastern Polynesia, in: J.D. Freeman et W.R. Geddes (dir.), *Anthropology in the South Seas*, New Plymouth, New Zealand: 121-147.
- Duff R., 1970, Stone adzes of Southeast Asia: an illustrated typology, *Bulletin of the Canterbury Museum*, 3: 145-156.

- Duff R. S., 1977, *The Moa-Hunter Period of Maori Culture*, 3rd edition, Government Print, Wellington.
- Dumont d'Urville J., 1832, Sur les îles du Grand Océan, *Bulletin de la Société de géographie*, XVII, 105 (1) : 1-21.
- Duncan R. A., McCulloch M. T., Barszczus H. G. et Nelson D. R., 1986, Plume versus lithospheric sources for melts at Ua Pou, Marquesas Islands, *Nature*, 322 : 534-538.
- Dupont J., 1982, Morphologie et structures superficielles de l'arc insulaire des Tonga-Kermadec, in: Contribution à l'étude géodynamique du Sud-Ouest Pacifique, *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, 147 : 263-282.
- Eddowes M., 1996, *Recherches archéologiques et mise en valeur des sites à Tubuai, Archipel des Australes*, Rapport non publié, C.P.S.H., 18 p.
- Eddowes M., 1998, Initial results from Atiahara and Teta'itapu, two coastal settlement sites upon the islands of Tubuai and Tahiti: Their implications for an understanding of prehistoric regional adaptation to environment, in: P. V. Casanova (dir.), *Easter Island and East Polynesian Prehistory*, Universidad de Chile : 7-30.
- Eddowes M., 2004, Etude archéologique de l'île de Rimatara (Archipel des Australes), *Dossiers d'Archéologie Polynésienne* n° 3, Ministère de la Culture de Polynésie française, 112 p.
- Ellis W., 1969, *Polynesian Researches*, C.E. Tuttle, 3 volumes.
- Emory K.P., 1963, East Polynesian relationships: settlement pattern and time involved as indicated by vocabulary agreements, *Journal of the Polynesian Society*, 72 (2): 78-100.
- Emory K.P., 1968, East Polynesian relationships as revealed through adzes, in: I. Yawata et Y.H. Sinoto (dir.), *Prehistoric Culture in Oceania: A Symposium*, Bishop Museum Press: 151-169.
- Emory K.P., 1975, *Material Culture of the Tuamotu Archipelago*, Pacific Anthropological Records, 22, B.P. Bishop Museum, 235 p.
- Emory K.P. et Sinoto Y., 1965, *Preliminary reports on the archaeological excavations in Polynesia*, Rapport préparé pour la National Science Foundation.
- Farmer I.W., 1968, *Engineering properties of rocks*, Spoon & Spoon, London, 180 p.
- Figueroa G. et Sánchez E., 1965, Adzes from certain islands of eastern Polynesia, in: T. Heyerdahl et E. Ferdon (dir.), *Reports of the Norwegian Archaeological Expedition to Easter Island and the East Pacific, Vol. 2: Miscellaneous Papers* : 169-254.
- Firth, R., 1936, *We, the Tikopia : A Sociological Study of Kinship in Primitive Polynesia*, G. Allen and Unwin, Londres, 605 p.
- Firth R., 1939, *Primitive Polynesian Economy*, Routledge and Sons, Londres, 387 p.

- Firth R., 1940, The analysis of *mana*: an empirical approach, *Journal of the Polynesian Society*, 49: 483-510.
- Firth R., 1959, *Economics of the New Zealand Maori*, R.E. Owen, Government Printer, Wellington, 519 p.
- Firth R., 1961, Review of 'Social Stratification in Polynesia' by Marshall D. Sahlins, *American Anthropologist*, 63(3): 610-612.
- Fischer S. R., 1996, James L. Green's Comparative English–Tahitian–Tupua‘ian–Rapan Vocabulary (1864), *Rongorongo Studies*, 6: 47–66.
- France C., 1983, L'analyse praxéologique : composition, ordre et articulation d'un procès, *Techniques et culture*, 1 : 147-170.
- Forestier H. et Guillaud D., 2005, Des Austronésiens en Asie-Pacifique : Continuités et ruptures sur le chemin des migrations anciennes, *Aséanie*, 16 : 11-40 p.
- Fox J.J. (dir.), 1980, *The Flow of Life: Essays on Eastern Indonesia*, Harvard University Press, 372 p.
- Fox J.J., 1988, Possible Models of Early Austronesian Social Organization, *Asian Perspectives*, 26 (1): 35-43.
- Fox J.J., 2006, *Inside Austronesian Houses: Perspectives on domestic designs for living*, Department of Anthropology, ANU, 244 p.
- Friedman J, 1981, Notes on history and structure in Oceania, *Folk*, 23: 275-295.
- Garanger J., 1972, Herminettes lithiques océaniques : éléments de typologie, *Journal de la Société des Océanistes*, 28 : 253-274.
- Gayangos T., 1915, *The Official Journal of the Second Voyage of the Frigate Aguila... 1774-1775: The Quest and Occupation of Tahiti... 1772-1776*, vol. 2: 103-199.
- Gérard B., 1975, Outillage, 1ère partie, ORSTOM, Papeete.
- Gill W.N., 1876, *Life in the Southern Isles. Or, Scenes and Incidents in the South Pacific and New Guinea*, *The Religious Tract Society*, London, 360 p.
- Goldman I., 1970, *Ancient Polynesian Society*, University of Chicago Press, 672 p.
- Goodenough W., 1982, Ban Chiang in world ethnological perspective, in: J.C. White (dir.), *Ban Chiang: Discovery of a Lost Bronze Age*, Philadelphia: 52-53.
- Goren-Inbar N. et Saragusti I., 1996, An Acheulian biface assemblage from Gesher Benot Ya'aqov, Israel: indications of African affinities, *Journal of Field Archaeology*, 23: 15–30.

- Gosden C., 1993, Understanding the settlement of Pacific islands in the Pleistocene, in: M.A. Smith, M. Spriggs et B. Fankhauser (dir.), *Sahul in Review: Pleistocene Archaeology in Australia, New Guinea and Island Melanesia*, Occasional Papers in Prehistory, 24, Department of Prehistory, Australian National University : 131-136.
- Green R.C., 1966, Linguistic subgrouping within Polynesia: the implications for prehistoric settlement, *Journal of the Polynesian Society*, 75: 6-38.
- Green R.C., 1968, West Polynesian Prehistory, in: I. Yawata et Y. H. Sinoto (dir.), *Prehistoric Culture in Oceania*, Bishop Museum Press: 99-109.
- Green R.C., 1971, Evidence for the Development of the Early Polynesian Adze Kit, *New Zealand Archaeological Association Newsletter*, 14: 12-44.
- Green R.C., 1979, Lapita, in: J. Jennings (dir.), *The Prehistory of Polynesia*, Harvard University Press, Cambridge: 27-60.
- Green R. C., 1988, Subgrouping of the Rapanui Language of Easter Island in Polynesian and its Implications for East Polynesian Prehistory, in: C. Cristino *et al.* (dir.), *First International Congress: Easter Island and East Polynesia*, Universidad de Chile, Santiago, 1: 37-57.
- Green R.C., 1991, The Lapita Cultural Complex: current evidence and proposed models. *Indo-Pacific Prehistory Association Bulletin*, 11: 295-305.
- Green R.C., 1994, Changes over time: recent advances in the dating of human colonisation of the Pacific basin area, in: D.G. Sutton (dir.), *The Origins of the First New Zealanders*, Auckland Univ. Press: 19-51.
- Green R.C., 1996, Prehistoric Transfers of Portable Items during the Lapita Horizon in Remote Oceania: A Review, in: Glover et Bellwood (dir.), *Indo-Pacific Prehistory: the Chiang Mai Papers*, 2: 119-130.
- Green R.C., 1997, Linguistic, biological and cultural origins of the initial inhabitants of Remote Oceania, *New Zealand Journal of Archaeology*, 17: 5-27.
- Green R.C., 1999, Integrating historical linguistics with archaeology: insights from research in Remote Oceania, *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 18 (2): 3-16.
- Green R.C., 2000, Lapita and the cultural models for intrusion, integration and innovation, in: A. Anderson et T. Murray (dir.), *Australian Archaeologist: collected papers in honour of Jim Allen*, Australian National University: 372-392.
- Green R.C. et Davidson J.M., 1969, Description and Classification of Samoan Adzes; in: R. C. Green and J. M. Davidson (dir.), *Archaeology in Western Samoa vol. 1*, *Auckland Institute and Museum Bulletin*, 7: 21-33.
- Green R.C. et Kirch P.V., 1997, Lapita exchange systems and their Polynesian transformations: Seeking explanatory models, in: M.I. Weisler (dir.), *Prehistoric Long-*

- Distance Interaction in Oceania: An Interdisciplinary Approach*, New Zealand Archaeological Association Monograph, 21: 19-37.
- Guiart J., 1962, M. D. Sahlins, Social Stratification in Polynesia (commentaire critique), *L'Homme*, 2 (1) : 136-138.
- Guille G., Goutière G. et Sornein J.F., 1993, *Les atolls de Mururoa et de Fangataufa (Polynésie française)*, vol. 1, Géologie-Pétrologie-Hydrogéologie. Edification et évolution des édifices, 168p.
- Guillou H., Maury R.C., Blais S., Cotten J., Legendre C., Guille G., Caroff M., 2005, Age progression along the Society hotspot chain (French Polynesia) based on new unspiked K-Ar ages, *Bulletin de la Société géologique de France*, 176: 135-150.
- Handy W.C., 1923, *The Native Culture of the Marquesas*, Bernice P. Bishop Museum Bulletin, 9.
- Hather J. G. et Kirch P. V., 1991, Prehistoric sweet potato (*Ipomoea batatas*) from Mangaia Island, central Polynesia, *Antiquity*, 65: 887-893.
- Henry T., 2000, *Tahiti aux temps anciens*, Publication de la Société des Océanistes, 1, Musée de l'Homme, Paris, 722 p.
- Hermann A., 2009, *Contraintes et possibilités techniques de l'exploitation des matières premières lithiques en Polynésie centrale : observations préliminaires*, Mémoire de Master, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 57 p.
- Hermann A., 2012, La vengeance légendaire de 'Apeku'a : Structure et sémantique de la version marquisienne de la légende d'Apakura, *Bulletin de la Société des Etudes Océaniques*, 325: 23-37.
- Hermann A., Maury R. et 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.
- Hoffmann A.W. et White W.M., 1982, Mantle plumes from ancient oceanic crust, *Earth and Planetary Science Letters*, 57 : 421-436.
- Huebert J.M., Allen M.S. et Wallace R., 2010, Polynesian Earth Ovens and Their Fuels : Wood Charcoal Remains from Anaho Valley, Nuku Hiva, Marquesas Islands, *Journal of Polynesian Society*, 119 (1): 61-98.
- Huet B., 2006, *De l'influence des matières premières lithiques sur les comportements techno-économiques au Paléolithique moyen: l'exemple du Massif armoricain*, Thèse de doctorat de l'Université Rennes-1, 523 p.
- Huet B., Monnier J.-L., Rouxel T., Sangleboeuf J.-C., 2003, Gestion des matières premières au Paléolithique moyen dans le Massif armoricain: apport de l'étude des propriétés mécaniques des matériaux, in : *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, Actes de la

