



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Mémoire de Master II

International Master in Quaternary and Prehistory « Évolution, Patrimoine Naturel et Société »

Spécialité Quaternaire, Préhistoire, Bioarchéologies

**Comportements techniques dans le Sud du Brésil à
l'Holocène Moyen : première caractérisation d'une nouvelle
industrie lithique du site ACH-LP-07, secteur 2**



Pierre Santon

Tuteur :

Antoine Lourdeau – UMR CNRS 7194 (Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique)

Année Académique 2018/2019



Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier Antoine Lourdeau, qui a immédiatement accepté de m'accompagner au cours de ces deux années de master et ce sans connaître mes aptitudes. Je le remercie pour m'avoir accordé sa confiance et pour m'avoir confié l'étude du matériel de son propre site, j'ose espérer que son jugement aura été judicieux. Il m'a donné l'opportunité de voyager à l'autre bout du monde d'étudier afin la préhistoire sud brésilienne et de goûter aux spécialités culinaires locales. Pour le temps qu'il a consacré à m'expliquer, ou plutôt à me réexpliquer, les méthodes d'étude du matériel lithique ainsi que pour avoir contribué à faire de mon passage au Muséum un excellent souvenir, je lui suis infiniment reconnaissant.

A toutes les personnes que j'ai eu l'occasion de côtoyer sur le chantier Poparu 2018, au CEOM et dans la ville de Chapeco : étudiants, professeurs, techniciens ou amateurs de préhistoire, merci pour avoir aussi bien accueilli un petit parisien dépaysé peu rassuré et pour avoir participé à faire de ce voyage une expérience unique. Je remercie en particulier André Guollo, Giulia Marciani, Marcos César Pereira Santos et Mirian Carbonera pour leur bonne humeur et pour les nombreuses attentions qu'ils ont eu à mon égard.

J'adresse à mes prédécesseurs lithiciens du master Quaternaire et Préhistoire, Daria Sivacheva, Nelson Ahmed Delacroix et Lancelot Lefèvre mes remerciements pour les conseils qu'ils m'ont dispensé au sujet de la rédaction du mémoire, de la méthodologie d'analyse du matériel lithique, de la soutenance ou encore des représentations graphiques. Les professeurs de l'université de Ferrare ont été également contribué à m'améliorer mes connaissances dans le domaine du lithique. Je remercie en particulier Marta Arzarello pour son accueil en Italie et ses cours d'expérimentation ainsi que Federica Fontana pour son aide, sa jovialité et sa patience.

Je remercie tous habitués de la salle des masters de Musée de l'Homme avec qui j'ai passé une partie conséquente de mes journées depuis le mois de Février. L'intelligence et la perspicacité de nos conversations ainsi que l'impossibilité d'obtenir plus d'une minute de silence dans ce centre d'émulation scientifique ont étonnement contribué à me faire passer un excellent semestre.

Bien que je sois que certain qu'elle ne le lira pas, ce (long) mémoire est dédié à Kenza.

Résumé

L'histoire des recherches archéologiques dans l'aire de Foz do Chapeco, dans l'état de Santa Catarina au Brésil, est liée à la construction d'un barrage hydroélectrique sur le fleuve Uruguay qui a imposé de nombreuses interventions depuis 1998. De multiples sites préhistoriques ont été identifiés et fouillés sur les marges du fleuve, certains présentant des dates très reculées pour le Sud du Brésil. En plus de présenter un intérêt majeur dans l'étude des premiers peuplements du Sud du Brésil, l'étude des sites de l'aire de Foz do Chapeco étoffe nos connaissances sur les comportements techniques des populations, précéramistes puis céramistes, établies dans la région depuis 12 000 ans. Le site ACH-LP-07, situé sur la rive droite du fleuve, a été découvert en 2013 grâce aux activités de terrains effectuées dans le cadre de la mission franco-Brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil. Le secteur 2 du site ACH-LP-07, fouillé entre 2014 et 2017, est localisé sur une portion de terrasse conservée malgré les travaux de construction du barrage. Les dates de 8000 B.P. et de 500 B.P, qui ont été obtenues indirectement, sont discordantes et semblent traduire deux occupations distinctes du secteur : une occupation céramiste liée à l'enfouissement d'une urne funéraire trouvée en place, et une occupation précéramiste plus ancienne associée au niveau exclusivement lithique du site. L'industrie lithique mis au jour dans le secteur est principalement constituée de grands et de moyens éclats, peu retouchés ou laissés bruts de taille, dont les caractéristiques volumétriques indiquent un certain degré de prédétermination des produits lors du débitage. L'analyse technologique et techno-fonctionnelle que nous avons effectué sur l'ensemble des vestiges lithiques nous a permis de caractériser avec précision le système technique du secteur 2 dont la complexité et l'originalité entre en contradiction avec la vision trop homogène de la préhistoire sud-brésilienne, dont la variabilité a longtemps été dissimulée par le concept de tradition.

Abstract

The history of archaeological research in the area of Foz do Chapeco, Santa Catarina, Brazil, is closely linked to the construction of a hydroelectric dam on the Uruguay River that has imposed many interventions since 1998. Multiple prehistoric sites have been identified and excavated on the margins of the river, some with very ancient dates for southern Brazil. In addition to being of major interest in the study of the first settlements of southern Brazil, the study of the sites of the area of Foz do Chapeco expanded our knowledge on the technical behaviors of the populations, pre-ceramists then ceramists, established in the region for more than 12,000 years. The ACH-LP-07 site, located on the right bank of the river, was discovered in 2013 thanks to field activities carried out by the Franco-Brazilian mission on prehistoric peopling in southern Brazil, led by Antoine Lourdeau. Sector 2 of the ACH-LP-07 site, excavated between 2014 and 2017, is located on a portion of terrace preserved despite the construction of the dam. The dates 8000 B.P. and 500 B.P., which were obtained indirectly, are discordant and seem to reflect two distinct occupations of the sector: a ceramist occupation linked to the burial of a funerary urn found in place, and an older preceramist occupation associated with an exclusively lithic level. The lithic industry discovered in the sector consists mainly of large and medium flakes, little retouched or left rough, whose volumetric characteristics indicate a certain degree of predetermination of the products during the debitage. The technological and techno-functional analysis that we carried out on all the lithic vestiges enabled us to characterize with precision the technical system of sector 2 whose complexity and originality contradicts with the too homogeneous vision of the prehistory of the region whose variability has long been hidden by the concept of tradition.

Table des matières

Remerciements	3
Résumé/Abstract	4
Introduction	8
Partie I : Contexte archéologique régional et micro-régional	10
1) <u>Présentation de la préhistoire du Sud du Brésil</u>	10
1) A) La tradition Umbu	11
1) B) Tradition Humaita	12
1) C) Stratégies adaptatives des populations du Sud du Brésil depuis la transition Pléistocène-Holocène	14
2) <u>La Haute vallée du Rio Uruguay et l'aire de recherche de Foz do Chapeco</u>	16
2) A) Histoire des recherches dans la zone	16
2) B) L'aire de Foz do Chapeco et la construction du barrage hydroélectrique	17
3) <u>Le site de ACH-LP-07</u>	19
3) A) Datation incertaine du niveau archéologique du secteur 2	22
3) B) Stratigraphie du secteur 2	22
4) <u>Problématique et objectifs de la recherche</u>	23
Partie II : Méthodologie	25
1) <u>L'approche technologique de industries lithiques</u>	25
1) A) Définition et concept	25
1) B) Etape d'obtention des supports	25
1) C) La phase de confection	26
2) <u>Approche techno-fonctionnelle</u>	26
2) A) Définition et concept	26
2) B) Structure techno-fonctionnelle des outils lithiques	28
2) B) 1) Les unités techno-fonctionnelles	28
2) B) 2) Le dièdre de coupe d'une UTF	28
2) C) Méthode de distinction des UTF	29
2) D) Détermination des groupes techno-fonctionnels	30
Partie III : Etude technologique de l'assemblage lithique du secteur 2 du site ACH-LP-07	31
1) <u>Présentation et données générales</u>	31
1) A) Données quantitatives	31
1) B) Techniques de taille	32
2) <u>Schémas opératoires de production des outils</u>	32
2) A) Outils sur éclats issus d'un débitage unipolaire	33
2) A) 1) Mode d'obtention des supports	33
2) A) 2) Supports d'outils provenant d'un système de débitage de type C	34
2) A) 2) a) Supports d'outils issus d'une exploitation possiblement préférentielle du volume utile	35