- Table ronde internationale d'Aurillac, Aurillac (Cantal), 20-22 juin 2002. *Préhistoire du Sud-Ouest*, suppl. n° 5: 199-206.
- Hunt T.L. et Lipo C.P., 2006, Late Colonization of Easter Island, *Science*, 311: 1603-1606.
- Inizan M.-L., Reduron M., Roche H. et Tixier J., 1995, *Préhistoire de la pierre taillée, 4 : technologie de la pierre taillée*. Cercle de Recherches et d'Études Préhistorique, 199 p.
- Intoh M., 1999, Cultural contacts between Micronesia and Melanesia, in : J.-C. Galipaud et I. Lilley (dir.), *Le Pacifique de 5000 à 2000 avant le Présent : Suppléments à l'Histoire d'une Colonisation*, Paris : 407-422.
- Jennings J.D. (dir.), 1979, *The Prehistory of Polynesia*, Cambridge: Harvard University Press.
- Joron J.-L., Treuil M., 2005, *Signification des caractéristiques géochimiques spécifiques des domaines mantelliques sources des magmas basaltiques et andésitiques émis aux frontières des plaques lithosphériques convergentes*, Rapport d'Activité 2000-2003, Laboratoire Pierre Süe (UMR 9956) CEA-CNRS.
- Juteau T. et Maury R., 2012, *Géologie de la croûte océanique. Pétrologie et dynamique endogènes*, éd. Vuibert, Paris, 624 p.
- Kahn J.G., 2005, *Household and Community Organization in the Late Prehistoric Society Island Chiefdoms (French Polynesia)*, Thèse de Doctorat, Université de Berkeley, 573 p.
- Kahn J.G., 2009, Adze Production in the Papeno'o Valley, Tahiti, Society Islands: Technological Analysis of the Putoura (TPP-035) Workshop Assemblage, *New Zealand Journal of Archaeology*, 30: 55-87.
- Kahn J.G., 2012, Coastal occupation at the GS-1 site, Cook's Bay, Mo'orea, Society Islands, *Journal of Pacific Archaeology*, 3 (2): 52-61.
- Kahn J.G. et Kirch P.V., 2007, Advances in Polynesian Prehistory: A Review and Assessment of the Past Decade (1993-2004), *Journal of Archaeological Research*, 15: 191-238.
- Kahn J.G., Mills P., Lundblad S., Holson J. et Kirch P.V., 2008, Tool production at the Nu'u Quarry, Maui, Hawaiian Islands: Manufacturing sequences and energy-dispersive X-ray fluorescence analyses, *New Zealand Journal of Archaeology*, 30 : 135-165.
- Kahn J.G., Sinton J., Mills P.R., Lundblad S.P., 2013, X-Ray Fluorescence Analysis and Intra-Island Exchange in the Society Island Archipelago (Central Eastern Polynesia), *Journal of Archaeological Science*, 40 (2): 1194-1202.
- Kalfoun F., 2001, *Géochimie du Niobium et du Tantale : distribution et fractionnement de ces deux éléments dans les différents réservoirs terrestres*, Thèse de l'université Montpellier 2, 273 p.
- Kamakau S., 1961, *Ruling chiefs of Hawaii*, Honolulu: Kamehameha School.

- Karig D.E., 1974, Evolution of arc systems in the western Pacific, *Annual Review of Earth and Planetary Science*, 2: 51-75.
- Keeley L.H., 1980, Experimental Determination of Stone Tool Uses, in: K.W. Butzer et Freeman L.G. (dir.), *Prehistoric Archaeology and Ecology Series*, University of Chicago Press, 212 p.
- Keeley L.H. et Newcomer M., 1977, Microwear Analysis of Experimental Flint Tools: a Test Case, *Journal of Archaeological Science*, 4, 29-62.
- Kennett D., Anderson A., Prebble M., Conte E. et Southon J., 2006, Prehistoric human impacts on Rapa, French Polynesia, *Antiquity*, 80 (308): 340-354.
- Kieffer G. et Raynal J.-P., 2001, De l'éruption au site préhistorique en Haute-Loire (France), Mise en place, prismation, altération et érosion des coulées de lave, formation et évolution des abris sous-basaltiques, *Les dossiers de l'Archéo-Logis*, 1 : 159-173.
- Kirch P. V., 1984, *The Evolution of the Polynesian Chiefdoms*, Cambridge University Press, 314 p.
- Kirch P.V., 1986, Rethinking East Polynesian Prehistory, *Journal of the Polynesian Society*, 95 (1): 9-40.
- Kirch P.V., 1990, Specialization and exchange in the Lapita complex of Oceania (1600-500BC), *Asian Perspectives*, 29: 117-133.
- Kirch P.V., 1995, The Lapita Culture of Western Melanesia in the Context of Austronesian Origins and Dispersal, in: P. Li, C. Tsang, Y. Huang, D. Ho et C. Tseng (dir.), *Austronesian Studies Relating to Taiwan*, Taipei: Academia Sinica : 255-294.
- Kirch P.V., 1997, *The Lapita peoples: Ancestors of the Oceanic World*, Blackwell Publishers, Cambridge, 353 p.
- Kirch P.V., 2000, *On the Road of the Winds: An Archaeological History of the Pacific Islands before European Contact*, University of California Press, Berkeley, 446 p.
- Kirch P.V. et Green R.C., 1987, History, phylogeny and evolution in Polynesia, *Current Anthropology*, 28 (4): 431-456.
- Kirch P.V. et Green R.C., 2001, *Hawaiki, Ancestral Polynesia: An Essay in Historical Anthropology*, Cambridge University Press, 375 p.
- Kirch P.V. et Hunt T.L. (dir.), 1988, Archaeology of the Lapita cultural complex: A critical review, Thomas Burke Memorial Washington State, Museum Research Report No.5, 181 p.
- Kirch P.V., T.L. Hunt, M.I. Weisler, V. Butler et M.S. Allen, 1991, Mussau Islands prehistory: results of the 1985-1986 excavations, in: J. Allen et C. Gosden (dir.), *Reports of the Lapita Homeland Project*, Department of Prehistory, ANU, Occasional Papers in Prehistory, 20: 144-163.

- Kirch P.V., Conte E., Sharp W. et Nickelsen C., 2010, The Onemea Site (Taravai Island, Mangareva) and the human colonization of Southeastern Polynesia. *Archaeology in Oceania*, 45: 66-79.
- Kirch P.V., Mills P.R., Lundblad S.P., Sinton J. et Kahn J.G., 2011, Interpolity exchange of basalt tools facilitated via elite control in Hawaiian archaic states, *Proceedings of the National Academy of Science* early edition (www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1119009109)
- Lacroix A., 1927, La constitution lithologique des îles de Polynésie australe, *Mémoire de l'Académie des Sciences de Paris*, 5: 1-80.
- Lawn B.R. et Wilshaw T.R., 1975, *Fracture of brittle solids*, Cambridge University Press, 204 p.
- Leach H.M. et Leach B.F., 1980, The Riverton site: An Archaic adze manufactory in Western Southland, New Zealand, *New Zealand Journal of Archaeology*, 2: 99-140.
- Leach H.M. et Witter D.C., 1987, Tataga-Matau 'rediscovered', *New Zealand Journal of Archaeology*, 9: 33-54.
- Leach H.M. et Witter D.C., 1990, Further investigations at the Tataga-Matau site, American Samoa, *New Zealand Journal of Archaeology*, 12: 51-83.
- Le Dez A., 1996, *Variations pétrologiques et géochimiques associées à l'édification des volcans-boucliers de Polynésie française: exemples de Nuku Hiva et Hiva Oa (Marquises) et de Moorea (Société)*, Thèse de Doctorat, Université Bretagne Occidentale, Brest, 407 p.
- Lemonnier P., 2012, Des objets pour penser l'indicible : la nécessaire convergence des théories de la culture matérielle, in: N. Schlanger et A.-C. Taylor (dir.), *La préhistoire des Autres : Perspectives archéologiques et anthropologiques*, actes du colloque international du 18-19 janvier 2011 au musée du Quai Branly, éd. INRAP-La découverte : 277-289.
- Lévi-Strauss C., 1958, *Anthropologie structurale*, Plon, 454 p.
- Lévi-Strauss C., 1960, L'Anthropologie sociale devant l'Histoire, *Annales, Economies, Sociétés, Civilisations*, 15 (4) : 625-637.
- Lévi-Strauss C., 1979, Nobles sauvages, in : *Culture, science et développement : contribution à une histoire de l'Homme*, éd. Privat, Paris: 41-55.
- Lévi-Strauss C., 1991, Maison, in: P. Bonte et M. Izard (dir.), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Presses Universitaires de France: 434-436.
- Lichtenberk F., 1986, Leadership in Proto-Oceanic society: Linguistic evidence, *Journal of the Polynesian Society*, 95: 341-356.
- Liotard J.-M., 1988, *Contribution au problème de l'origine des basaltes alcalins : fractionnement haute pression, caractérisation des zones sources, comparaison entre*

- domaine océanique (Polynésie française) et domaine continental (Hoggar algérien, Massif central français)*, Thèse de Doctorat, Université de Montpellier 2, 273 p.
- Lucett E., 1851, *Rovings in the Pacific from 1837 to 1849 with a glance at California, by a merchant long resident at Tahiti*, Londres, 2 vol.
- Madsen B., 1984, Flint Axe Manufacture in the Neolithic: Experiments with Grinding and Polishing of Thin-Butted Flint Axes, *Journal of Danish Archaeology*, 3: 47-62.
- Madsen, B. et Goren-Inbar N., 2004, Acheulian giant core technology and beyond: an archaeological and experimental case study, *Eurasian Prehistory*, 2 (1): 3-52.
- Malinowski B., 1963, *Les Argonautes du Pacifique occidental* (1ere édition : 1922), éd. Gallimard, 606 p.
- Marchand G., 1999, La néolithisation de l'ouest de la France : caractérisation des industries lithiques, BAR International Series 748, 487 p.
- Maude H. E., 1958, In search of a home: from the mutiny to Pitcairn Island (1789-1790), *Journal of the Polynesian Society*, 67(2): 104-31.
- Maury R.C., 1993, Les séries volcaniques, *Mémoires de la Société géologique de France*, 163: 39-55.
- Maury R.C., El Azzouzi M., Bellon H., Liotard J.M., Guille G., Barszczus H.G., Chauvel C., Diraison C., Dupuy C., Vidal P., Brousse R., 1994, Géologie et pétrologie de l'île de Tubuai (Australes, Polynésie française), *Compte-Rendu de l'Académie des Sciences*, 318 (2) : 1341-1347.
- Maury R.C., Guille G., Guillou H. et Brousse R., 2000, *Carte géologique de France (1/50 000), feuille Rurutu et Tubuai, Polynésie française* (1154), Orléans : BRGM. *Notice explicative*, Orléans: BRGM, 81 p.
- Maury R.C., Guille G., Chauvel C., Rossi P., Pallares C. et Legendre C., 2013, Temporal evolution of a Polynesian hotspot: New evidence from Raivavae (Austral islands, South Pacific Ocean), *Bulletin de la Société géologique de France*, 184 (6) : 385-395.
- Maury R.C., Legendre C., Chauvel C., Guille G., Blais S., Guillou H. et Rossi P., à paraître, Geology of the Austral Islands : An Atypical Hotspot Chain, in : Meyer, J.-Y. & Claridge, E. (dir.), *Terrestrial Biodiversity of the Austral Islands (French Polynesia)*, Service des publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturelle, Biotope éditions, Paris.
- Marshall P., 1911, *Oceania*, Handbuch der Regionalen Geologie, 7 (2), Carl Winter Universitätsbuchhandlung, Heidelberg, 36 p.
- Mauss M., 1925, Essai sur le don : Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques, *l'Année sociologique*, seconde série, tome 1.
- Mauss M., 1947, Manuel d'ethnographie, éditions Payot, Paris.

- Mauss M., 2004, Les techniques et la technologie, *Revue du MAUSS*, 23 (1) : 434-450. (Réédition du texte paru en 1948 dans 'Le travail et les techniques', numéro spécial du Journal de psychologie, PUF : 71-78.
- McCormac F.G., Hogg A.G., Blackwell P.G., Buck C.E., Higham T.F.G. et Reimer P.J., 2004, SHCAL04 Southern Hemisphere Calibration, 0-11.0 Cal Kyr BP., *Radiocarbon*, 46 (3) : 1087-1092.
- McCormack G., 2006, *Rimatara Lorikeet Reintroduction Programme*, Cook Islands Natural Heritage Trust, Rarotonga (<http://cookislands.bishopmuseum.org/showarticle.asp?id=24>).
- Métraux A., 1940, *Ethnology of Easter Island*, B.P. Bishop Museum Bulletin n° 160, 430 p.
- Miller L.A., 1989, *Report on the survey and inventorying of archaeological structures in Tubuai from november 1988 to march 1989*, C.P.S.H., 45 p.
- Molle G., 2007, Approche typologique du complexe *marae* dans l'archipel des Tuamotu (Polynésie française), Mémoire de Master 2, Université de Paris-1, 90 p.
- Molle G., 2011, *Ua huka, une ile dans l'Histoire : Histoire pré- et post-européenne d'une société marquisienne*, Thèse de doctorat de l'Université de Polynésie Française, 2 volumes, 432 p.
- Montgomery J., 1831, *Journal of Voyages and Travels of the Rev. Daniel Tyerman and George Bennet*, Londres.
- Morgan W.J., 1971, Convection Plumes in the Lower Mantle, *Nature*, 230: 42-43.
- Morgan W.J., 1972, Deep mantle convection plumes and plate motions, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 56 (2): 203-213.
- Morrison J., 1935, *The Journal of James Morrison, Boatswain's Mate of 'the Bounty', Describing the Mutiny and Subsequent Misfortunes of the Mutineers, Together with an Account of the Island of Tahiti*, Golden Cockerel Press, 242 p.
- Mourre V., 2003, Discoïde ou pas Discoïde ? Réflexions sur la pertinence des critères techniques définissant le débitage Discoïde, in: M. Peresani (dir.), *Discoïd Lithic Technology : Advances and implications*, BAR International Series, 1120 : 1-18.
- Munschy M., Antoine C., Guille G. et Guillou H., 1998, La croûte océanique et les points chauds de la Polynésie française, *Géologie de la France*, 3: 5-14.
- Natland J. et Turner D., 1985, Age progression and petrological development of Samoan shield volcanoes: Evidence from K-Ar ages, lava compositions, and mineral studies, in: T. Brocher (dir.), *Investigation of the Northern Melanesian Borderland, Circum-Pacific Council for Energy Resources*, 3: 139-171.
- Newcomer M., 1975, "Punch Technique" and Upper Paleolithic blades, in: E. Swanson, *Lithic Technology: making and using stone tools*, La Haye, Mouton: 97-102.

- Newcomer M., 1976, Spontaneous retouch, in: *Second International Symposium on Flint*, Staringia, 3, Nederlandse Geologische Vereniging: 62-64.
- O'Connell J.F. et Allen J., 2004, Dating the colonization of Sahul (Pleistocene Australia-New Guinea): a review of recent research, *Journal of Archaeological Science*, 31: 835-853.
- Oliver D., 1974, *Ancient Tahitian Society*, University of Hawai'i Press, 3 volumes.
- Oliver D., 1989, *Oceania: The Native Cultures of Australia and the Pacific Islands*, 2 Vol., University of Hawaii Press, 1275 p.
- Orliac M., 1986, Outils et techniques avant l'arrivée du métal, in: A. LAVONDES (dir.), *Encyclopédie de la Polynésie*, 5, édition Christian Gleizal-Multipress., Bondy : 9-24.
- Palacz Z.A. et Saunders A.D., 1986, Coupled trace element and isotope enrichment in the Cook-Austral-Samoa islands, Southwest Pacific, *Earth and Planetary Science Letters* 79 (3-4): 270-280.
- Parkinson S., 1784, *A Journal of a Voyage to the South Seas, on His Majesty's Ship the Endeavour*, ed. C. Dilly et J. Philips, Londres, 353 p.
- Parmentier E., Turcotte D. et Torrance K., 1975, Numerical experiments on the structure of mantle plumes, *Journal of Geophysical Research*, 80: 4417-4424.
- Pawley A., 1996, On the Polynesian subgroup as a problem for Irwin's continuous settlement hypothesis, in: J.M. Davidson, G. Irwin, B. F. Leach, A. Pawley, D. Brown (dir.), *Oceanic culture history: Essays in Honour of Roger Green*, New Zealand Journal of Archaeology special publication : 387-410.
- Pawley A., 2007, The Origins of early Lapita Culture : The testimony of historical linguistics, in: S. Bedford, C. Sand et S. Connaughton (dir.), *Oceanic Explorations : Lapita and Western-Pacific Settlement*, Terra Australis, 26 : 17-50.
- Pawley A.K. et Green R.C., 1973, Dating the dispersal of the Oceanic languages, *Oceanic Linguistics*, 12: 1-67.
- Pelegrin J., 1988, Sur une recherche technique expérimentale des techniques de débitage laminaire, in: *Archéologie Expérimentale. Tome 2- La Terre*, Paris : Errance, Archéologie Aujourd'hui : 118-128.
- Pelegrin J., 1991, Aspects de démarche expérimentale en technologie lithique, in: *25 ans d'études technologiques en Préhistoire: Bilan et perspectives*, Actes des XIe Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18-20 octobre 1990, CNRS-CRA, Juan-les-Pins : 57-63.
- Pelegrin J., 1995, *Technologie lithique: le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de la Côte (Dordogne)*, Cahiers du Quaternaire, 20, CNRS éditions, 297 p.
- Pelegrin J., 2000, Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions, in : B. Valentin, P. Bodu et M. Christensen (dir.), *L'Europe*

- centrale et septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement*, Actes de la table-ronde de Nemours, mai 1997, Nemours, Mémoire du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 7: 73-86.
- Petchey F., 2001, Radiocarbon determination from the Mulifanua Lapita Site, Upolu, Western Samoa, *Radiocarbon*, 43 (1): 63-68.
- Pétrequin P. et Pétrequin A.-M., 1990, Haches de Yeleme, herminettes de Mumyeme : La répartition des lames de pierre polie en Irian Jaya central (Indonésie), *Journal de la Société des Océanistes*, 91, 95-113.
- Pétrequin P. et Pétrequin A.-M., 1993, *Ecologie d'un outil: la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie)*, Monographies du CRA, 12, 439 p.
- Pigeot N., 1987, La structure d'habitation C50 : une occupation saisonnière à Fa'ahia ? (Huahine, Polynésie française), Publications du Département d'Archéologie du C.P.S.H., Punaauia, 49 p.
- Pisnupong, P. 1988, *Aspects of Stone Working at Khok Phanom Di*, Unpublished M.A. thesis, Department of Anthropology, University of Otago, Dunedin.
- Ploux S., 1999, La question des savoir-faire, une histoire de processus, in : F. Briois et V. Darras (dir.), *La pierre taillée : ressources, technologies, diffusion*, Séminaire du Centre d'Anthropologie de Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, EHESS : 43-47.
- Pons J.-C., 2000, *La petro sans peine*, vol. 1, C.R.D.P. de l'académie de Grenoble, 225 p.
- Pratt A., 1990, *The Journals of Addison Pratt; Being a Narrative of Yankee Whaling on the Eighteen Twenties, A Mormon Mission to the Society Islands, and of Early California and Utah in the Eighteen Forties and Fifties*, S.G. Ellsworth éd., Salt Lake City, University of Utah Press.
- Prebble M., 2006, *Islands, Floras and History: An Environmental History of Plant Introduction and Extinction on the Austral Islands, French Polynesia*, Thèse de doctorat de l'Australian National University, Canberra, 405 p.
- Prebble M. et Dowe J.L., 2008, The late Quaternary decline and extinction of palms on oceanic Pacific islands, *Quaternary Science Reviews*, 27: 2546–2567.
- Prebble M. et Wilmshurst J., 2009, Detecting the initial impact of humans and introduced species on island environments in Remote Oceania using palaeoecology, *Biological Invasions*, 11: 1529-1556.
- Prebble M. et Anderson A., 2013, Palaeobotany and the early development of agriculture on Rapa Island, in: A. Anderson et D. Kennett (dir.), *Taking the High Ground: The Archaeology of Rapa, A Fortified Island in Remote East Polynesia*, Terra Australis, 37, ANU: 167-187.
- Reich D., Patterson N., Kircher M., Delfin F., Madhusudan R. Nandineni M.R., Pugach I., Min-Shan Ko A., Ko Y.-C., Jinam T.A., Phipps M.E., Saitou N., Wollstein A., Kayser M.,

- Pa'a'bo S., Stoneking M., 2011, Denisova Admixture and the First Modern Human Dispersals into Southeast Asia and Oceania, *The American Journal of Human Genetics*, 89: 516–528.
- Reimer P.J., Baillie M.G.L., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Bertrand C.J.H., Blackwell P.G., Buck C.E., Burr G.S., Cutler K.B., Damon P.E., Edwards R.L., Fairbanks R.G., Friedrich M., Guilderson T.P., Hogg A.G., Hughen K.A., Kromer B., McCormac G., Manning S., Bronk Ramsey C., Reimer R.W., Remmele S., Southon J.R., Stuiver M., Talamo S., Taylor F.W., van der Plicht J. et Weyhenmeyer C.E., 2004, IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr BP., *Radiocarbon*, 46 (3): 1029–58.
- Reepmeyer C., 2009, *The obsidian sources and distribution systems emanating from Gaua and Vanua Lava in the Banks, Islands of Vanuatu*, Thèse de doctorat de l'Australian National University, Canberra, 278 p.
- Reepmeyer, C. et Clark G., 2010, Postcolonization interaction between Vanuatu and Fiji reconsidered: The reanalysis of obsidian from Lakeba Island, Fiji, *Archaeometry*, 52: 1-18.
- Reepmeyer C., Clark G. et Sheppard P., 2012, Obsidian Source Use in Tongan Prehistory: New Results and Implications, *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 7(2): 255-271.
- Rice R.W., Freiman S.W., et Mecholsky J.J., 1980, The development of strength-controlled fracture energy on the flaw-size to grain size ratio, *Journal of the American Ceramic Society*, 63: 129-36.
- Robineau C., 1985, *Tradition et modernité aux Iles de la Société, vol. 2 : Les Racines*, éd. de l'O.R.S.T.O.M., Collection Mémoires, n° 100, 300 p.
- Robineau C., 2009, *Marae, population et territoire aux îles de la Société : le réseau mā'ohi*, *Journal de la Société des Océanistes*, 128 : 151-161.
- Rolett B.V., 1998, *Hanamiai: Prehistoric Colonization and Cultural Change in the Marquesas Islands (East Polynesia)*, Yale University Publications in Anthropology, 81, New Haven, Yale University Press, 262 p.
- Rolett B.V., 2001, Redécouverte de la carrière préhistorique d'Eiao aux îles Marquises, *Bulletin de la Société des Etudes Océaniques*, 289-291: 132-143.
- Rolett B.V., 2002, Voyaging and interaction in Ancient East Polynesia, *Asian Perspectives*, 41(2): 182-194.
- Rolett B.V. et Conte E., 1995, Renewed investigations of the Ha'atuatua dune (Nuku Hiva, Marquesas Islands): a key site in Polynesian Prehistory, *Journal of the Polynesian Society*, 104 (2): 195-228.
- Rolett B.V., Conte E., Pearthree E., Sinton J., 1997, Marquesan voyaging: archaeometric evidence for inter-island contact, in: M.I. Weisler (dir.), *Prehistoric Long-Distance Interaction in Oceania: An Interdisciplinary Approach*, New Zealand Archaeological Association Monograph, 21: 134-148.

- Routledge S. et K., 1921, Notes on some archaeological remains in the Society and Austral Islands, *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 51: 438-455.
- Sand C., 2010, *Lapita Calédonien : Archéologie d'un premier peuplement insulaire océanien*, Société des Océanistes, Travaux et documents océanistes, 2, 296 p.
- Sahlins M., 1958, *Social stratification in Polynesia*, University of Washington Press, American Ethnological Society Monograph Series, 306 p.
- Sahlins M., 1963, Poor man, rich man, big-man, chief : political types in Melanesia and Polynesia, *Comparative studies in society and History*, 5 : 285-303.
- Sahlins M., 1976, *Age de pierre, âge d'abondance : l'économie des sociétés primitives*, NRF Gallimard, Paris, 409 p.
- Salmond A., 1975, *Hui: A Study of Maori Ceremonial Gatherings*, ed. Reed, 226 p.
- Saura B., 1995, *Politique et religion à Tahiti*, éditions Polymages.
- Saura B., 2003, *La lignée royale des Tamatoa de Ra'iatea (îles Sous-le-Vent)*, Au vent des îles, Papeete, 229 p.
- Saura B., 2005, *Huahine aux temps anciens*, Cahiers du Patrimoine, 8, 287 p.
- Seale A., 1902, Manuscript on expedition to southeastern Polynesia, rapport non publié, Bishop Museum
- Sharon G., 2008, The impact of raw material on Acheulian large flake production, *Journal of Archaeological Science*, 35: 1329-1344.
- Sharon G., 2009, Acheulian Giant-Core Technology: A Worldwide Perspective, *Current Anthropology*, 50 (3): 335-367.
- Sheppard P.J., 1993, Lapita lithics. Trade/exchange and technology, a view from the Reefs/Santa Cruz, *Archaeology in Oceania*, 28:121-137.
- Sheppard P.J., Walter R. et Parker R.J., 1997, Basalt sourcing and the development of Cook Island Exchange Systems, in: M.I. Weisler (dir.), *Prehistoric Long-Distance Interaction in Oceania: an Interdisciplinary Approach*, New Zealand Archaeological Association Monograph, 21: 85-110.
- Shott M.J., 1989, Bipolar industries: ethnographic evidence and archaeological implications, *North American Archaeologist*, 10 (1): 1-24.
- Sinoto Y.H., 1968, Position of the Marquesas Islands in East Polynesian prehistory, in: I. Yawata et Y.H. Sinoto (dir.), *Prehistoric Culture in Oceania*, Bishop Museum Press: 111-118.