2) A) 2) b) Supports d'outils issus d'une exploitation récurrente du volume utile.....	36
2) A) 2) c) Méthode unidirectionnelle.....	38
2) A) 2) d) Débitage d'éclat via plusieurs plans de frappe.....	39
2) A) 2) e) Techniques de débitage de l'éclat-support.....	40
2) A) 2) f) Les supports recherchés.....	41
2) A) 2) g) Apports des éclats bruts de taille sur le débitage récurrent de type C.....	41
2) A) 3) Supports d'outils provenant d'un système de débitage de type D.....	44
2) A) 3) a) Production de supports kombewa.....	45
2) A) 4) Des Nucléus ?.....	45
2) A) 5) Confection des unités techno-fonctionnelles transformatives.....	46
2) A) 5) a) Cas d'une confection limitée ou absente des UTFt.....	46
2) A) 5) b) Cas d'une confection plus élaborée des UTFt.....	48
2) A) 6) Confection des unités techno-fonctionnelles préhensives.....	49
2) B) Outils provenant d'un schéma opératoire de façonnage.....	50
2) B) 1) Catégorie 1.....	50
2) B) 1) a) Modalités d'obtention du support bifacial.....	51
2) B) 1) b) Confection des unités techno-fonctionnelles.....	52
2) B) 2) Catégorie 2.....	52
2) B) 2) a) Modalités d'obtention du support bifacial.....	52
2) B) 2) b) Confection des unités techno-fonctionnelles.....	54
2) B) 3) Catégorie 3.....	54
2) B) 3) a) Modalités d'obtention du support bifacial.....	54
2) B) 3) b) Confection des unités techno-fonctionnelles.....	54
2) B) 4) Des pièces bifaciales absentes du site ?.....	55
2) C) Outils sur supports naturels.....	55
2) C) 1) Sélection de modules naturels.....	55
2) C) 2) Confection des unités techno-fonctionnelles.....	56
2) D) Le cas particulier de la percussion bipolaire sur enclume.....	57
2) D) 1) La percussion bipolaire sur calcédoine.....	57
2) D) 2) L'industrie en quartz hyalin.....	58
2) D) 2) a) Les nucléus en quartz.....	58
2) D) 2) b) Déchets de taille ou produits recherchés ?.....	59
2) E) Conclusions sur les schémas opératoires de production d'outil.....	59
Partie IV : Analyse techno-fonctionnelle.....	62
1) Critères de sélection des pièces analysées.....	62
2) Critères retenus dans l'analyse techno-fonctionnelle.....	62
3) Analyse des outils sur secteur 2 de ACH-LP-07.....	63
3) A) Catégorie A : Pièces sur support massifs (n = 15).....	63
3) A) 1) Groupes Techno-fonctionnel A1 : pièce comportant plusieurs UTFt légèrement convexes sur les bords latéraux et extrémité distal. UTFp tiers proximal. n = 4.....	64
3) A) 2) Groupe techno-fonctionnel A2 : pièce à UTFt convexe unique localisée sur bord distal et/ou latéral. n = 5.....	66

3) A) 3) Groupe techno-fonctionnel A3 : pièce à UTFt très irrégulière sur l'extrémité distale. UTFp localisée dans le tiers proximal. n = 2.	67
3) A) 4) Groupe techno-fonctionnel A4 : pièces bifaciales à UTFt de délinéation sinusoïdale en partie mésiale et apicale et UTFp localisée en partie basale. n = 2.	69
3) A) 5) Pièce unique 1 : Pièce comportant deux UTFt denticulées et une UTFt brute de taille. UTFp tiers proximal.	70
3) A) 6) Pièce unique 2 : Pièce à UTFt latérale rectiligne et UTFp sur bord opposé.	71
3) B) Catégorie B : Pièces sur support allongé. (n = 8).	72
3) B) 1) Groupe techno-fonctionnel B1 : pièce à UTFt rectiligne sur l'extrémité distale. UTFp dans le tiers proximal. n = 4.	72
3) B) 2) Groupe techno-fonctionnel B2 : pièce à UTFt convexe sur l'extrémité distale. UTFp dans le tiers proximal. n = 2.	74
3) B) 3) Pièce unique 3 : pièce sur support de percussion bipolaire à UTFt latérale denticulée.	74
3) B) 4) Pièce unique 4 : pièce sur petit support comportant deux UTFt sur l'extrémité distale et le bord latéral gauche.	75
3) C) Catégorie C : pièces sur support de dimension moyenne (n = 24).	76
3) C) 1) Groupe techno-fonctionnel C1 : pièce à petite UTFt convexe latérale irrégulière. UTFp bord opposé. n = 2.	76
3) C) 2) Groupe techno-fonctionnel C2 : pièce comportant plusieurs UTFt latérales, UTFp localisée dans le tiers proximal. n = 3.	77
3) C) 3) Groupe techno-fonctionnel C3 : pièce à UTFt légèrement convexe sur l'extrémité distale. UTFp dans le tiers proximal. n = 7.	78
3) C) 4) Groupe techno-fonctionnel C4 : pièce à UTFt latérale légèrement convexe ou convexe. UTFp sur le bord opposé. n = 7.	79
3) C) 5) Groupe techno-fonctionnel C5 : pièces bifaciales à UTFt périphérique indifférenciée. n = 2.	80
3) C) 6) Pièce unique 5 : pièce comportant une UTFt denticulée et une UTFt brute de taille. UTFp dans le tiers proximal.	81
3) C) 7) Pièce unique 6 : pièce comportant deux UTFt abruptes sur bord latéral et extrémité distale. UTFp tiers proximal.	82
3) C) 8) Pièce unique 7 : pièce sur support naturel comportant plusieurs UTFt abrupte.	83
4) Fragments d'outils.	84
Conclusions et discussion.	86
Bibliographie.	91
Table des illustrations.	95

Introduction

Le territoire brésilien représente plus de 47% de la superficie totale de l'Amérique du Sud. Les recherches menées dans le pays depuis une quarantaine d'années ont cherché à établir une chronologie, à caractériser les industries lithiques et les manifestations rupestres à travers le concept de « tradition ». Les données archéologiques obtenues sur la transition Pléistocène-Holocène (12.000-8.000 B.P.) constituent un apport fondamental pour la compréhension, après les phases initiales de peuplement, des processus de diversification culturelle du continent sud-américain (Dias et Jacobus 2003). Entre 12.000 et 8000 B.P., les sites d'occupations reflètent la diversité de réponses adaptatives apportées par les populations pionnières du territoire brésilien, qui répondent aux transformations climatiques qui ont affecté le paysage au cours de l'Holocène (Lavallée 1995). Ces premières adaptations marquent l'origine d'un modèle de subsistance généralisé et stable tout au long de l'Holocène, reposant sur la collecte de ressources végétales et sur l'exploitation de petits et moyens vertébrés (Dias 2004).

Le Sud du Brésil constitue une aire de recherche fondamentale pour l'étude des premiers peuplements du centre-Est de l'Amérique du Sud et, à plus large échelle, pour aborder les modalités d'occupation du vaste bassin du Rio de la Plata, qui comprend les fleuves Paraná, Uruguay et Paraguay ainsi que leurs nombreux affluents (Lourdeau 2013). Les rives de la Moyenne Vallée du fleuve Uruguay ont livré les plus anciens sites connus de toute la partie centrale de la façade atlantique sud-américaine (12.500 B.P.), révélant l'importance de la région dans la compréhension des premiers peuplements du bassin du Rio de la Plata (Lourdeau *et al.* 2016 ; Miller 1967, 1974, 1976, 1987). D'un point de vue archéologique, l'intérêt de la partie méridionale du Brésil ne se limite pas seulement à la haute antiquité de certains sites mais s'étend également aux systèmes lithiques découverts, qui présentent simultanément caractères spéciaux et d'autres étendus aux régions alentours, reflétant le véritable foisonnement technique qui se semble s'y développer jusqu'à l'Holocène récent. Cependant, et malgré ce fort potentiel, la préhistoire du Sud du Brésil présente encore plusieurs lacunes et de nombreuses questions demeurent sans réponse. Outre la faible quantité de données disponibles, les études et analyses détaillées, notamment dans le domaine du lithique, sont rares et les interprétations sont souvent absentes (Lourdeau 2013).

Dans l'aire de Foz do Chapeco, dans la haute vallée du fleuve Uruguay, des traces d'occupation anciennes pour le sud du Brésil ont été mises en évidence depuis 1998 grâce aux multiples interventions archéologiques qui ont précédé ou suivi la construction d'un barrage hydroélectrique (Caldarelli 2011 ; Lourdeau *et al.* 2016). Les fouilles préventives qui ont précédé les travaux ont notamment révélé la première occurrence brésilienne de production laminaire (Lourdeau *et al.* 2014 ; Hoeltz et Brüggemann 2014 ; Hoeltz *et al.* 2015 ; Lourdeau *et al.* 2017) et les résultats de ces investigations ont encouragé la création de la mission franco-brésilienne sur les premiers peuplements préhistoriques du Sud du Brésil. Les opérations de terrain dirigées par Antoine Lourdeau, Mirian Carbonera et Marcos César Pereira Santos, effectuées dans la zone depuis 2013, ont permis la mise au jour et la caractérisation de plusieurs sites présentant un système technique lithique d'une complexité remarquable.

Le site de ACH-LP-07, dont les datations des niveaux anciens figurent parmi les plus reculées du Sud du Brésil (11.750-11.400 cal B.P.), présente plusieurs niveaux d'occupation distincts chronologiquement qui nous permettent d'apprécier les évolutions techniques des groupes de chasseurs-cueilleurs précéramiques de la zone. En effet, les études préliminaires effectuées sur le matériel lithique du site ont révélé les importants changements techno-culturels qui ont concerné les périodes précéramiques ; et si la variabilité technique de la préhistoire du Sud du Brésil a longtemps été dissimulée par le concept de tradition Umbu (Kern 1981, 1991, 1994), les premiers résultats de la mission franco-brésilienne sur l'aire de Foz do Chapeco entrent en contradiction avec la vision relativement monolithique et immuable de la préhistoire de la région (Lourdeau 2016).

C'est donc dans ce contexte de redéfinition et de précision des systèmes techniques lithiques du sud du Brésil que s'insère la présente étude. Cette dernière concerne l'ensemble des vestiges lithiques du secteur 2 du site ACH-LP-07 dont la datation est problématique. Pour mener à bien ce travail, nous avons choisi de combiner les approches technologique et techno-fonctionnelle afin de fournir une analyse exhaustive et détaillée du matériel qui constitue une première définition de cette industrie inédite.