- Sinoto Y., 1970, An Archaeologically Based Assessment of the Marquesas Islands as a Dispersal Center in East Polynesia, in: R.C. Green et M. Kelly (dir.), *Studies in Oceanic Culture History*. Pacific Anthropological Records, 11: 105-132.
- Skinner H.D., 1974, *Comparatively Speaking, Studies in Pacific Material Culture 1921-1972*, Dunedin, University of Otago Press.
- Specht J., 2002, They've grown accustomed to your face, in: S. Bedford, C. Sand, D. Burley (dir.), *Fifty Years in the field: Essays in honour and celebration of Richard Shutler Jr's Archaeological career*, New Zealand Archaeological Association Monograph, 25: 51-57.
- Specht J., 2007, Small Islands in the big picture : the formative period of Lapita in Bismarck Archipelago, in: S. Bedford, C. Sand et S. Connaughton (dir.), *Oceanic Explorations : Lapita and Western-Pacific Settlement*, Terra Australis, 26 : 51-69.
- Spriggs M., 1991, The Lapita Cultural Complex: origins, distribution, contemporaries and successors revisited, *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 11: 306-312.
- Spriggs M. et Anderson A., 1993, Late colonization of East Polynesia, *Antiquity*, 67: 200-217.
- Stokes J.F.G. (non daté), *Ethnology of Rapa*, notes non publiées, Archives du B.P. Bishop Museum, Honolulu.
- Stokes J.F.G., 1930, Stone implements, in: R.T. Aitken, *Ethnology of Tubuai*, B.P. Bishop Museum Bulletin, 70: 130-164.
- Stout D., 2002, Skill and Cognition in Stone Tool Production: An Ethnographic case Study from Irian Jaya, *Current Anthropology*, 43 (5): 693-722.
- Suggs R.C., 1961, The Archaeology of Nuku Hiva, Marquesas Islands, French Polynesia, *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, 49, Part 1, New York, 206 p.
- Summerhayes G.R., 2004, The Nature of Prehistoric Obsidian Importation to Anir and the Development of a 3,000 Year Old Regional Picture of Obsidian Exchange within the Bismarck Archipelago, Papua New Guinea, in: V. Attenbrow et R. Fullagar (dir.), *A Pacific Odyssey: Archaeology and Anthropology in the Western Pacific*, Papers in Honour of Jim Specht, *Records of the Australian Museum*, Supplement 29: 145-156.
- Summerhayes G.R., 2009, Obsidian network patterns in Melanesia: Sources, Characterisation and Distribution, *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 29: 109-124.
- Te Rangi Hīroa (Sir P. H. Buck), 1927, *The material culture of the Cook Islands*, Memoirs of the Board of Maori Ethnological Research, 1, 384 p.
- Te Rangi Hīroa (Sir P. H. Buck), 1934, *Mangaian Society*, Bishop Museum Bulletin, 122, 207 p.
- Te Rangi Hīroa (Sir P. H. Buck), 1938, *Ethnology of Mangareva*, Bishop Museum Bulletin, 157, 519 p.

- Te Rangi Hīroa (Sir P. H. Buck), 1944, *Arts and Crafts of the Cook Islands*, Bishop Museum Bulletin, 179, 527 p.
- Terrell J., 1999, Lapita for Winners. Getting off the lapita merry-go-round and living without compulsive habits, in: J.-C. Galipaud et I. Lilley (dir.), *Le Pacifique de 5000 à 2000 avant le Présent, Supplément à l'Histoire d'une Colonisation*, IRD, Nouméa : 49-59.
- Testart A., 2005, *Éléments de classification des sociétés*, Errance, Paris, 160 p.
- Tixier J., 1956, Le hachereau dans l'Acheuléen nord-africain. Notes Typologiques, in : *Congrès Préhistorique de France, XV^e session, Poitiers, Angoulême* : 914-923.
- Tixier J., 1967, Procédés d'analyse et questions de terminologie concernant l'étude des ensembles industriels du Paléolithique récent et de l'Épipaléolithique dans l'Afrique du Nord-Ouest, in W.W. Bishop et J. Desmond-Clark (dir.), *Back-ground to evolution in Africa, Proceedings of a symposium held at Burg Wartenstein (Austria)*, University of Chicago Press : 771-820.
- Tixier J., 1972, Obtention de lames par débitage « sous le pied », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 69 (5): 134-139.
- Tixier J., 1978, *Notices sur les travaux scientifiques*, Thèse de doctorat d'Etat de l'Université de Paris X-Nanterre, 1 vol., 115 p.
- Tixier J., 1982, Techniques de débitage : osons ne plus affirmer, in : Cahen D. (dir.), *Tailler ! Pour quoi faire : Préhistoire et technologie lithique*, *Studia Praehistorica Belgica*, 2 : 13-22.
- Torrence R., 2004, Pre-Lapita Valuables in Island Melanesia, *Records of the Australian Museum*, Supplement 29: 163-172.
- Torrence R., Specht J. et Fullagar R., 1990, Pompeiis in the Pacific, *Australian Natural History*, 23(6): 456-463.
- Torrence R., Swadling P., Kononenko N. et Ambrose W., 2009, Mid-Holocene Social Interaction in Melanesia: New Evidence from Hammer-Dressed Obsidian Stemmed Tools, *Asian Perspectives*, 48 (1): 119-148.
- Torrente F., 2003, *La société insulaire de Me'eti'a (Mehetia). Contribution à l'ethnologie et à l'histoire des îles de la Société*, mémoire de DEA., Université de Polynésie française, 163 p.
- Torrente F., 2011a, *Ethnohistoire de Ana'a, un Atoll des Tuamotu*, Thèse de doctorat, Université de la Polynésie française, 368 p.
- Torrente F., 2011b, Me'eti'a l'île mystérieuse, *Bulletin de la Société des Etudes Océaniques*, 323, 110 p.
- Turner M.T., 2000, *The Function, Design and Distribution of New Zealand Adzes*, Thèse de doctorat de l'Université d'Auckland (Nouvelle-Zélande), 506 p.

- Vérin P., 1969, *L'ancienne civilisation de Rurutu, îles Australes, Polynésie Française : la période classique*, Mémoires de l'ORSTOM, 33, 318 p.
- Vernon R.H. et Clarke G.L., 2008, *Principles of Metamorphic Petrology*, Cambridge University Press, Cambridge, 446 p.
- Walworth M.E., 2012, Eastern Polynesian: The Linguistic Evidence Revisited, *Working Papers in Linguistics*, University of Hawai'i at Mānoa, 43 (5), 14 p.
- Weisler M.I., 1990, *Chemical characterization and sourcing of volcanic glass artefacts from Poka'i Bay, O'ahu*, Environmental and Energy Services, Honolulu.
- Weisler M.I., 1993a, *Long-distance interaction in prehistoric Polynesia : three case studies*, Thèse de Doctorat, Université de Berkeley.
- Weisler M.I., 1993b, Provenance Studies of Polynesian Basalt Adze Material: A Review and Suggestions for Improving Regional Databases, *Asian Perspectives*, 32: 61-83.
- Weisler M.I., 1997, Prehistoric Long-Distance Interaction at the Margins of Oceania, in: M.I. Weisler (dir.), *Prehistoric Long-Distance Interaction in Oceania: An Interdisciplinary Approach*, New Zealand Archaeological Association Monograph, 21: 149-172.
- Weisler M.I., 1998, Hard Evidence for Prehistoric Interaction in Polynesia, *Current Anthropology*, 39 (4): 521-532.
- Weisler M. I., 2002, Centrality and the collapse of long-distance voyaging in East Polynesia, in: M. D. Glascock (dir.), *Geochemical Evidence for Long-Distance Exchange*, Bergin and Garvey, London: 257-273.
- Weisler M.I., 2004, Contraction of the southeast Polynesian interaction sphere and resource depression on Temoe Atoll, *New Zealand Journal of Archaeology*, 25: 57-88.
- Weisler M.I., Kirch P.V. et Endicott J.M., 1994, The Mata'are basalt source: implications for prehistoric interaction studies in the Cook Islands, *Journal of the Polynesian Society*, 103 (2): 203-216.
- Weisler M.I. et Woodhead J.D., 1995, Basalt Pb isotope analysis and the prehistoric settlement of Polynesia, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 92 : 1881-1885.
- Weisler M.I. et Kirch P.V., 1996, Interisland and interarchipelago transfer of stone tools in prehistoric Polynesia, *Proceedings of the National Academy of Science*, 93: 1381-1385.
- Whittaker B.N., Singh R.N., et Sun G., 1992, *Rock fracture mechanics: Principles, design and application*, Elsevier, Amsterdam.
- Williams J., 1838, *A Narrative of a Missionary Enterprises in the South Sea Islands*, ed. J. Snow, Londres, 590 p.

- Wilmshurst J.M., Hunt T.L., Lipo C.P. et Anderson A, 2011, High-precision radiocarbon dating shows recent and rapid initial human colonization of East Polynesia, *Proceedings of the National Academy of Science*, 108 (5): 1815-1820.
- Wilson J., 1799, *A missionary voyage to the Southern Pacific Ocean Performed in the Years 1796-1798, in the Ship Duff*, Printed for T. Chapman, London.
- Wilson J.T., 1963, A possible origin of the Hawaiian Islands, *Canadian Journal of Physics*, 41: 863-870.
- Witter D., 1985, *Maitai Valley Salvage Excavations*, NZ Historic Places Trust Report, 374 p.
- Worthy T.R. et Bollt R., 2011, Prehistoric Birds and Bats from the Atiahara Site, Tubuai, Austral Islands, East Polynesia, *Pacific Science*, 65 (1) : 69-85.
- Yamaguchi T., 2000, *Cook Islands ceremonial structures: diversity of marae and variety of meanings*, Thèse de doctorat de l'Université d'Auckland, Nouvelle-Zélande, 319 p.
- Zindler A. et Hart S.R., 1986, Chemical geodynamics, *Annual Review of Earth and Planetary Science*, 14: 493-571.

Annexes

Annexe 1 – Liste des prélèvements effectués à Tubuai

#	type	site		date de collecte	description
1	Géol.			30/01/2010	1 prisme + 1 éclat
2	Archéo.	452 TAV	1	02/02/2010	1 prisme + substrat
3	Géol.			02/02/2010	1 bloc
4	Géol.			02/02/2010	1 prisme + 1 éclat de chauffe
5	Archéo.	452 TAN	5	12/02/2010	1 prisme
6	Archéo.	452 TAN	1	12/02/2010	2 prismes
7	Géol.			03/03/2010	1 prisme + 1 éclat
8	Archéo.	453 TEM	7	10/03/2010	1 prisme + 1 fgmt prisme + 1 fgmt distal lame + 1 racloir
9	Archéo.	453 POT	1	10/03/2010	2 éclats d'épannelage massifs + éclats divers
10	Archéo.	453 TAH	1	10/03/2010	1 préforme + 1 éclat massif
11	Géol.			12/03/2010	bloc 30*30*10
12	Géol.			19/03/2010	dyke
13	Archéo.	452 TAP	3	19/03/2010	dyke détaché dans la pente
14	Géol.			19/03/2010	dyke
15	Géol.			19/03/2010	dyke
16	Géol.			19/03/2010	dyke
17	Archéo.	7 / Tehauteuruura			lame type 1A (12 cm)
18	Archéo.	318 / Ahoapofatu 1			proximal indéfini (8 cm)
19	Archéo.	265 / Tehareroa			indéfini (entière) (9 cm)
20	Archéo.	332 / Tiirua			fragment distal (6 cm)
21	Archéo.	284 / Teuo 2			1A? fragment distal (8 cm)
22	Archéo.	241 / Teaoa			1A fragment proximal (6 cm)
23	Archéo.	201 / Teautara 3			lame type 2C (5 cm)
24	Archéo.	Atiahara 3			fragment proximal de lame (9 cm)
25	Archéo.	Atiahara 3			racloir sur éclat massif (11 cm)
26	Géol.			22/03/2010	dyke
27	Géol.			22/03/2010	dyke
28	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment de préforme
29	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment d'éclat massif
30	Archéo.	452 ATI	1	2007	préforme
31	Archéo.	452 ATI	1	2007	lame d'herminette reprise
32	Archéo.	452 ATI	1	2007	bloc de matière première
33	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment distal de préforme
34	Géol.	451 MAH	3	11/10/2010	dyke et fragment de dyke
35	Géol.			11/10/2010	bloc de lave prismée (100*80*40)
36	Géol.			11/10/2010	dyke
37	Archéo.			11/10/2010	percuteur abandonné
38	Géol.			11/10/2010	bloc de lave prismée (100*80*40)
39	Géol.			12/10/2010	dyke cristaux rouges. Orientation: nord 30°sud 210°
40	Géol.			12/10/2010	filon de dykes
41	Géol.			12/10/2010	dykes de basalte fin.
42	Géol.			12/10/2010	dyke
43	Géol.			12/10/2010	dyke dans la pente, sous le surplomb rocheux
44	Géol.	452 RER	2	12/10/2010	laves prismées + dykes (pâte noire à cristaux)
46	Archéo.	452 HUA	1	12/10/2010	dyke isolé sur la piste pour monter à Panee
47	Archéo.	452 TON	1	14/10/2010	1 éclat massif de décorticage
48	Archéo.	452 TON	2	14/10/2010	éclats décorticage
49	Archéo.	452 TON	3	14/10/2010	éclats de façonnage sous les purau
50	Archéo.	452 TAI	1	15/10/2010	éclats entre les rochers en contre-bas (sommet Taitaa)
51	Archéo.	452 TAI	2	15/10/2010	éclat d'épannelage massif (chemin d'accès à Taitaa)
52	Archéo.	452 PAH	1	18/10/2010	1 dyke; 1 dyke travaillé; éclats; 2 préformes