Partie I : Contexte archéologique régional et micro-régional

1) Présentation de la préhistoire du Sud du Brésil

Deux phases peuvent être distinguées dans l'histoire des recherches dans le Sud du Brésil, région qui comprend les états de Paraná, Santa Catarina et Rio Grande Do Sul (fig. 1). À partir de 1872, date de la première publication archéologique, se développe une phase d'exploration et de collectionnisme qui s'inscrit dans l'esprit de recherche de la fin du 19^e siècle, emprunte de darwinisme social. Les recherches sont marquées par l'idée d'une infériorité des peuples indigènes et contribuent à la justification des pratiques colonialistes (Noelli 2000). Depuis les années 1960, l'archéologie s'est professionnalisée dans la région, les

aires de recherches se sont diversifiées et plusieurs institutions scientifiques ont été créées. Le Sud du Brésil est devenu la région la mieux connue du pays d'un point de vue archéologique et les recherches ont permis l'établissement d'un cadre chronologique complet depuis les premiers peuplements, que l'on fait remonter à au moins 12 000 ans B.P. (Kern 1991). Avec le début de la recherche archéologique professionnelle de la région, une multitude de phases

locales furent définies à partir de la typologie des pièces bifaciales. Les pointes de projectile furent fréquemment utilisées dans la définition de ces phases, bien qu'elles fussent souvent non datées (Exemple : phase Vinitu, Umbu, Itapui). Ces subdivisions rendaient difficile une vision à l'échelle régionale des processus de peuplements et de consolidation de la présence humaine dans le sud du pays.

Dans les années 1980, un besoin de synthèse concernant les occupations humaines de la transition Pléistocène-Holocène et de l'Holocène ancien se fit ressentir et l'ensemble de ces phases fut intégré dans deux traditions : Umbu et Humaita (Kern, 1981 ; Schmitz, 1987). Ces deux grands ensembles techno-typologiques, présentant des caractéristiques propres, une vaste répartition spatiale et une continuité chronologique importante ont été définies pour la

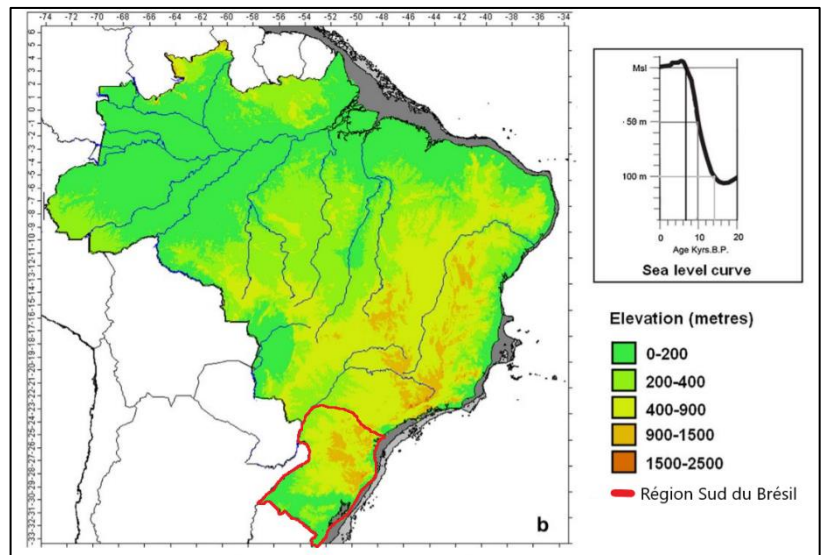


Figure 1 : Carte des reliefs Brésiliens et délimitation de la région Sud. D'Après Dias 2011 (modifié)

période précéramique. Ce concept de tradition définit un groupe d'éléments ou de techniques stables qui se distribuent dans une région donnée pendant un certain temps et qui cherche à représenter une même unité culturelle (Dias 1994).

1) A) La tradition Umbu

La tradition Umbu, fut décrite comme simple phase dès les années 1960 et est sensée correspondre à des populations de chasseurs-cueilleurs qui produisaient une industrie lithique basée spécifiquement sur les outils bifaciaux : en particulier les pointes de projectiles lancéolées et foliacées minces. Ces pointes bifaciales, façonnées à partir d'éclats obtenus selon une technique unipolaire, présentent une forte variabilité morphologique qui traduit des

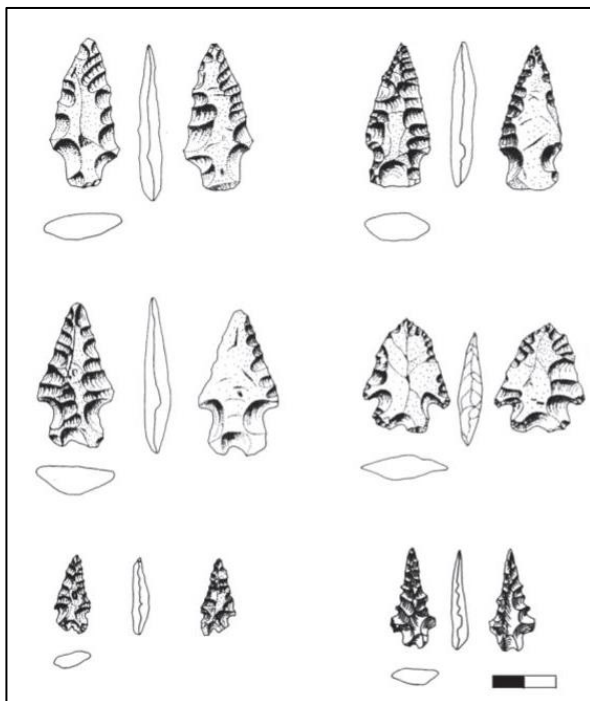


Figure 2 : Exemple de pointes de projectile associées à la tradition Umbu. D'après Dias 2011

différences fonctionnelles, stylistiques ou technologiques (Dias 2011). Elles constitueraient les fossiles caractéristiques de la tradition, qui s'étendrait dans les régions Sud et Sud-Est du Brésil, en Argentine et en Uruguay entre 11.500 et 300 B.P (fig. 2). La caractéristique principale d'une tradition est la récurrence de certains éléments techniques ou typologiques définis pour une période et un étendue géographique données. Ainsi les productions récurrentes ont été décrites par de nombreux auteurs (Kern, 1981, 1991, 1994 ; Schmitz, 1981, 1984, 1985, 1991 ; Dias, 2003

; Hoeltz, 2005) : les pointes de projectiles, les pièces unifaciales et bifaciales, les racloirs, les choppers etc. Cette stabilité concerne également la gamme de matières premières utilisées ainsi que les techniques de débitage et de production d'outil qui y sont associées. Les matières premières sont systématiquement trouvées à proximité des sites en plein air ou des abris, où abondent généralement des gisements de grès, de basalte, de calcédoine et de quartz. Dias (1994) a également montré que la méthode de production utilisée est régulièrement liée au type de matière première sélectionné.

Il a donc été observé que le grès et basalte furent principalement exploités par percussion unipolaire directe et par pression, tandis que les nucléus de calcédoine et de quartz furent

majoritairement débités par percussion bipolaire, pour produire des supports peu ou pas retouchés. Les déchets de taille et le type d'artéfact indique que les activités de réduction primaires et secondaires étaient préférentiellement réalisées sur les sites, après que le cortex ait été enlevé au cours du processus d'obtention des matières premières. Parmi dans les produits utilisés comme outil, on distingue une catégorie d'éclats de grande taille retouchés ou demeurant bruts de taille. L'étude des marques d'utilisation sur ces grands éclats unipolaires a révélé que les retouches avaient pour fonction de racler les surfaces dures, tandis que les tranchants non retouchés semblent avoir davantage été utilisés dans le travail de matériaux d'oeuvre plus tendres.

Les sites associés à cette tradition présentent donc des aspects marquants et récurrents mais seule la régularité du modèle technologique est observable car les informations sur les autres aspects de la société sont maigres. Cependant, cette stabilité technologique tend à être nuancée depuis les années 1990 et des réflexions critiques sur les traditions sud-brésiliennes se sont développées. À partir de son étude, Dias (1994) a mis en lumière que variations régulièrement observées entre les ensembles lithiques attribués à tradition Umbu pourraient traduire des adaptations à des espaces et des environnements différents plutôt que des différences d'ordre techno-culturelle. Aussi, l'importante étendue temporelle et géographique de la tradition et le manque d'indicateurs chronologiques fiables pour cette période rend l'emploi du terme Umbu délicat. Cette notion « *est donc problématique car si elle peut correspondre localement à des ensembles nettement identifiés sur les aspects technologiques et d'occupation du territoire notamment, à l'échelle régionale le seul dénominateur commun entre toutes les occupations de la préhistoire ancienne du Sud du Brésil est la production de pointes de projectile, un critère bien trop flou pour percevoir les relations culturelles entre ces ensembles archéologiques* » (Lourdeau 2017). La prise en compte des contextes géographiques et paléo-environnementaux pourrait permettre une meilleure compréhension des systèmes techniques des sites et des raisons de la variabilité relative observée au sein de cette tradition.

1) B) La tradition Humaitá

La tradition Humaitá fut définie en fonction de la présence sur les sites d'artéfacts bifaciaux imposants présentant une grande diversité typologique au niveau régional (fig. 3). L'étendue géographique de la tradition s'étend au Planalto Sud-Brésilien et dans la Forêt Atlantique, en association avec les bassins hydrographiques des fleuves Paraná, Uruguay et Jacui (fig. 4). La

tradition Humaita présente peu de points de différence avec la tradition Umbu, au point que certains chercheurs suggèrent que ces différences représentent des variations en termes de fonctionnalité des sites, au lieu de représenter des populations distinctes (Dias et Hoeltz 2010). Les traditions occupent sensiblement le même espace géographique et l'opposition entre ces dernières, établie par Meggers et Evans (1977) repose sur la nature de l'artefact caractéristique : la pointe de projectile bifaciale pour la tradition Umbu et les grands bifaces pour la tradition Humaitá. Cette opposition ne tient pas compte des contextes archéologiques, des autres artefacts ou encore des déchets de taille. La seconde différence fréquemment évoquée concerne les environnements dans lesquels auraient évolué ces traditions. Ainsi, La coexistence de ces populations distinctes de chasseurs-cueilleurs dans des territoires qui se chevauchent partiellement a été expliquée en

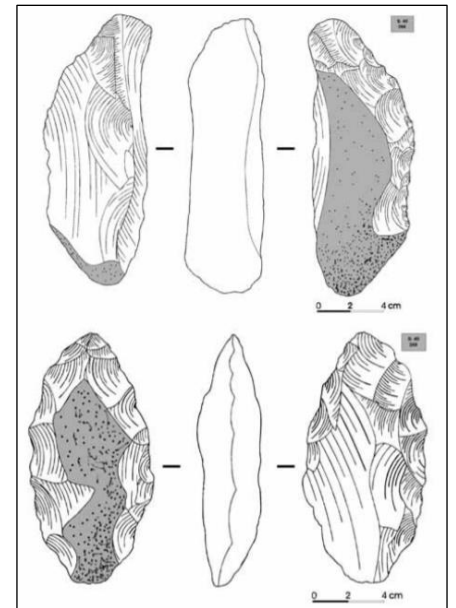


Figure 3 : Pièces bifaciales massives provenant de Barra Grande attribuées à la tradition Humaitá. D'après Hoeltz 2010

termes d'adaptation écologique, opposant les trappeurs des zones écotonales entre les biomes de Pampa et de forêt de tradition Umbu aux chasseurs exclusivement adaptés aux forêts subtropicales de tradition Humaitá. Cet argument de différenciation semble peu fiable compte tenu des importantes variations climatiques qui ont affecté le Brésil méridional au cours de l'Holocène (Dias et Hoeltz 2010).

La présence sur certains sites d'artefacts diagnostiques de la tradition Humaitá en association avec des productions céramiques a engendré une révision critique de la tradition. Il a ainsi été établi qu'une grande part des sites associés à la tradition est plutôt liée à des systèmes d'occupations de populations agricoles de tradition Guarani et

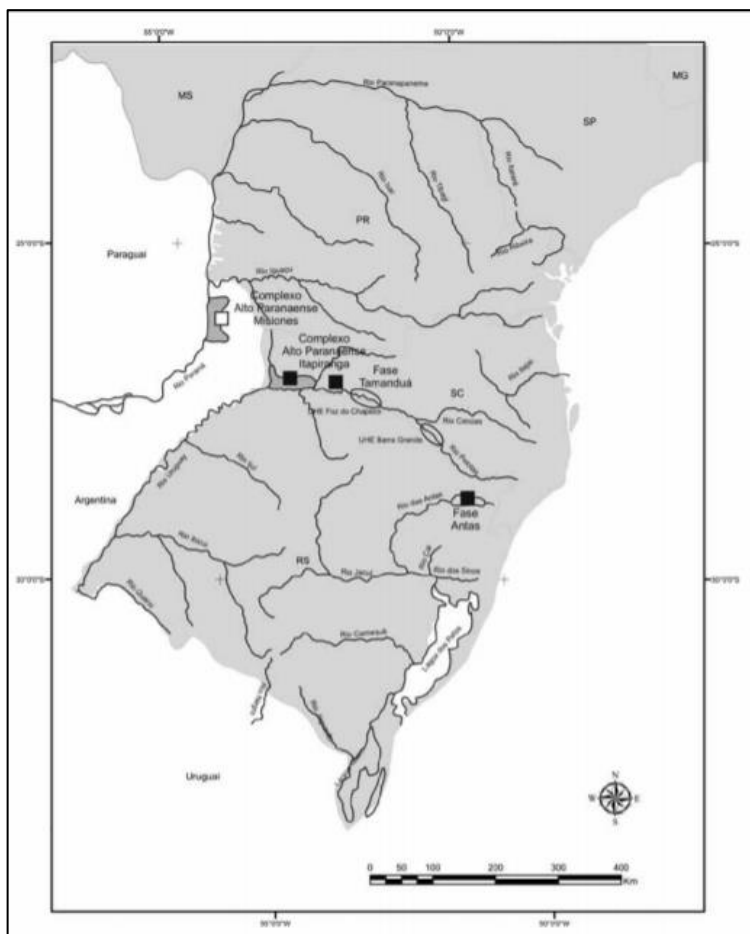


Figure 4: Dispersion géographique de la Tradition Humaitá (Kern 1981). En détail, les phases de la tradition et des aires de recherches importantes. D'après Hoeltz 2010

Taquara-Itararé. De plus, rares sont les sites exclusivement lithiques attribués à cette tradition qui présentent des datations radiocarbone fiables et une évaluation critique des contextes chronologiques indique des incohérences d'interprétation, en particulier celles liées à l'Holocène Initial et Moyen. Le concept d'une tradition exclusivement précéramique Humaitá caractérisée par des productions bifaciales massives semble donc pouvoir être considéré comme obsolète et son existence même a été remise en cause (Dias et Silva 2001 ; Dias 2003 ; Hoeltz 2005).

1) C) Stratégies adaptatives des populations du Sud du Brésil depuis la transition Pléistocène-Holocène

La formation du biome de la forêt atlantique dans le Sud-Est et le Sud du Brésil s'est déroulée pendant transition Pléistocène-Holocène (fig. 5). Auparavant, l'environnement était dominé par des plaines de type pampas. A cause d'un climat plus sec et de températures plus faibles, les forêts étaient limitées aux vallées et aux pentes de montagne. Il y a 17000 ans environ, on assiste à une augmentation de la température et de

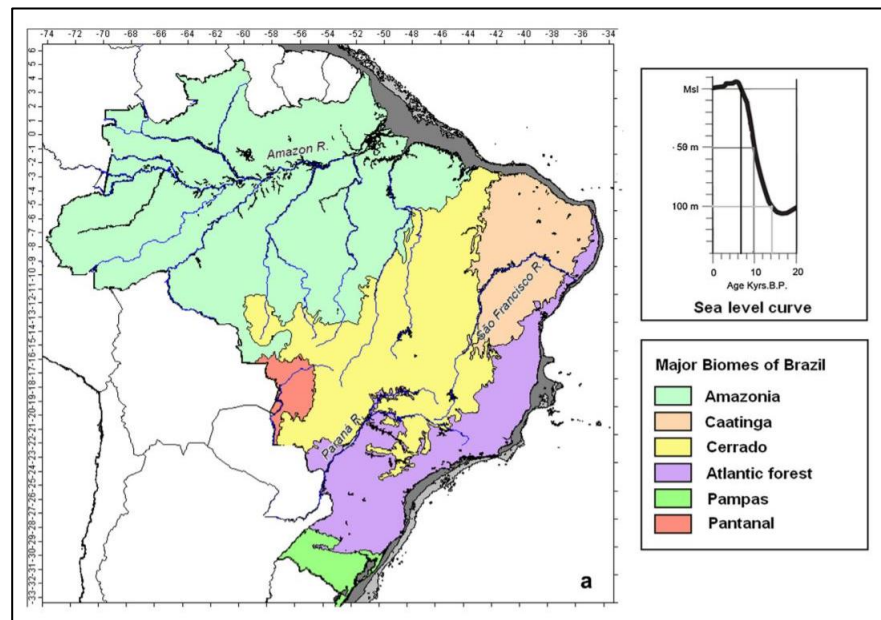


Figure 5 : Principaux Biomes du Brésil. D'après Dias 2013

l'humidité, causant l'extension de la forêt sur de plus hautes altitudes (Dias 2012). Ces changements climatiques se poursuivront pendant plus de 10 000 ans et le processus d'extension de la Forêt Atlantique sera achevé vers 7000 B.P. dans les terres et vers 4000 B.P. sur la côte atlantique (Behling et Negrelle 2001 ; Behling 2002 ; Angulo *et al.* 2006). La mise en place de ces conditions environnementales coïncide avec l'établissement des premiers groupes de Chasseurs-cueilleurs de la région il y a environ 12000 ans.

La diversité écologique et ces conditions climatiques moins contraignantes correspondent à des facteurs de fixation de la population ancienne dans cette zone, contrastant avec les contraintes d'humidité, de température et de saisonnalité des ressources associées à la colonisation du centre du Brésil et de la Pampa (Araujo *et al.* 2003 ; Dias, 2011, 2012 ; Hadler *et al.* 2012 ; Behling et Negrelle 2001)

Les modèles de subsistance des chasseurs-cueilleurs du Sud du Brésil pendant l'Holocène restent assez stables. Il s'agit de stratégies généralistes d'exploitation des ressources fauniques, couplée à de la capture préférentielle d'espèces locales de calibre moyen (3-20 kg) et grand (20-60kg) (Rosa et Jacobus 2010 ; Jacobus 2003 ; Rosa 2009). On trouve également des preuves occasionnelles témoignant de l'exploitation des ressources côtières : parures faites de coquilles de gastéropodes dans la vallée du rio Dos Sinos, et des dents de requin des genres *charcharinus* et *gaeocerdo* (Dias et Jacobus 2005). La collecte de mollusques semble avoir été une pratique courante dans la subsistance des chasseurs-cueilleurs de la Forêt Atlantique. Si peu de données nous renseignent sur la consommation de végétaux, les études ethnographiques suggèrent que les stratégies de collecte de ressources végétales auraient eu un rôle important dans ces économies. D'autre part, la littérature ethnographique sur les chasseurs-cueilleurs sud-américains suggère de possibles stratégies de contrôle des espèces végétales exploitées préférentiellement. L'amplification de la reproductivité naturelle d'espèces également attractives pour certains animaux aurait contribué à créer des jardins de chasse à proximité des lieux de résidence. Ainsi, si pendant la transition Pléistocène-Holocène, l'exploitation des ressources de la Forêt Atlantique contribuait à la fixation initiale des populations de chasseurs-cueilleurs dans le Sud du Brésil, les stratégies de contrôle anthropique des espèces végétales peuvent avoir agi de façon significative pour favoriser l'expansion de ces forêts au cours de l'Holocène (Dias 2012).