#	type	site		date de collecte	description
53	Archéo.	452 PAH	2	18/10/2010	1 éclat retouché; 1 fragment de préforme, 2 éclats
54	Archéo.	452 PAH	3	18/10/2010	amas dans chaos rocheux. Éclats de façonnage
55	Géol.			18/10/2010	au presque sommet du petit pahatu: 1 éclat (naturel?)
56	Archéo.	452 PAH	4	18/10/2010	1 éclat de décorticage; 1 préforme; 1 percuteur
57	Archéo.	452 PAH	5	18/10/2010	éclats de façonnage
58	Archéo.	452 PAH	6	18/10/2010	3 éclats de façonnage; 1 éclat d'épannelage
59	Archéo.	452 PAH	7	18/10/2010	amas: « préforme » ; éclat
60	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment de préforme
61	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment de préforme
62	Archéo.	452 ATI	1	2007	préforme
63	Archéo.	452 ATI	1	2007	éclat
64	Archéo.	452 ATI	1	2007	herminette réutilisée en boucharde
65	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment d'herminette
66	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment d'herminette
67	Géol.			20/10/2010	dyke
68	Archéo.	452 TAI	2	20/10/2010	éclat, fragments de blocs [idem 51]
69	Géol.			20/10/2010	dyke
70	Géol.			20/10/2010	dyke
71	Géol.			20/10/2010	2 dykes (basaltes différents)
72	Archéo.	451 TAM	2	20/10/2010	1 préforme + 4 éclats
72b	Archéo.	451 TAM	2	20/10/2010	2 éclats
73	Archéo.	452 TOE	1 et 2	21/10/2010	éclats de basalte roulés
74	Archéo.	452 TAP	1 et 2	21/10/2010	éclats de basalte roulés
75	Archéo.	452 ATI	1	2007	ébauche sur éclat
76	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment de lame polie
77	Archéo.	452 ATI	1	2007	préforme sur éclat
78	Archéo.	452 ATI	1	2007	éclat
79	Archéo.	452 ATI	1	2007	éclat large
80	Archéo.	452 ATI	1	2007	éclat
81	Archéo.	452 ATI	1	2007	éclat
82	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment de lame polie
83	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment de préforme
84	Archéo.	452 ATI	1	2007	fragment de lame polie
85	Archéo.	452 ATI	1	2007	ébauche sur prisme
89	Archéo.	452 ATI	3	1996	fragment de préforme [Eiao?]
90	Archéo.	452 ATI	4	1996	fragment de préforme
91	Archéo.	452 ATI	3	2007	fragment de préforme
92	Archéo.	452 ATI	3	2007	fragment de préforme
93	Archéo.	452 ATI	3	2007	fragment de préforme
94	Archéo.	452 ATI	3	2007	fragment de préforme
95	Archéo.	GPS13 surface		2012	fragment de préforme [Eiao?]
96	Archéo.	GPS11 surface		2012	fragment d'ébauche
97	Archéo.	GPS13 bis surface		2012	éclat de débitage massif
98	Archéo.	GPS30 surface		2012	fragment de lame
99	Archéo.	parcelle 177 surface		2012	fragment de lame
100	Archéo.	GPS15 surface		2012	lame herminette (taaroa#4)
101	Archéo.	GPS15 bis surface		2012	lame herminette (taaroa#5)
102	Archéo.	GPS29 surface		2012	éclat massif dans chaos rocheux
103	Géol.	GPS28 surface		2012	bloc dans dénivelé 2 sous falaise
104	Géol.	GPS23 surface		2012	roche tachetée falaise Taahuaia
105	Géol.	GPS14 surface		2012	dyke de basanite Tamatoa
106	Géol.	452 ATI	3	1996	fragment de bloc (matière première)
107	Géol.	452 ATI	3	1998	dyke de basanite

Annexe 2a - Résultats des analyses chimiques hors Atiahara (ICP-AES) – BASANITES 1 & 2

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas. 1 et 2	97-GPS13	100-GPS15	101-GPS15	5 (Tan)	6 (Tan)
	Archéo	Archéo	Archéo	Géol	Archéo
<i>Eléments majeurs (%)</i>					
SiO ₂	43,10	43,84	43,67	43,71	43,93
TiO ₂	3,351	3,629	3,553	3,496	3,529
Al ₂ O ₃	15,21	15,50	15,04	15,86	15,86
Fe ₂ O ₃	14,38	14,79	14,79	15,75	15,92
MnO	0,20	0,22	0,21	0,22	0,23
MgO	5,57	5,27	5,27	5,42	5,74
CaO	11,68	10,48	10,98	11,18	10,89
Na ₂ O	2,94	3,80	3,54	3,29	3,33
K ₂ O	1,15	1,04	1,02	1,18	0,99
P ₂ O ₅	0,479	0,542	0,550	0,505	0,529
LOI	1,57	0,63	2,01	0,41	0,59
Total	99,63	99,73	100,62	101,02	101,55
<i>Eléments en trace (ppm)</i>					
Rb	24	23	24	36	27
Ba	309	367	372	325	337
Th	5	6	6	5	5
Nb	64	79	81	67	67
La	46	55	56	48	48
Ce	91	108	109	93	97
Nd	45	52	53	45	46
Sr	663	770	791	666	675
Zr	219	236	239	225	223
Sm	9	10	10	9	9
Eu	3	3	3	3	3
Gd	8	9	9	8	8
Dy	6	6	7	6	6
Y	30	32	32	31	31
Er	3	3	3	3	3
Yb	2	2	2	2	2

Annexe 2b - Résultats des analyses chimiques hors Atiahara (ICP-AES) - BASANITES ALCALINES

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas. 3	98-GPS 30	TB 3 (Tub)	RV11 (Raiv)	RV27 (Raiv)	RV35 (Raiv)
	Archéo	Géol	a.	a.	a.
Eléments majeurs (%)					
SiO ₂	43,02	43,40	44,60	43,86	43,70
TiO ₂	2,720	3,110	2,520	2,067	2,410
Al ₂ O ₃	13,85	13,80	15,60	13,53	15,50
Fe ₂ O ₃	14,32	14,45	12,70	12,45	13,50
MnO	0,21	0,20	0,18	0,20	0,21
MgO	7,40	7,37	6,40	10,45	6,40
CaO	13,18	12,00	12,40	12,01	12,26
Na ₂ O	2,46	2,77	2,63	2,17	2,62
K ₂ O	0,66	1,02	0,77	0,70	0,70
P ₂ O ₅	0,355	0,510	0,340	0,314	0,410
LOI	1,48	1,47	1,54	1,73	1,70
Total	99,65	100,10	99,68	99,474 136	99,56
Eléments en trace (ppm)					
Rb	13	28	22	9	21
Ba	262	340	280	265	325
Th	5	n.a.	4,55	4,83	4,90
Nb	54	n.a.	57,50	56,66	72,60
La	41	n.a.	41,00	40,46	52,60
Ce	79	n.a.	80,00	75,99	99,90
Nd	39	n.a.	37,00	34,10	43,90
Sr	563	694	515	457	582
Zr	170	n.a.	173,00	145,61	190,00
Sm	8	n.a.	7,10	6,34	7,70
Eu	2	n.a.	2,11	1,93	2,30
Gd	6	n.a.	6,20	5,35	6,70
Dy	5	n.a.	5,20	4,39	5,40
Y	27	n.a.	26,50	22,55	29,00
Er	3	n.a.	2,40	2,10	3,00
Yb	2	n.a.	2,08	1,88	2,40

a. Maury et al. (2013)

bas. alcalins porphyriques	51	TB 2 (Tubuai)
	Archéo	Géol
Eléments majeurs (%)		
SiO ₂	43,23	44,00
TiO ₂	2,356	2,880
Al ₂ O ₃	11,44	12,32
Fe ₂ O ₃	13,31	13,86
MnO	0,20	0,20
MgO	11,80	8,56
CaO	12,91	12,55
Na ₂ O	2,19	1,66
K ₂ O	0,70	0,40
P ₂ O ₅	0,385	0,490
LOI	1,47	3,13
Total	99,99	100,05
Eléments en trace (ppm)		
Rb	24	20
Ba	245	335
Th	4	n.a.
Nb	54	n.a.
La	41	n.a.
Ce	81	n.a.
Nd	39	n.a.
Sr	507	497
Zr	172	n.a.
Sm	7	n.a.
Eu	2	n.a.
Gd	6	n.a.
Dy	5	n.a.
Y	24	n.a.
Er	3	n.a.
Yb	2	n.a.

Annexe 2c - Résultats des analyses chimiques hors Atiahara (ICP-AES) - BASANITES 4

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas. 4	21 (Teuo2- n°284)	74	96 - GPS11	20 (Tiirua- n°332)	95- GPS13	102- GPS29	TB- 137
	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Géol	Géol
<i>Eléments majeurs (%)</i>							
SiO ₂	45,60	45,23	45,22	45,42	44,43	45,23	45,75
TiO ₂	2,768	2,709	2,792	2,894	2,906	2,745	2,700
Al ₂ O ₃	17,00	17,10	16,71	15,09	14,89	16,93	17,30
Fe ₂ O ₃	13,26	12,99	13,35	14,85	14,55	13,16	13,21
MnO	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25
MgO	3,97	3,95	3,80	3,86	3,87	3,83	3,75
CaO	9,66	9,25	9,51	7,90	7,51	9,58	9,43
Na ₂ O	4,88	4,96	4,81	5,99	5,50	4,83	4,85
K ₂ O	1,49	1,50	1,48	1,83	1,77	1,49	1,55
P ₂ O ₅	0,758	0,754	0,722	1,917	1,801	0,748	n.a.
LOI	0,48	0,42	1,74	-0,25	1,30	1,10	1,18
Total	100,10	99,10	100,37	99,74	98,77	99,89	99,97
<i>Eléments en trace (ppm)</i>							
Rb	43	45	40	54	47	39,57	n.a.
Ba	483	448	468	540	527	460,65	n.a.
Th	9	9	9	10	10	8,97	n.a.
Nb	103	104	103	115	114	105	96
La	77	78	75	105	102	76	71
Ce	146	150	142	214	206	145,32	n.a.
Nd	64	64	64	99	98	64	60
Sr	910	974	901	1468	1407	890,16	n.a.
Zr	305	301	304	489	485	301	283
Sm	12	12	11	18	18	11,28	n.a.
Eu	3	4	3	5	5	3	3
Gd	10	10	9	15	14	9,06	n.a.
Dy	7	7	7	9	9	7	7
Y	36	34	36	46	47	36	29
Er	3	3	3	4	4	4	2
Yb	3	3	3	3	3	3	2

Annexe 2d - Résultats des analyses chimiques hors Atiahara (ICP-AES) - BASANITES 5