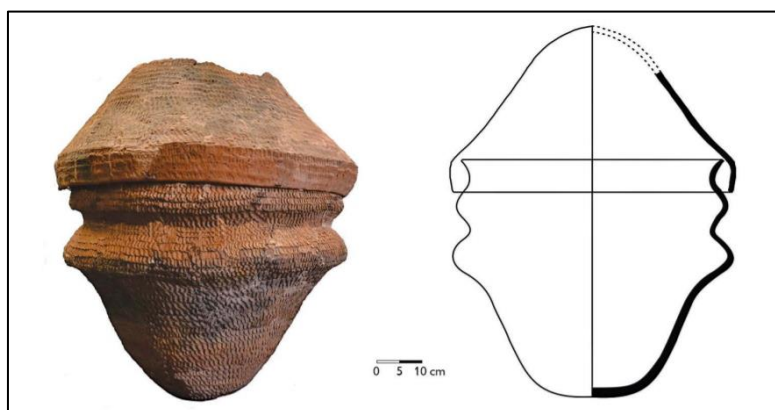


Figure 6 : Reconstitution d'une urne funéraire de tradition Tupi Guarani mise au jour dans le secteur 2 du site ACH-LP-07 de l'aire de Foz do Chapeco, étudié dans ce mémoire. D'après Lourdeau 2016

À partir de 2500 B.P., l'établissement des populations de chasseurs-cueilleurs précéramiques commence à être altéré par deux vagues successives de populations céramistes d'horticulteurs, Tupi et Macro-Jê, respectivement originaire d'Amazonie et du Centre-Ouest du Brésil (fig. 6). Ces vagues migratoires troublent le modèle d'organisation social et économique, basé sur

l'agroforesterie. La capacité de reproduction biologique et culturelle de ces populations leur a permis, en un millénaire, de dominer les principaux bassins hydrographiques du Sud du Brésil en expulsant, assimilant ou exterminant les populations de chasseurs-cueilleurs qui étaient présents dans la région depuis 10000 ans (Noelli 2000).

2) La Haute vallée du Rio Uruguay et l'aire de recherche de Foz do Chapeco

2) A) Histoire des recherches dans la zone

A la fin du XIXe dans la Haute vallée du fleuve Uruguay, les premiers vestiges archéologiques furent décrits par Maximilien Beschören, un topographe qui réalisa des expéditions à la demande du gouvernement de Rio Grande do Sul entre 1875 et 1887. Ce n'est que depuis le milieu du XXe siècle que les vestiges archéologiques du cours supérieur du fleuve Uruguay sont passés du statut d'objets de collection à celui d'objets d'étude et de préservation (Lourdeau 2016) (fig. 7 et 8).



Figure 7 : Colons avec collection archéologique Guarani à Porto Feliz, actuel Mondai/SC (Koelln 1980). D'après Carbonera 2008

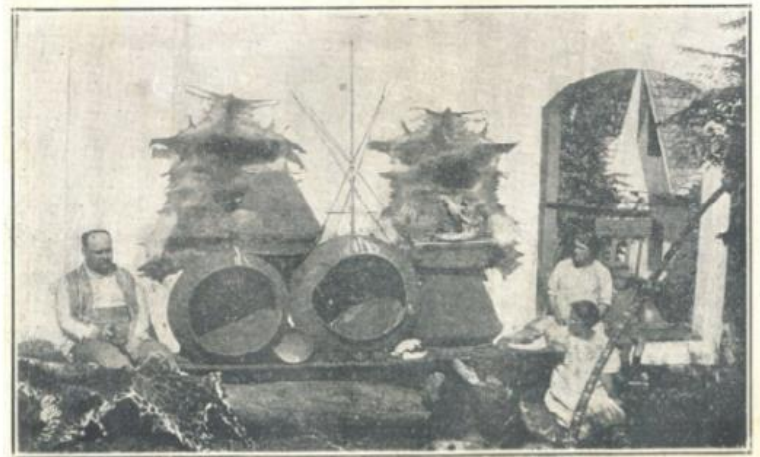


Figure 8 : Colons avec collection archéologique Guarani à Porto Novo, actuel Itapiranga/SC, en 1933. Archives CEOM/UNOCHAPECÓ

Schmitz (1957), un des premiers chercheurs de la région, a notamment mis au jour des sites d'occupation Guarani dans la commune d'Itapiranga. Dans cette même localité, Joao Alfredo Rohr travaillera dans les années 1960 sur 52 sites archéologiques d'occupation céramiste. D'autres investigations fréquemment réduites à de simples enregistrements de sites se sont déroulées dans la région au cours des décennies suivantes. On trouve notamment les études publiées par Becker et Schmitz, Piazza, Rohr et Schmitz. Entre 1972 et 1973, les recherches de Danilo Lazarotto sur la rive droite du rio Uruguay ont révélé 24 sites de surface près de la commune d'Alpestre/RS, à grande majorité Guarani, ainsi que deux Taquara-Itararé (Silva *et*

al. 1998). Depuis les années 1980 les recherches archéologiques sont essentiellement liées à des projets d'archéologie préventive (Carbonera 2008 ; Caldarelli 2011).

2) B) L'aire de Foz do Chapeco et la construction du barrage hydroélectrique

Les activités archéologiques effectuées dans l'aire Foz do Chapeco sont liées à la construction d'un barrage hydroélectrique qui a imposé des opérations de sauvetage dans cette zone où aucun site n'était connu avant le projet de construction (Lourdeau 2016) (fig. 9). Les premières opérations de terrain de 1998, effectuées par Monticelli et Domick, qui avaient comme objectif l'estimation du patrimoine archéologique concerné par les travaux à venir, ont permis de détecter et de répertorier 38 sites et occurrences archéologiques, principalement associés à la tradition Tupiguarani.

En 2004, Lavina a répertorié 12 sites supplémentaires, 9 sur la rive droite et 3 sur la rive gauche, ainsi que 21 occurrences grâce à des diagnostics systématiques. Hormis les sites ACH-AA1 et ACH-AA2, dont les vestiges ne contenaient pas de céramiques, les autres témoignent de l'occupation de la haute vallée à l'Holocène Récent par des populations céramistes de tradition Tupiguarani ou plus rarement de tradition Taquara-Itararé.



Figure 9 : Vue aérienne de Volta Grande avant la construction du barrage et de l'usine Hydroélectrique Foz de Chapeco (Photo : Gilson Marques Aires)

De 2006 à 2010, une dernière étape de sauvetage correspond au projet d'archéologie préventive AHE Foz do Chapeco SC/RS, mené par la Scientia Consultoria Cientifica/Santa Catarina. Ces fouilles, effectuées entre 2006 et 2007 ont permis l'identification de trois sites anciens : Alto Alegre 3 (ALP-AA-03), dans la commune d'Alpestre, et les sites de Linha Policial 1 et 3 à Aguas de Chapeco (ACH-LP-01 et ACH-LP-03), à 6,5km en amont de la confluence entre fleuves Chapeco et Uruguay (Caldarelli 2010 ; Hoëltz et Bruggmann 2011, 2014) (fig. 10).

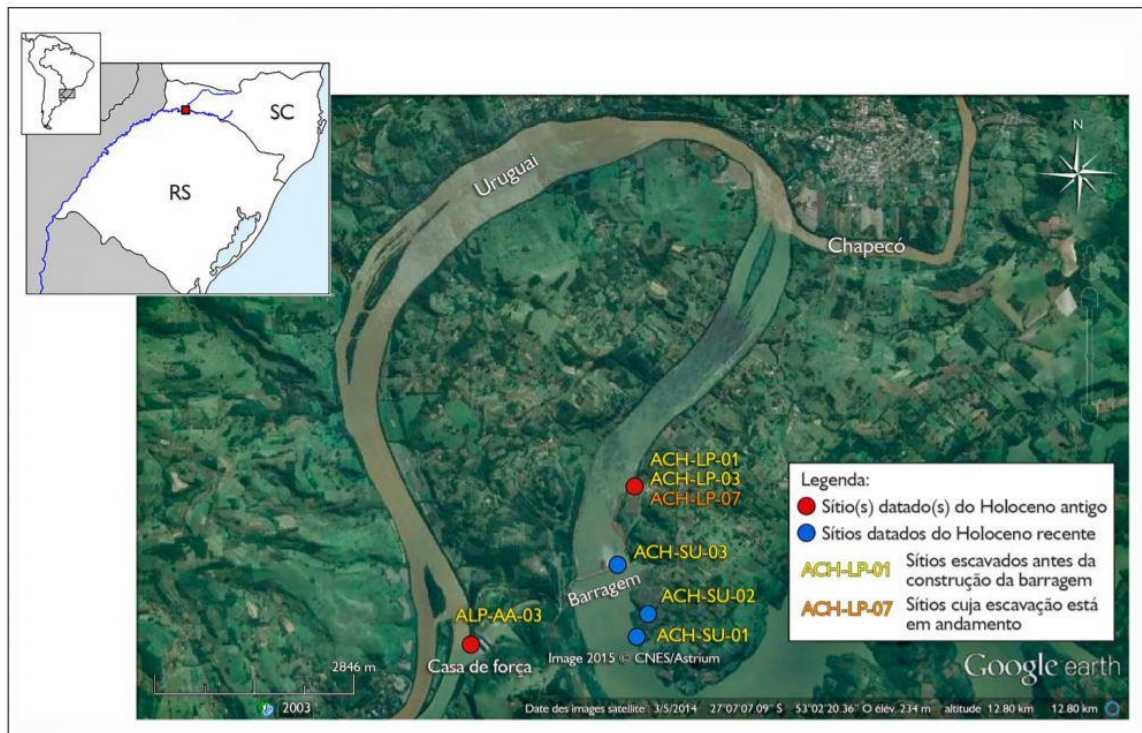


Figure 10 : Carte avec localisation des principaux sites fouillés avant la construction du barrage et le site ACH-LP-07. D'après Lourdeau 2016

Les vestiges lithiques de ces sites précéramiques correspondent principalement à des éclats débités en roche volcanique à grain fin, en silex, en quartz et en basalte, des objets bifaciaux, en particulier des pointes de projectile, ainsi qu'une production unique pour le Brésil : la lame. Ces sites présentent également des niveaux céramiques à sépulture plus récents issus des mêmes traditions précédemment citées. La datation des couches les plus anciennes se situe autour de 8300 B.P.

Depuis 2013, la mission franco-brésilienne sur les premiers peuplements préhistoriques du Sud du Brésil, dirigée par Antoine Lourdeau, a étudié en détail des vestiges lithiques des sites LP1, et LP3 et AA3 et a poursuivi les investigations archéologiques dans la zone. Avec la construction du barrage, les trois sites précéramiques précédemment cités situés sur la basse terrasse de la rive gauche du fleuve ont été détruits.

Les fouilles, organisées chaque année depuis 2013 ont mis au jour de nouveaux sites précéramiques présentant des systèmes lithiques originaux et des datations parmi les plus reculées du Sud du Brésil. Les systèmes techniques mis en évidence sur les sites présentent un important degré de complexité car ils utilisent tous les grands concepts de la taille de la pierre, du plus élémentaire au plus élaboré. Cette complexité n'est pas cohérente avec l'hypothèse premier peuplement, mais elle est plus envisageable si l'on considère l'importante profondeur temporelle des peuplements humains en Amérique du Sud, et plus particulièrement dans le bassin du rio de la Plata (Lourdeau 2016).

3) Le site ACH-LP-07

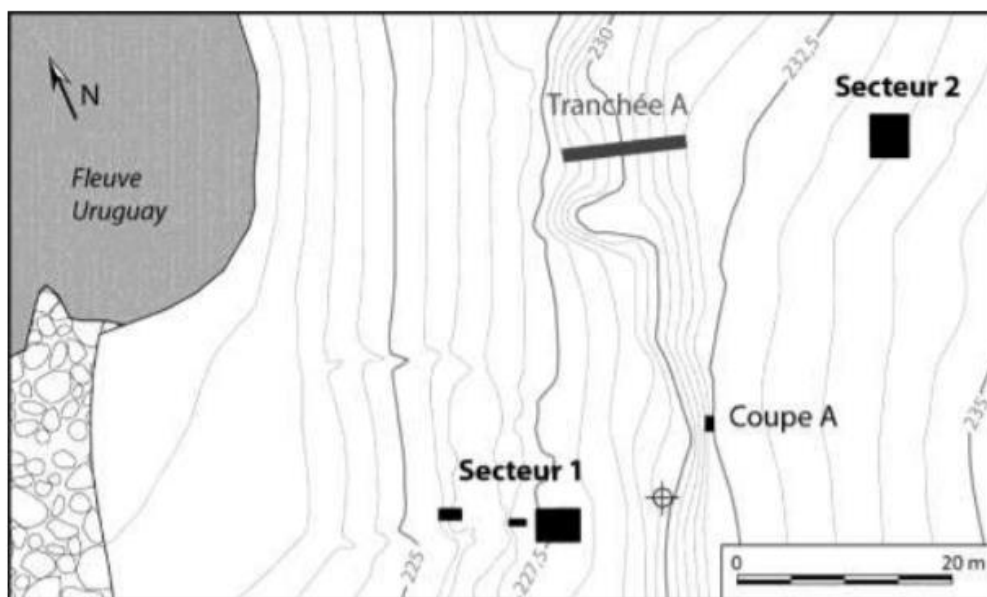


Figure 11 : Plan topographique du site ACH-LP-07 avec position des secteurs fouillés (données topographiques d'après M.C Pereira Santos et G. da Silva Souza). D'après Lourdeau 2015

Dès 2013, des sondages ont été effectués dans un banc de terrasse conservé malgré les multiples travaux de constructions. A proximité du site ACH-LP-01 et pouvant correspondre à une extension de ce dernier, le site ACH-LP-07 a été détecté grâce à ces opérations de terrain de 2013 et est fouillé depuis 2014. Le site s'étend le long de la partie préservée de la berge droite du fleuve, au sud de l'embouchure d'un petit affluent qui délimite la parcelle. Son étendue correspond à une zone d'environ 400m de long dans l'axe Nord/Sud, pour au maximum 50m de large selon l'axe Est/ouest. La grande extension du site implique de possibles multiples zones d'occupation, d'où la nécessité de diviser les opérations de fouille en secteurs (fig.11) (Lourdeau 2016).

Le secteur 1 est situé sur la berge du fleuve, dans une zone où l'érosion de la rive a découpé l'épaisseur du sédiment en différentes marches successives (fig. 12). Le niveau supérieur, dont la datation s'échelonne entre 10 500 et 9500 B.P, bien défini, présente une large variété de schémas opératoires : débitage de grands éclats en vue de leur transformation en outil par retouche, débitage de petits éclats, façonnage bifacial de pièces massives et de pointes de projectile ainsi qu'un débitage laminaire tout à fait caractéristique de ce secteur de la vallée du fleuve Uruguay. Le niveau intermédiaire, moins dense, est daté entre 11 400 et 11 150 B.P. Les industries lithiques du niveau témoignent d'activités de façonnage bifacial et de débitage d'éclats. Enfin, le dernier niveau a livré la date la plus reculée de l'état Santa Catarina (11 750 B.P.) ainsi qu'une industrie d'éclats sans lames (ibid.).



Figure 12 : ACH-LP-07, secteur 1, aire de fouilles principale, détail de la profondeur maximum atteinte dans les carrés E/F 36 et F/G 39. D'après Lourdeau 2015



Figure 13 : ACH-LP-07, secteur 2. Vue de la structure funéraire en début de fouille. D'après Lourdeau 2014



Figure 14 : ACH-LP-07, secteur 2 avant la fouille. D'après Lourdeau 2014

Situé à 50m du secteur 1, le secteur 2 est délimité sur la partie supérieure de la terrasse Linha Policial, qui constitue la surface d'origine avant les travaux de construction du barrage et l'érosion récente des berges du fleuve. L'emplacement exact du secteur a été décidé à la suite de la découverte d'une grande urne funéraire céramique de 70 cm de diamètre dont la partie supérieure était à l'air libre lors des prospections (fig. 13 et 14). La structure funéraire, attribuée à la tradition Tupiguarani était constituée de deux pièces imbriquées encore en place, le couvercle et l'urne en elle-même. Prélevée puis fouillée en laboratoire en 2016 (Carbonera 2016), cette dernière abritait un individu adulte partiellement articulé dont les ossements ont

été lourdement affectés par les processus taphonomiques. En 2011, Caldarelli avait également trouvé des sépultures comparables dans la zone, à proximité du site ACH SU3-C2, qui étaient associées à des dates récentes (540 à 490 B.P). Selon Noelli (1993), ce genre de sépulture était enterrée et dans le secteur 2, la population a certainement réalisé l'enterrement à travers les niveaux précéramiques dont l'industrie lithique ne correspond pas aux productions connues pour les contextes associés à la tradition Tupiguarani (Caldarelli 2010 ; Dias et Hoeltz 2010).



Figure 15 : ACH-LP-07, secteur 2, grand biface et outil sur grand éclat en contexte. D'après Lourdeau 2015

Le niveau lithique ne comporte pas de restes céramique et l'industrie, homogène sur le plan technique se démarque de celle du secteur 1. La matière première la plus fréquente est une roche volcanique à grain fin, puis le silex, le quartz hyalin, la calcédoine, le grès et enfin le basalte. L'industrie du niveau est principalement composée d'éclats en roche volcanique à grain fin de grande et moyenne taille présentant peu de retouches (fig. 15). Les propriétés volumétriques de nombreuses pièces, confectionnées ou non, sont compatibles avec l'hypothèse d'une utilisation sans besoin de retouche du tranchant.

Les stratégies d'approvisionnement en matière première correspondent à des collectes de roches locales. En effet, la totalité des roches utilisées dans la production lithique du site sont directement accessibles sur les rives du fleuve ou dans leur proximité immédiate sous forme de gisements primaires ou secondaires. Les roches volcaniques à grain fin, très majoritairement utilisées dans le secteur 2, sont des roches magmatiques présentant un degré de silicification important qui augmente la cohésion entre les minéraux. Une part siliceuse importante rend la roche plus apte au débitage car elle permet une meilleure propagation des ondes de choc lors de la fracture conchoïdale (Araujo 1992). Lorsque la part siliceuse est plus faible, on parlera plutôt de roche basaltique, qui présente un grain plus grossier. Ces roches volcaniques sont disponibles sous forme de gisements primaires et secondaires, les affleurements rocheux et les modules déposés par le fleuve, fournissant une réserve importante de matière première.

La calcédoine, le quartz hyalin et le grès silicifié, présents sous forme de petits nodules le long du fleuve, ont été également utilisés dans production lithique du site.

3) A) Datation incertaine du niveau archéologique du secteur 2

Plusieurs datations indirectes furent effectuées afin de dater l'occupation céramiste et précéramiste du secteur 2. Les dates obtenues en 2015 à partir de charbons provenant de deux taches cendreuse à proximité de l'urne sont très récentes et témoignent sûrement d'une perturbation contemporaine du secteur (fig. 16).