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas. 5	50	72 b	41	42	TB-46	8 (452-tem7)	8b (452-tem7)	17 (Tehauteu ruura-n°7)	23 (Teautara3 -n°201)	99	TB 243
	Archéo	Archéo	Géol	Géol	Géol	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Géol
Eléments majeurs (%)											
SiO2	41,86	42,25	41,76	41,39	41,65	41,86	40,79	41,56	41,47	41,46	41,10
TiO2	3,097	3,469	3,123	3,131	3,070	3,452	3,384	4,281	4,138	4,358	3,480
Al2O3	15,04	16,04	14,92	14,89	14,98	14,03	13,81	14,65	15,01	14,50	15,35
Fe2O3	14,22	14,15	14,42	14,12	14,78	14,59	14,03	16,84	14,91	16,77	14,90
MnO	0,22	0,23	0,22	0,21	0,23	0,20	0,19	0,23	0,21	0,23	0,23
MgO	5,13	5,26	5,38	5,49	5,44	6,04	5,95	6,22	6,06	5,98	6,03
CaO	10,97	10,08	11,11	11,12	11,13	12,34	11,87	7,89	11,05	7,76	11,34
Na2O	4,16	4,36	5,09	4,43	4,29	4,04	3,98	4,68	4,21	4,93	3,95
K2O	1,36	1,40	1,40	1,53	1,36	1,33	1,31	1,69	1,43	1,68	1,25
P2O5	0,770	0,640	0,780	0,770	0,850	0,800	0,771	1,212	0,651	1,190	0,650
LOI	2,59	0,77	1,17	1,67	1,41	2,24	2,24	0,28	0,51	0,40	1,36
Total	99,40	98,64	99,37	98,76	99,19	100,92	98,32	99,54	99,65	99,26	99,64
Eléments en trace (ppm)											
Rb	49	35	49	62	48	47	44	45	41	39	30
Ba	560	457	533	553	315	628	596	407	486	397	445
Th	11	7	11	11	n.a.	10	10	7	7	8	8
Nb	124	91	120	120	119	117	113	98	94	100	96
La	90	66	91	90	90	83	84	75	65	75	70
Ce	163	128	169	168	n.a.	159	160	153	126	152	135
Nd	70	59	72	71	72	70	71	74	61	76	63
Sr	996	879	856	856	910	1029	1014	1044	883	1057	870
Zr	329	256	330	331	326	329	319	395	261	408	275
Sm	13	11	13	13	n.a.	13	13	14	12	14	13
Eu	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4
Gd	10	9	11	11	n.a.	10	11	12	10	11	n.a.
Dy	7	7	7	7	8	7	7	8	7	8	7
Y	34	33	36	37	38	35	34	39	33	40	33
Er	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
Yb	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2

Annexe 3a - Résultats des analyses chimiques à Atiahara (ICP-AES) – BASANITES 1

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas. 1	75-AT3-122	76-AT3-1274	79-AT3-1316	82-AT3-1075	85-AT3-217	91-AT3-96	5 (Tan)	6 (Tan)
	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Géol	Archéo
<i>Eléments majeurs (%)</i>								
SiO ₂	43,40	43,49	43,28	43,81	43,45	43,14	43,71	43,93
TiO ₂	3,379	3,564	3,512	3,639	3,177	4,122	3,496	3,529
Al ₂ O ₃	16,12	16,05	15,88	15,67	15,89	15,26	15,86	15,86
Fe ₂ O ₃	15,03	15,60	15,47	14,65	14,80	14,10	15,75	15,92
MnO	0,21	0,22	0,22	0,21	0,23	0,20	0,22	0,23
MgO	5,39	5,41	5,29	5,28	5,45	4,61	5,42	5,74
CaO	10,19	10,60	10,60	10,48	10,97	10,86	11,18	10,89
Na ₂ O	3,29	3,64	3,45	3,97	3,77	2,69	3,29	3,33
K ₂ O	1,36	1,16	1,34	1,05	1,30	1,86	1,18	0,99
P ₂ O ₅	0,493	0,488	0,504	0,558	0,604	0,581	0,505	0,529
LOI	1,08	-0,47	0,47	0,04	0,49	3,13	0,41	0,59
Total	99,94	99,76	100,02	99,35	100,13	100,55	101,02	101,55
<i>Eléments en trace (ppm)</i>								
Rb	34	24	32	25	38	44	36	27
Ba	335	314	314	367	390	442	325	337
Th	6	5	6	6	7	5	5	5
Nb	74	66	68	78	85	48	67	67
La	51	48	49	57	62	42	48	48
Ce	101	97	98	113	121	90	93	97
Nd	48	47	47	53	56	51	45	46
Sr	681	664	635	779	772	738	666	675
Zr	230	218	220	235	250	290	225	223
Sm	9	9	9	11	11	10	9	9
Eu	3	3	3	3	3	3	3	3
Gd	8	8	8	9	8	9	8	8
Dy	6	6	6	6	6	7	6	6
Y	31	30	31	32	32	33	31	31
Er	3	3	3	3	3	3	3	3
Yb	2	2	2	2	2	2	2	2

Annexe 3b-Résultats des analyses chimiques à Atihara (ICP-AES) – BASANITES 2

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas.2	29- AT3- 583	29- AT3- 583 bis	33- AT3- 1152	61- AT3- 259	63- AT3- 104	66- AT3- 375	89-AT3	94- AT3- 1227	5 (Tan)	6 (Tan)
	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Géol	Archéo
<i>Eléments majeurs (%)</i>										
SiO2	42,87	41,92	42,88	42,86	42,67	42,34	42,79	42,99	43,71	43,93
TiO2	3,345	3,382	3,448	3,464	3,436	3,430	3,531	3,501	3,496	3,529
Al2O3	15,37	14,74	15,78	15,83	15,74	15,76	15,68	15,84	15,86	15,86
Fe2O3	14,15	14,25	15,40	15,45	15,27	15,36	15,60	15,33	15,75	15,92
MnO	0,20	0,20	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23
MgO	5,80	5,89	5,37	5,36	5,60	5,35	5,43	5,59	5,42	5,74
CaO	11,34	11,44	10,81	11,01	10,62	10,80	11,00	10,50	11,18	10,89
Na2O	2,91	2,73	3,08	3,13	2,96	3,11	3,08	3,30	3,29	3,33
K2O	1,13	0,95	0,98	1,06	1,16	1,01	0,97	0,98	1,18	0,99
P2O5	0,461	0,436	0,508	0,506	0,502	0,493	0,470	0,494	0,505	0,529
LOI	1,67	3,44	0,97	0,50	1,10	0,73	0,87	1,11	0,41	0,59
Total	99,26	99,38	99,44	99,38	99,27	98,59	99,65	99,86	101,02	101,55
<i>Eléments en trace (ppm)</i>										
Rb	25	24	16	23	25	26	20	20	36	27
Ba	301	278	310	316	307	302	298	323	325	337
Th	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Nb	62	59	66	67	66	65	64	67	67	67
La	46	41	48	48	48	47	47	48	48	48
Ce	93	84	95	93	93	93	93	94	93	97
Nd	45	41	46	46	46	46	46	47	45	46
Sr	795	760	634	646	638	621	628	730	666	675
Zr	211	207	217	220	215	215	216	216	225	223
Sm	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9
Eu	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gd	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8
Dy	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Y	29	29	30	30	29	30	30	30	31	31
Er	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Yb	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Annexe 3c - Résultats des analyses chimiques à Atihara (ICP-AES par C. Liorzou et Isotopes par C. Chauvel et L. Sauzéat) – BASANITES ALCALINES

Bas.3	31-AT3-814	60-AT3-381	60-AT3-381b	64-AT3-229	84-AT3-337	RV11 (Raiv.)	RV27 (Raiv.)	RV35 (Raiv.)	TB 3 (Tub.)	bas. alc. porphyriques		
	Arch.	Arch.	Arch.	Arch.	Arch.	a.	a.	a.	Géol	32-AT3-817	107-AT3	TB 2 (Tub.)
										Arch.	Arch.	Géol.
Eléments majeurs (%)												
SiO2	43,09	43,37	43,18	43,45	43,35	44,60	43,86	43,70	43,40	44,51	37,31	44,00
TiO2	3,116	3,060	3,053	3,158	3,282	2,520	2,067	2,410	3,110	2,670	3,023	2,880
Al2O3	13,18	13,26	13,11	13,05	12,82	15,60	13,53	15,50	13,80	11,89	12,32	12,32
Fe2O3	13,86	13,80	13,60	14,00	14,08	12,70	12,45	13,50	14,45	12,82	17,94	13,86
MnO	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,18	0,20	0,21	0,20	0,20	0,31	0,20
MgO	7,51	7,36	7,31	7,78	7,93	6,40	10,45	6,40	7,37	8,73	4,86	8,56
CaO	13,22	12,85	12,37	13,24	13,61	12,40	12,01	12,26	12,00	13,75	12,75	12,55
Na2O	2,78	2,77	2,79	2,73	2,66	2,63	2,17	2,62	2,77	2,00	1,96	1,66
K2O	0,89	0,93	0,93	0,79	0,64	0,77	0,70	0,70	1,02	0,65	0,33	0,40
P2O5	0,481	0,486	0,475	0,488	0,448	0,340	0,314	0,410	0,510	0,345	1,520	0,490
LOI	0,89	1,07	1,07	0,87	0,43	1,54	1,73	1,70	1,47	1,47	6,65	3,13
Total	99,22	99,16	98,10	99,75	99,46	99,68	99,47	99,56	100,10	99,03	98,96	100,05
Eléments en trace (ppm)												
Rb	21	31	28	20	8	22	9	21	28	20	12	20
Ba	296	302	301	279	277	280	265	325	340	181	504	335
Th	5	6	6	5	5	5	5	5	n.a.	3	21	n.a.
Nb	64	69	67	62	59	58	57	73	n.a.	41	213	n.a.
La	49	50	51	48	47	41	40	53	n.a.	31	170	n.a.
Ce	95	98	97	94	94	80	76	100	n.a.	65	320	n.a.
Nd	45	46	46	46	46	37	34	44	n.a.	33	134	n.a.
Sr	641	607	622	617	690	515	457	582	694	447	1244	497
Zr	209	218	218	211	211	173	146	190	n.a.	168	561	n.a.
Sm	9	9	9	9	9	7	6	8	n.a.	7	23	n.a.
Eu	3	3	3	3	3	2	2	2	n.a.	2	7	n.a.
Gd	8	8	8	8	8	6	5	7	n.a.	6	18	n.a.
Dy	6	6	6	6	6	5	4	5	n.a.	5	12	n.a.
Y	29	29	28	29	28	27	23	29	n.a.	25	56	n.a.
Er	3	3	3	3	3	2	2	3	n.a.	3	5	n.a.
Yb	2	2	2	2	2	2	2	2	n.a.	2	3	n.a.
Isotopes												
				(G)								
87Sr/86Sr				0,7028		0,703	0,703	0,703				
206Pb/204Pb				20,8499		20,864	20,897	20,820				
207Pb/204Pb				15,7305		15,727	15,729	15,725				
208Pb/204Pb				40,1265		40,156	40,206	40,152				
				(P)								
87Sr/86Sr				0,7028		0,703	0,703	0,703				
206Pb/204Pb				20,9587		20,864	20,897	20,820				
207Pb/204Pb				15,7288		15,727	15,729	15,725				
208Pb/204Pb				40,2011		40,156	40,206	40,152				

a. Maury et al. (2013)

Annexe 3d - Résultats des analyses chimiques à Atiahara (ICP-AES) – BASANITES 4

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas.4	62-AT3-53	77-AT3-852	83-AT3-369	90-AT3-Eddowes	92-AT3-1321	TB 137
	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Archéo	Géol
<i>Eléments majeurs (%)</i>						
SiO ₂	45,19	45,76	45,03	46,35	45,57	45,75
TiO ₂	3,609	2,574	2,900	2,609	2,746	2,700
Al ₂ O ₃	15,19	15,36	15,11	15,41	17,09	17,30
Fe ₂ O ₃	15,31	14,09	14,74	14,19	13,21	13,21
MnO	0,22	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25
MgO	5,36	3,36	4,08	3,45	3,85	3,75
CaO	7,23	7,23	7,81	7,37	9,80	9,43
Na ₂ O	4,72	6,44	5,38	6,18	4,85	4,85
K ₂ O	1,45	2,00	1,88	2,01	1,51	1,55
P ₂ O ₅	0,816	1,798	1,914	1,803	0,744	n.a.
LOI	0,46	0,22	0,89	0,10	0,99	1,18
Total	99,56	99,08	99,97	99,72	100,60	99,97
<i>Eléments en trace (ppm)</i>						
Rb	32	58	58	59	39	n.a.
Ba	368	586	521	563	479	n.a.
Th	7	12	10	11	9	n.a.
Nb	81	125	112	127	104	96
La	64	115	106	115	77	71
Ce	129	236	221	228	145	n.a.
Nd	64	106	102	106	64	60
Sr	1035	1564	1470	1542	931	n.a.
Zr	342	545	485	535	301	283
Sm	12	19	19	19	11	n.a.
Eu	4	6	5	6	3	3
Gd	10	15	14	15	9	n.a.
Dy	7	10	9	10	7	7
Y	38	49	47	49	36	29
Er	4	4	4	4	4	2
Yb	3	3	3	3	3	2