Âge 14C (years BP)	Date calibrée (2 σ) (cal. years BP)	Num. Laboratoire	Observation
395±40	[490; 320]	Gif13160/SacA44482	Niveau I
7.160±40	[8.010; 7.850]	Gif13161/SacA44483	Niveau I
105±30	[140; 15]	Gif13118/SacA40195	Tache cendreuse contemporaine
115±30	[140; 15]	Gif13119/SacA40196	Tache cendreuse contemporaine

Figure 16 : ACH-LP-07, secteur 2, Dates radiocarbone par AMS. Toutes les dates ont été faites sur charbon. En noir, les dates obtenues en 2014, en rouge, celles obtenues en 2016. D'après Lourdeau 2016

En 2016, deux dates discordantes de 400 cal B.P. et 8000 cal B.P. ont été obtenues à partir de charbons associés au matériel lithique. La datation de l'urne et du niveau lithique demeure donc incertaine. L'hypothèse privilégiée associe la date de 400 cal B.P. aux activités liées à l'enterrement de l'urne et celle de 8000 cal B.P. au niveau précéramique. La proximité entre ces deux charbons d'âges différents pourrait s'expliquer par les perturbations du niveau lithique à la suite de la mise en place de la structure funéraire par les populations céramistes de la fin de la préhistoire.

3) B) Stratigraphie du secteur 2

L'analyse sédimentaire de la zone, effectuée par Marcos César Pereira Santos a montré que le niveau archéologique du secteur 2, qui comporte les vestiges lithiques et l'urne, était situé dans une couche sédimentaire qui compose la surface actuelle de la plateforme. Cette couche est formée par un sédiment argilo-sableux de couleur brun rouge dans les premiers centimètres, qui tend ensuite au brun clair (fig. 17). Elle est composée à 50% de sable, 45% d'argile et de 5% de limon. Après la couche argilo-sableuse dans laquelle s'insère le niveau précéramique, à 45 cm de profondeur, le sédiment change progressivement de couleur et devient plus franc et plus clair et la composition sablo-argileuse se maintient. A partir de 80 cm de profondeur, la troisième couche est caractérisée par un sédiment plus foncé dont la part argileuse augmente et qui présente de petits granules d'oxydes de manganèse dans ses premiers centimètres. La dernière couche s'étend au-delà de 110 cm jusqu'au substrat basaltique. Le sédiment devient brun jaunâtre et la part argileuse est de plus en plus importante.

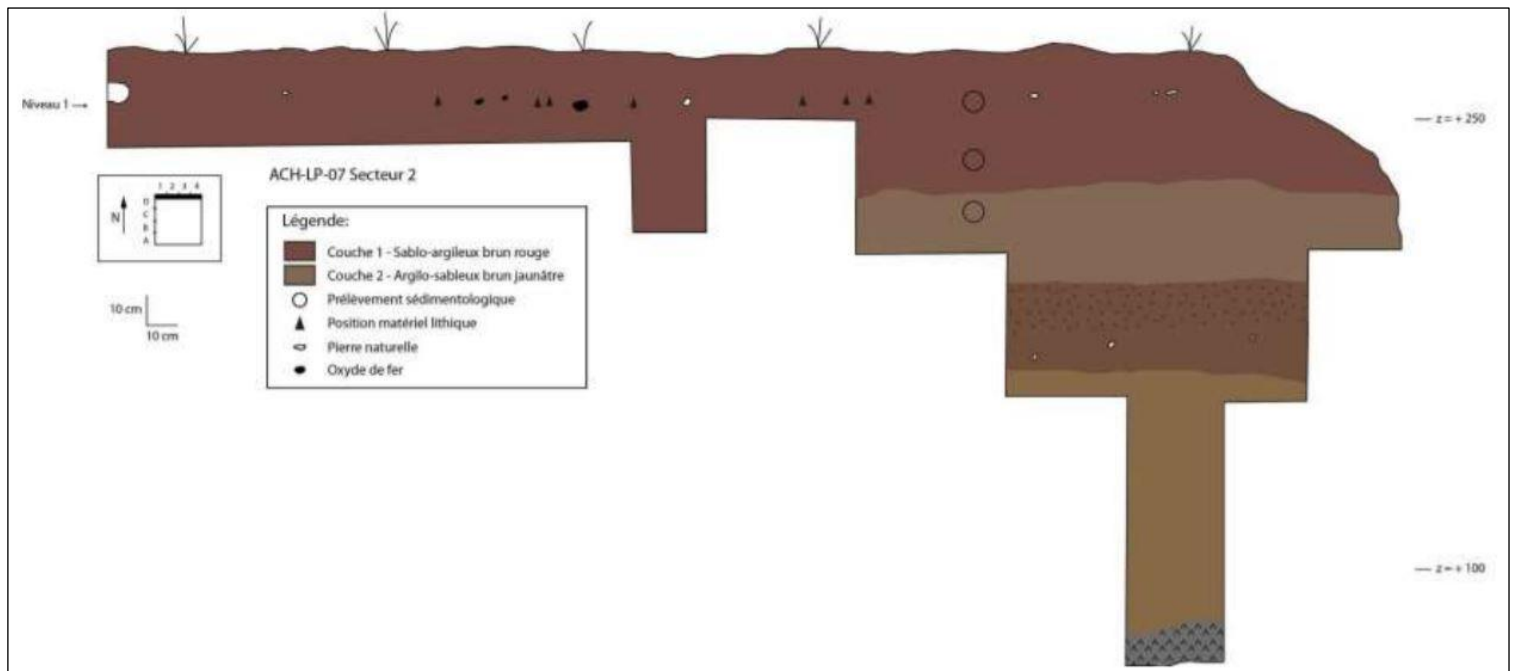


Figure 17 : ACH-LP-07, secteur 2. Coupe stratigraphique Nord. Les vestiges archéologiques se concentrent dans le niveau 1, dans les 20 premiers centimètres de la fouille. D'après Lourdeau 2016

4) Problématique et objectifs de la recherche

Notre étude portera sur l'ensemble des vestiges lithiques du secteur 2 du site ACH-LP-07. Pour mener à bien ce travail, nous avons choisi de combiner les approches technologique et techno-fonctionnelle (Boëda 1997, 2001 ; Lepot 1993 ; Lourdeau 2010) afin de fournir une analyse exhaustive et détaillée du matériel lithique.

C'est dans un contexte de redéfinition et de précision des systèmes techniques lithiques du sud du Brésil que s'insère ce projet de recherche. L'industrie du secteur 2 du ACH-LP-07 présente de fortes divergences avec les productions fréquemment décrites comme diagnostiques de la tradition Umu, dont l'unicité et la stabilité technique tend à être remise en cause par les recherches récentes. Un intérêt supplémentaire de notre étude consiste en la précision des systèmes techniques lithiques de l'aire de Foz do Chapeco à l'Holocène Moyen, période pour laquelle les données sont maigres dans le Sud du Brésil. Une analyse exhaustive du matériel, technologique et techno-fonctionnelle, conduira à une meilleure définition des comportements techniques du site et nous permettra d'effectuer des comparaisons à l'échelle locale et régionale afin de contribuer à la compréhension des modalités de peuplement de la haute vallée du fleuve Uruguay et du sud du Brésil.

Notre étude du matériel lithique du site est divisée en deux parties principales. Dans un premier temps, nous effectuerons une analyse productionnelle portant sur l'ensemble du

matériel afin d'identifier les différents schémas opératoires impliqués dans la production d'outils.

Dans un second temps, une approche techno-fonctionnelle sera appliquée à la totalité des outils clairement confectionnés et sur certaines pièces brutes de tailles pouvant constituer, grâce à leurs caractères et potentiels fonctionnels, des outils supplémentaires.

L'étude est ainsi articulée autour de plusieurs questions :

- Quelles sont les chaînes opératoires et les moyens techniques mis en œuvre dans la production lithique du site ?
- Les éclats bruts de taille correspondent-il à des productions recherchées et utilisées ou à de simples déchets de taille ?
- La pluralité de schémas opératoires impliqués dans la production d'outil fait elle écho à une importante variabilité techno-fonctionnelle de l'outillage ?
- En quoi un examen rigoureux de cette industrie peut-elle contribuer pour l'étude de la préhistoire du Rio de la Plata et, à plus large échelle, de la préhistoire du Sud du Brésil ?

Partie II : Méthodologie

1) L'approche technologique des industries lithiques

1) A) Définition et concept

Le fondement de toute analyse technologique repose sur la lecture des stigmates de taille appréciables sur les pièces (Tixier 1978). Elle permet la détermination et la hiérarchisation des différentes opérations techniques, mises en œuvre selon une ou plusieurs méthodes, qui donnent à l'objet sa morphologie définitive (*Ibid.*). La reconstitution de la chaîne opératoire, succession logique d'opérations techniques (Boëda 1997) qui interviennent entre l'approvisionnement en matière première et l'abandon du produit (Inizan *et al.* 1995), est au cœur de toute analyse technologique.

Le schéma opératoire de taille est la transcription du schème opératoire, d'ordre intellectuel, (*Ibid.*, p15) et est réalisé par une combinaison diachroniquement organisée de méthodes et de techniques (Boëda 1997). Le schème opératoire mental, l'aspect cognitif de la chaîne opératoire, peut être appréhendé grâce à l'étude du schéma opératoire (*Ibid.*) qui se définit alors comme « *l'ensemble diachroniquement organisé des concepts intermédiaires et finaux qui, jouant leur rôle d'images mentales modèle, guident dans la pratique la succession des modalités réalisées* » (Pelegrin 1995).

1) B) Etape d'obtention des supports

Cette phase désigne l'ensemble des opérations nécessaires à l'obtention d'un module volumétrique recherché pour différents critères techniques : morphologie, dimensions, symétries ou asymétries des surfaces, masse (Lourdeau 2010).

On reconnaît trois modalités principales pour l'obtention des supports :

- Une sélection d'un module dans l'environnement qui présente naturellement les critères techniques recherchés.
- Le façonnage, qui consiste en l'affinage d'un module par enlèvements successifs jusqu'à l'obtention d'un support répondant aux exigences volumétriques du tailleur. Le façonnage peut être bifacial et concerne l'ensemble du volume d'un module, ou unifacial et ne modifier qu'une seule face.
- Le débitage, où l'obtention des supports s'opère par fractionnement d'un bloc de matière première et où l'éclat est l'objectif final de taille (Lourdeau 2010). Deux conceptions fondamentales du nucléus s'appliquent à cette modalité : les nucléus à

structure intégrée et les nucléus à structure additionnelle (Boëda 2005).