Annexe 3e - Résultats des analyses chimiques à Atihara (ICP-AES) – BASANITES 5

Mesures effectuées par Céline Liorzou, IUEM (Brest) – spectromètre Horiba Jobon Yvon Ultima 2

Bas. 5	93- AT3- 914	41	42	TB 243
	Archéo	Géol	Géol	Géol
<i>Eléments majeurs (%)</i>				
SiO ₂	40,97	41,76	41,39	41,10
TiO ₂	4,188	3,123	3,131	3,480
Al ₂ O ₃	15,04	14,92	14,89	15,35
Fe ₂ O ₃	14,83	14,42	14,12	14,90
MnO	0,22	0,22	0,21	0,23
MgO	5,92	5,38	5,49	6,03
CaO	11,41	11,11	11,12	11,34
Na ₂ O	3,86	5,09	4,43	3,95
K ₂ O	1,43	1,40	1,53	1,25
P ₂ O ₅	0,623	0,780	0,770	0,650
LOI	1,51	1,17	1,67	5,20
Total	100,00	99,37	98,76	99,64
<i>Eléments en trace (ppm)</i>				
Rb	32	49	62	30
Ba	476	533	553	445
Th	7	11	11	8
Nb	92	120	120	96
La	64	91	90	70
Ce	126	169	168	135
Nd	61	72	71	63
Sr	923	856	856	870
Zr	260	330	331	275
Sm	11	13	13	13
Eu	3	4	4	4
Gd	9	11	11	n.a.
Dy	7	7	7	7
Y	32	36	37	33
Er	3	3	3	3
Yb	2	3	3	2

Annexe 3f - Résultats des analyses chimiques à Atiahara (ICP-AES par C. Liorzou et Isotopes par C. Chauvel et L. Sauzéat) – BASALTE ALCALIN APHYRIQU

Bas. alcalin aphyrique	65-AT3- 317	EIAO / s D25.7	EIAO / s D116.0	EIAO / s D214.0	EIAO KC-05-11	RAPA	RAPA	RAPA	RAPA
source	Archéo	a.			b.	c.			d.
<i>Eléments majeurs (%)</i>									
SiO ₂	47,12	45,5	46,6	46,3	47,83	44,2	44	44,2	44
TiO ₂	3,855	4,010	3,980	4,090	3,960	4,030	3,580	4,030	3,580
Al ₂ O ₃	14,92	14,52	14,61	14,02	15,44	14	11,69	14	11,69
Fe ₂ O ₃	13,67					12,88	13,55	12,88	13,55
MnO	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16	0,15	0,16
MgO	6,93	5,44	5,48	5,81	6,41	8,1	13,1	8,1	13,1
CaO	9,18	10,5	10,24	10,89	9,22	10,86	9,95	10,86	9,95
Na ₂ O	3,27	2,68	2,97	2,58	3,33	2,6	2,46	2,6	2,46
K ₂ O	1,01	0,66	0,75	0,43	1,05	1,37	1,07	1,37	1,07
P ₂ O ₅	0,515	0,5	0,5	0,4	0,540	0,61	0,59	0,61	0,59
LOI	-0,39	1,9	1,44	1,97	na	na	0,5	na	0,5
Total	100,24	85,88	86,74	86,66	100,00	98,8	104,18	98,8	104,18
<i>Eléments en trace (ppm)</i>									
Rb	26	7	8	4	-	28	22	28	22
Ba	187	187	182	136	-	403	296,1	403	296,1
Th	2	3,05	2,61	2,19	-	4,69	4,1	4,69	4,1
Nb	27	na	na	na	-	57	50	57	50
La	26	22,3	21,5	18,5	-	40,1	33,06	40,1	33,06
Ce	61	55	55	48,2	-	95,7	77,31	95,7	77,31
Nd	40	34,6	31,8	29,7	-	45,7	38,85	45,7	38,85
Sr	603	513	517	510	-	795	670	795	670
Zr	284	na	na	na	-	278	260	278	260
Sm	9	8,45	8,66	7,65	-	9,76	7,64	9,76	7,64
Eu	3	2,79	2,9	2,63	-	3,18	2,51	3,18	2,51
Gd	9	na	na	na	-	na	na	na	na
Dy	7	na	na	na	-	na	na	na	na
Y	36	na	na	na	-	24	24	24	24
Er	4	na	na	na	-	na	na	na	na
Yb	2	2,42	2,48	2,16	-	1,78	1,4	1,78	1,4
Rb/Sr	0,043	0,014	0,015	0,008	0,037	0,035	0,033	0,035	0,033
Sm/Nd	0,235	0,244	0,272	0,258	0,249	0,214	0,197	0,214	0,197
<i>Isotopes</i>									
	(G)								
87Sr/86Sr	0,7039	0,704	0,704	0,704	0,70394	0,704	0,704	0,704	0,704
206Pb/204Pb	19,1925	19,242	19,188	19,195	20,864	19,327	19,101	19,327	19,101
207Pb/204Pb	15,5799	15,565	15,591	15,576	15,727	15,706	15,599	15,706	15,599
208Pb/204Pb	39,0025	39,057	38,998	38,999	40,156	39,054	39,078	39,054	39,078
	(P)								
87Sr/86Sr	0,7039	0,704	0,704	0,704	0,70394	0,704	0,704	0,704	0,704
206Pb/204Pb	19,188	19,242	19,188	19,195	20,864	19,327	19,101	19,327	19,101
207Pb/204Pb	15,5798	15,565	15,591	15,576	15,727	15,706	15,599	15,706	15,599
208Pb/204Pb	38,9957	39,057	38,998	38,999	40,156	39,054	39,078	39,054	39,078

a. Duncan et al. (1986) ; b. Collerson et Weisler (2007) ; c. Palacz et Saunders (1986) ;
d. Liotard (1988)

Annexe 4 – Résultats des analyses isotopiques

Mesures effectuées par Lucie Sauzeat, sous la dir. de Catherine Chauvel, Université de Grenoble

Multicollecteur (Nu plasma) - ENS Lyon

Echantillon (n° prélèvement)	Ile	Type	Prépa.	208Pb/204Pb	207Pb/204Pb	206Pb/204Pb	87Sr/86Sr
phonolite (59)	Tubuai	geol.	poudre	40,0175	15,6734	20,5105	0,703496
Tanataetea (6)	Tubuai	geol.	poudre	40,2684	15,7615	21,1413	0,702853
Tanataetea (6)	Tubuai	geol.	granulé	40,2815	15,7643	21,1408	0,702803
Atiahara (64)	Tubuai	arch.	poudre	40,2011	15,7288	20,9587	0,702804
Atiahara (64)	Tubuai	arch.	granulé	40,1265	15,7305	20,8499	0,702803
Atiahara (65)	Tubuai	arch.	poudre	38,9957	15,5798	19,188	0,703912
Atiahara (65)	Tubuai	arch.	granulé	39,0025	15,5799	19,1925	0,703932
Atiahara (66)	Tubuai	arch.	poudre	40,2615	15,7608	21,1367	0,702797
Mataare (86)	Mangaia	geol.	granulé	40,4429	15,8153	21,5235	0,702791
Keia bis (87)	Mangaia	geol.	granulé	40,539	15,8229	21,6029	0,702838
Keia (87)	Mangaia	geol.	granulé	40,5439	15,823	21,6029	0,702844
Veitatei (88)	Mangaia	geol.	granulé	40,5705	15,8304	21,65	0,703186

Annexe 5 – Datations radiocarbone effectuée par spectrométrie de masse avec accélérateur de particule (AMS)

Identifications botaniques effectuées par Jennifer Huebert (Université d'Auckland, Nouvelle-Zélande) et datation effectuée par Fiona Petchey au Radiocarbon Dating Laboratory (Université du Waikato, Nouvelle-Zélande)

Courbe de calibration : Southern Hemisphere Calibration (McCormac et al. 2004)

Datation des échantillons récoltés dans l'amas Tan-1 (Tanataetea)

Numéro échantillon	Position stratigraphique	Ident. botanique	Age BP	Age calibré AD (68,2%)	Age calibré AD (95,4%)
Wk-34072	sondage 1 (niv. C)	à feuilles larges	621 +/- 26	1257-1503 (48,3%); 1592-1615 (19,9%)	1315-1358 (50,4%); 1380-1419 (45,0%)
Wk-36281	sondage 2 (niv.A/B)	à feuilles larges	414 +/- 29	n.a.	1449-1515 (56,7%); 1541-1625 (38,7%)

Datation des échantillons récoltés à Atiahara

Numéro échantillon	Position strati. (z par rapport à un point zéro surélevé)	Niv. archéo.	Ident. botanique	Age BP	Age calibré AD (68,2%)	Age calibré AD (95,4%)
Wk-36279	J11-Layer 3 (z 45-55)	C (3)	à feuilles larges	680 +/- 29	1300-1324 (26,1%); 1345-1389 (42,1%)	1294-1393 (95,4%)
Wk-36274	#1-N13-C (z60-65 / str. de combustion)	C (3)	non identifié	707 +/- 29	1292-1316 (32,5%); 1356-1382 (35,7%)	1281-1327 (45,3%); 1341-1391 (50,1%)
Wk-36278	#310-G2-C (z50-70)	C (3)	non identifié	726 +/- 29	1284-1310 (40,6%); 1360-1379 (27,6%)	1276-1321 (54,5%); 1349-1387 (40,9%)
Wk-36280	S2 - niv C? (z95-'ahima'a)	3/4 (C/D)	<i>Myrsine</i>	807 +/- 33	1229-1253 (36%); 1259-1279 (32,2%)	1215-1291 (95,4%)
Wk-36275	#Y1-E (z160-170 / str. de combustion)	E (5)	non identifié	632 +/- 29	1320-1350 (44,6%); 1386-1402 (23,6%)	1304-1363 (60,1%); 1377-1414 (35,3%)
Wk-36273	#1207-W3-E (z114 / str. de combustion)	E (5)	à feuilles larges	643 +/- 29	1320-1351 (50,1%); 1385-1397 (17,7%)	1301-1366 (66,3%); 1375-1408 (29,1%)
Wk-36277	#1122-U3-E ? (z100)	E (5)	non identifié	761 +/- 29	1268-1301 (64%); 1368-1373 (4,2%)	1229-1252 (8,1%); 1260-1314 (74%); 1357-1382 (13,4%)
Wk-36276	#1325-X2-F (z150-160 / str. de combustion)	F (7)	non identifié	671 +/- 29	1305-1328 (25,9%); 1339-1362 (27,4%); 1378-1391 (14,9%)	1296-1396 (95,4%)
Wk-36272	#1326-W2-F (z150-155)	F (7)	non identifié	712 +/- 32	1290-1315 (34,3%); 1357-1381 (33,9%)	1279-1326 (47,3%); 1341-1390 (48,1%)

Annexe 6 – Associations de stigmates de percussion (assemblages de Tanataetea)

# a.v.	percu	stigmates	tan-1	B2
01	p.d.	fracture sired	3,9	9,8
02	p.d.	oultrepassement	3,6	9,8
03	p.d.	esquillement; esquille bulbaire; fissurations du conchoïde	1	4,9
04	p.t.	cassure transversale; $l/e > 6$	0	0

Stigmates discriminants (%)

# a.v.	percu	stigmates	tan-1	B2
05	p.d.	conchoïde proéminent; courbure inverse	1,2	7,3
06	p.d.	$l/e < 3$; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	7,4	29
07	p.d.	talon linéaire; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	0,1	0
08	p.d.	talon cassé; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	0,1	0
09	p.d.	talon cassé en flexion; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	0	0
10	p.t.m	talon punctiforme; esquillement; rides distales	0	0
11	p.t.m	talon cassé; rides distales; profil courbe	0,7	0
12	p.t.m	talon cassé; rides distales; profil légèrement courbe	0,5	0
13	p.t.m	talon cassé; rides distales; profil rectiligne	1	0
14	p.t.m	$l/e > 6$; talon cassé	1,4	2,4
15	p.t.m	talon cassé en flexion; rides distales; profil courbe	0,4	0
16	p.t.m	talon cassé en flexion; rides distales; profil légèrement courbe	0,2	0
17	p.t.m	talon cassé en flexion; rides distales; profil rectiligne	0,1	0

Morphologie du talon et profil de la pièce (%)

# a.v.	percu	stigmates	tan-1	B2
18	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres absente; conchoïde proéminent	0,1	0
19	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres discrète; conchoïde proéminent	1,1	0
20	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres absente; conchoïde diffu	1	0
21	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres discrète; conchoïde diffu	2,1	2,4
22	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres absente; conchoïde proéminent	1	2,4
23	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres discrète; conchoïde proéminent	5,2	12
24	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres absente; conchoïde diffu	7,5	7,3
25	p.d.	$l/e < 5$; ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres discrète; conchoïde diffu	13,2	22

Stigmates proximaux de la face inférieure (%)

# a.v.	percu	stigmates	tan-1	B2
26	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres absentes; conchoïde proéminent	0,3	0
27	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde proéminent	0,2	0
28	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres absentes; conchoïde diffus	2,4	0
29	p.d.	$l/e < 5$; ligne postérieure du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde diffus	0,8	4,9
30	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres absentes; conchoïde absent	0	0
31	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres discrètes; conchoïde absent	0	0
32	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres absentes; conchoïde absent	0,8	0
33	p.d.	$l/e < 5$; ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres discrètes; conchoïde absent	0,2	0
34	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres absentes; conchoïde absent	1,1	0
35	p.d.	$l/e < 5$; ligne postérieure du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde absent	0,2	2,4
36	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres nettes; conchoïde diffus	4,8	0
37	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres nettes; conchoïde absent	0,1	0
38	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres discrètes; conchoïde diffus	8,9	9,8
39	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres discrètes; conchoïde absent	0,1	0
40	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres nettes; conchoïde diffus	0	0
41	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres nettes; conchoïde absent	0	0
42	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres discrètes; conchoïde diffus	0,1	0
43	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres discrètes; conchoïde absent	0	0
44	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (double pt d'impact); lèvres nettes; conch. diffus	0,4	2,4
45	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (dble pt d'impact); lèvres nettes; conch. absent	0	0
46	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (dble pt d'impact); lèvres discrètes; conch. diffus	0,6	0
47	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (dble pt d'impact); lèvres discrètes; conch. absent	0	0
48	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres nettes; conchoïde diffus	0,2	0
49	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres nettes; conchoïde absent	0	0
50	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde diffus	0,5	2,4
51	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde absent	0,1	0

Stigmates proximaux de la face inférieure – suite (%)

Annexe 7 – Associations de stigmates de percussion (assemblages d’Atiahara)

# a.v.	percu	stigmates	niv C	niv D	niv E	niv F
01	p.d.	fracture siset	3,6	0	1,7	2,4
02	p.d.	outrépassement	0,4	0	0,6	0
03	p.d.	esquillement; esquille bulbaire; fissurations du conchoïde	0,4	0	0,2	1,2
04	p.t.	cassure transversale; l/e > 6	0	0	0	1,2

Stigmates discriminants (% par niveau)

# a.v.	percu	stigmates	niv C	niv D	niv E	niv F
05	p.d.	conchoïde proéminent; courbure inverse	0,3	0	0	0
06	p.d.	l/e < 3; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	4	0	2,2	6
07	p.d.	talon linéaire; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	1,3	0	0	0
08	p.d.	talon cassé; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	0,3	0	0	0
09	p.d.	talon cassé en flexion; conchoïde proéminent; profil rectiligne (non tors)	0	0	0	0
10	p.t.m	talon punctiforme; esquillement; rides distales	0	0	0	0
11	p.t.m	talon cassé; rides distales; profil courbe	0,1	0	0	0
12	p.t.m	talon cassé; rides distales; profil légèrement courbe	0,2	0	0	1,2
13	p.t.m	talon cassé; rides distales; profil rectiligne	0,7	0,6	0,6	2,4
14	p.t.m	l/e > 6; talon cassé	0,5	0	0,2	2,4
15	p.t.m	talon cassé en flexion; rides distales; profil courbe	0	0	0	0
16	p.t.m	talon cassé en flexion; rides distales; profil légèrement courbe	0	0	0	0
17	p.t.m	talon cassé en flexion; rides distales; profil rectiligne	0	0	0	0

Morphologie du talon et profil de la pièce (% par niveau)

# a.v.	percu	stigmates	niv C	niv D	niv E	niv F
18	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvre absente; conchoïde proéminent	0,3	0	0,6	0
19	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvre discrète; conchoïde proéminent	1,4	0	1	1,2
20	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvre absente; conchoïde diffu	0,2	0	0	0
21	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvre discrète; conchoïde diffu	1,7	0	1,7	0
22	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvre absente; conchoïde proéminent	0,8	0	0	0
23	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvre discrète; conchoïde proéminent	6,9	1,4	1,5	3,6
24	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvre absente; conchoïde diffu	3,7	1,4	2,2	2,4
25	p.d.	l/e < 5 ; ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvre discrète; conchoïde diffu	9,8	2,3	5,7	4,8

Stigmates proximaux de la face inférieure (% par niveau)

# a.v	percu	stigmates	niv C	niv D	niv E	niv F
26	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres absentes; conchoïde proéminent	0,2	0	0	0
27	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde proéminent	0,1	0	0	0
28	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres absentes; conchoïde diffus	0,4	0	0,2	2,4
29	p.d.	$l/e < 5$; ligne postérieure du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde diffus	0,3	0	0,2	0
30	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres absentes; conchoïde absent	0	0	0	0
31	p.d.	ligne postérieure du talon semi-circulaire; lèvres discrètes; conchoïde absent	0	0	0	0
32	p.d.	ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres absentes; conchoïde absent	0,5	0	0	0
33	p.d.	$l/e < 5$; ligne postérieure du talon semi-ovoïde; lèvres discrètes; conchoïde absent	0,4	0	0	0
34	p.d.	ligne postérieure du talon régulière; lèvres absentes; conchoïde absent	0,5	0	0	0
35	p.d.	$l/e < 5$; ligne postérieure du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde absent	0	0	0,2	0
36	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres nettes; conchoïde diffus	6,6	2,3	2,8	6
37	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres nettes; conchoïde absent	0,1	0	0	0
38	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres discrètes; conchoïde diffus	7,7	2,8	4,1	1,2
39	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon semi-ovoïde; lèvres discrètes; conchoïde absent	0,5	0	0	0
40	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres nettes; conchoïde diffus	0	0	0	0
41	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres nettes; conchoïde absent	0,1	0	0	0
42	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres discrètes; conchoïde diffus	0	0	0	0
43	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon débordante linéaire; lèvres discrètes; conchoïde absent	0	0	0	0
44	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (double pt d'impact); lèvres nettes; conch. diffus	0,1	0	0	0
45	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (double pt d'impact); lèvres nettes; conch. absent	0	0	0	0
46	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (double pt d'impact); lèvres discrètes; conch. diffus	1,2	0,9	0	1,2
47	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon irrégulière (double pt d'impact); lèvres discrètes; conch. absent	0	0	0	0
48	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres nettes; conchoïde diffus	0,2	0	0	0
49	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres nettes; conchoïde absent	0	0	0	0
50	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde diffus	0,1	0	0	0
51	p.t.	$l/e > 5$; ligne post. du talon régulière; lèvres discrètes; conchoïde absent	0	0	0	0

Stigmates proximaux de la face inférieure – suite (% par niveau)

Résumé :

En raison de leur ubiquité dans les assemblages archéologiques et les collections ethnographiques, les lames d'herminette en pierre ont longtemps été utilisées comme « fossiles-directeurs » afin de mettre en évidence des corrélations typo-chronologiques en Océanie. Néanmoins, les critères d'observations formels utilisés dans cette approche typologique ne permettaient pas de rendre compte de la complexité des processus techniques de fabrication.

Après avoir rappelé les autres études expérimentales réalisées précédemment dans la région, nous proposons un premier référentiel des stigmates de taille sur roches basaltiques qui nous permet d'identifier différentes techniques de percussion utilisées dans la confection des lames d'herminette en pierre. La restitution des activités techniques qui ont abouti à la production de ces outils a été réalisée à travers l'analyse technologique d'assemblages archéologiques (produits finis ou semi-finis et déchets de taille) récoltés dans différents sites de la côte Nord de l'île de Tubuai (Archipel des Australes, Polynésie Française). La caractérisation géochimique des gîtes géologiques et des artefacts taillés découverts en contexte archéologique a permis de restituer la répartition spatiale des différentes séquences de production au sein d'une même communauté ainsi que les transferts d'objets produits dans d'autres archipels. Parmi les différents réseaux d'approvisionnement identifiés dans l'île, j'ai choisi de suivre les activités techniques présentes au sein de deux sites : le premier est un complexe spécialisé dans la production des outils en pierre associant carrière d'extraction et ateliers de transformation, et l'autre un site d'habitat côtier.

A travers la restitution des dynamiques de production, d'entretien et d'échange des lames d'herminettes en pierre, nous proposons un nouveau regard sur l'économie traditionnelle des chefferies de Polynésie centrale. Dans les assemblages étudiés, la confection de lames d'herminette a été essentiellement réalisée à travers la production d'éclats utilisés comme supports et transformés par façonnage. Cette combinaison des processus de débitage et de façonnage semble correspondre à une tradition technique qui prend son origine en Polynésie occidentale et qui est identifiée dans tous les archipels de Polynésie orientale. A partir des collections étudiées à Tubuai, il est possible de distinguer une production très standardisée de grandes lames au sein des ateliers spécialisés, et une production très peu standardisée de petites lames au sein des habitats côtiers. Grâce à la restitution des processus de production existant au sein d'une même communauté et des échanges intercommunautaires effectués à longue distance, nous discutons le rôle économique des herminettes à lame de pierre dans les chefferies polynésiennes.

Mots-clés : Préhistoire, Archéologie, Ethnohistoire, Polynésie, Iles Australes, Chefferies, Technologie lithique, Géochimie, Echange

Abstract :

The ubiquity of stone adze blades in archaeological sites and museum collections resulted in their use as “cultural fossils” to draw cultural evolutionary changes in the Polynesian islands. The typological approach proves useful for understanding the archaeological diversity in Oceania. Yet, it lacks efficiency when it comes to shedding light on the technical and economic choices involved in the production processes.

After a discussion of previous knapping experimentations performed in Polynesia, I propose a panel of diagnostic criteria for identifying the use of hard and soft hammerstone in the manufacture of adze blades. Then, I focus on the production of blades from assemblages collected on the North coast of Tubuai Island (Austral Archipelago, French Polynesia). Along with the need to consider the whole manufacturing process and the post-production exchange

networks comes the necessity to connect different archaeological assemblages. Geochemical characterisation of the geological sources and artefacts discovered within archaeological contexts were used to settle the favoured framework for understanding the series of production sequences and for identifying the transfer of tools produced within and outside the island. Among the different supply networks identified on the island, I chose to investigate the operational sequences located within two sites: a quarry complex involving several workshops and a coastal dwelling site.

Through the investigation of manufacture, maintenance and exchange processes regarding stone adze blades, I propose a new insight on the economic system in the chiefdoms of central Polynesia. The technical tradition documented on Tubuai is related to the production and transformation of flakes used as blanks for adze blades manufacture. This association of flaking and shaping processes originated in Western Polynesia but was also spread over Eastern Polynesia. The size and the form of these adzes were directly linked to one's capacity for producing standard-sized blanks and for shaping specific blades forms. Based on the Tubuai collections, I identified a highly standardised production related to specialist knappers' workshops, as well as a production of heterogeneous forms of small adze blades within a non-specialised dwelling context. Thanks to the analysis of the production processes within the community and the long-distance intercommunity exchanges, I finally discuss the economic role of stone adzes in ancient Polynesian chiefdoms.

Keywords: Prehistory, Archaeology, Ethnohistory, Polynesia, Austral Island, Chiefdom, Stone tools, Lithic technology, Geochemistry, Exchange