Dans notre étude, l'examen des différentes modalités d'obtention des supports d'outil et des produits bruts de taille repose sur la lecture des stigmates techniques observés sur l'ensemble du matériel (outils et déchets), tandis que la définition des techniques de taille utilisées s'appuie sur la comparaison de critères définis observés sur l'assemblage à des référentiels expérimentaux (Abbès et Déraprahamian 1998 ; Donnart *et. al* 2009 ; Guyodo et Marchant 2005 ; Pélegrin 1997 ; Roussel *et. al* 2009).

1) C) La phase de confection

La phase de confection constitue la dernière étape de production d'un outil, elle permet la mise en fonction du support (Boëda 1997, 2001) via l'opération de retouche. La retouche est décrite selon sept critères décrits par Inizan *et. al* (1995) et ne se limite pas forcément à la partie active de l'objet : les aménagements postérieurs à la phase d'obtention du support peuvent également installer des éléments techniques des parties préhensives et/ou réceptrices de la pièce (Lourdeau 2010). Notons cependant qu'il est parfois difficile de distinguer les phases de production du support et de confection et que dans certains cas la mise en fonction peut être effectuée au cours de la phase de production du support, ce dernier ne nécessitant pas d'aménagements supplémentaires.

Ainsi, la méthode d'analyse qui est associée à cette approche technologique se focalise, dans la notion de chaîne opératoire, sur la reconstitution des méthodes d'obtention des supports d'outils et sur leur confection. Il convient donc de la combiner à des approches complémentaires, notamment pour aborder les questions de fonctionnalité : « *Cette approche est généralement mobilisée pour la reconnaissance et la définition des modes d'obtention des supports d'outils. En ce sens, l'aspect fonctionnel de ces artefacts est rarement abordé selon un angle technologique, laissé aux approches tracéologiques et /ou typo-morphologiques* » (Lourdeau, 2010)

2) Approche techno-fonctionnelle

2) A) Définition et concept

La production d'outils constitue l'objectif pour lequel les schémas opératoires sont mobilisés. Le domaine fonctionnel forme le « point de convergence des intentions » (Soriano 2000) et en ce sens, l'analyse détaillée des outils doit donc être faite afin de mettre en évidence les

conceptions fonctionnelles à l'origine des schéma opératoires (Lourdeau 2010). Ainsi, l'analyse productionnelle permet de déterminer les caractères techniques inscrits dans le support produit, jugé nécessaire et suffisant par le producteur pour réaliser ses objectifs (Boëda 2001). Elle constitue la toute première étape de l'étude technique mais ne peut être considérée comme une fin en soi.

L'outil produit est un objet mixte comportant deux composantes, l'une issue de la production : le support et son volume correspondant (biface, lame, éclat, etc.), et l'autre constituant son adaptation à la fonction envisagée (Unité techno-fonctionnelle) qui rendent l'outil opérationnel et permettent d'atteindre les buts de son action sur la matière d'œuvre. (Lourdeau 2010)

Lors de la genèse de l'outil, l'homme, l'artefact et la matière interagissent et font de l'outil un objet porteur d'un ensemble de contraintes techniques, sociales, esthétiques et peut-être symboliques qui impliquent deux processus fondamentaux : l'instrumentalisation, qui concerne l'objet *sensu stricto*, et l'instrumentation, qui concerne son schème d'utilisation (Boëda 2001).

Ainsi, l'outil intègre dans sa structure un certain nombre de contraintes qu'il est possible d'envisager à travers une analyse techno-fonctionnelle. Cette méthode cherche à définir intégralement la structure des outils en pierre taillée en mettant en évidence l'ensemble d'unités techniques et/ou contraintes techniques qui agissent en synergie pour obtenir l'effet recherché, les unités techno-fonctionnelles (Boëda 1997). En ce sens « l'outil est considéré comme un objet technique intégrant un ensemble d'éléments techniques, chacun descriptible selon un nombre et une variété de caractères techniques » (Soriano 2000).

Cependant, l'interprétation techno-fonctionnelle repose sur le pointage de différences qui, considérées individuellement ou par regroupement, rendent compte pour chacun des outils individualisés sur chaque support d'une fonction et/ou d'un mode de fonctionnement et/ou d'un mode d'action spécifique. Cependant, la valeur et le sens accordé à ces différences comportent une part de subjectivité. En ce sens les propositions effectuées sur chacune des pièces doivent être validées et ou/corrigées par une approche quantitative portant sur le plus grand nombre de pièces possibles et éventuellement par une analyse tracéologique (Boëda 2004).

2) B) Structure techno-fonctionnelle des outils lithiques

2) B) 1) Les Unités techno-fonctionnelles (fig. 18)

« Chacune des unités techno-fonctionnelles est porteuse de contraintes d'instrumentalisation et d'instrumentation qui ont été intégrées de façon à produire un effet, selon un fonctionnement et un mode d'action spécifique » (Boëda 2004 p.172). Si le nombre d'UTF par artefact est variable, il est prévu Avant la réalisation matérielle de l'artefact, un nombre variable d'UTF sera planifié et s'inscrira dans la structure volumétrique (Boëda 2004). Le caractère opérationnel d'un outil n'est acquis qu'en présence de trois unités techno-fonctionnelles (Lepot 1993) :

- Une **UTF Préhensible (UTFp)**, réceptrice de l'énergie transmise par l'utilisateur.
- Une **UTF Transmettrice de l'Energie (UTFr)**.

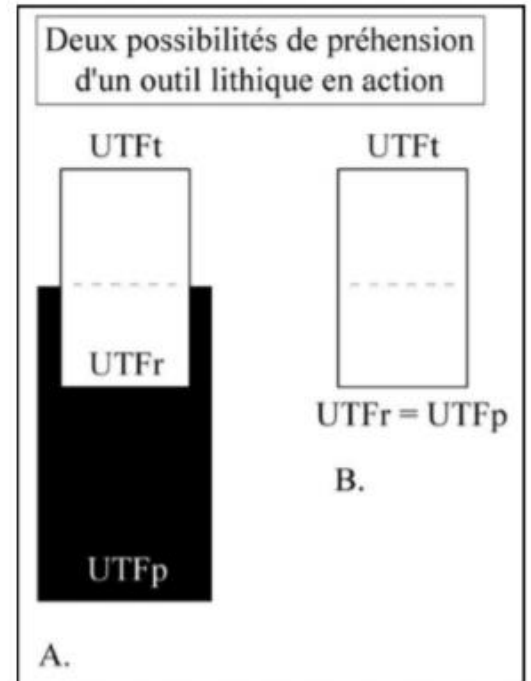


Figure 18 : Schéma présentant les trois sous-systèmes structure un outil : partie transformative (UTFt), préhensive (UTFp) et réceptrice (UTFr). D'après Lourdeau 2010 (p.67)

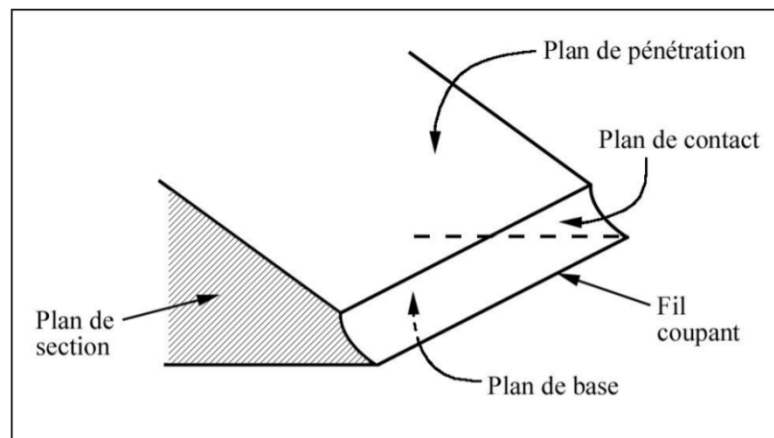
Notons qu'il est souvent délicat de différencier, dans le cas des industries préhistoriques, les UTFp des UTFr. En effet, en fonction du mode de préhension de la pièce (avec ou sans emmanchement), ces deux unités peuvent ou non se confondre. Par commodité et dans la mesure où nous n'avons pas effectué les études tracéologiques nécessaires pour déterminer le mode de préhension, nous considérerons que ces deux unités se confondent sur les pièces et nous utiliserons seulement le terme de UTFp/r, qui englobera les deux unités susnommées.

- Une **UTF Transformative (UTFt)** du matériau d'œuvre (ce sur quoi porte l'action). Il s'agit de la partie active destinée aux actions de coupe, c'est-à-dire une division de la matière en deux ou plusieurs parties au moyen d'un tranchant. Cette notion intègre cependant des actions très variées : découpe, raclage, rainurage, tranchage etc. En revanche, elle n'incorpore pas les activités de cassage, d'écrasement, ces dernières ne nécessitant pas de partie tranchante (Lourdeau 2010).

2) B) 2) Le dièdre de coupe d'une UTFt (fig. 19)

Une UTF transformative est caractérisée par un dièdre de coupe régulier, qui s'étend sur une périphérie de l'artefact. Le dièdre de

Figure 19 : Schéma présentant les différents éléments d'un dièdre de coupe d'UTF transformative. D'après Lourdeau 2010 (p.69)



coupe comporte un fil coupant, deux surfaces et un plan de section (Lepot 1995, Soriano 2000) :

Les surfaces : La première est le « **plan de base** », qui correspond au plan opposé à la surface d'affutage de l'outil (Soriano 2000).

La seconde surface peut être divisée en deux sous-surfaces :

- Le « **plan de contact** », qui correspond à la partie du bord directement adjacente au fil coupant et dont les caractéristiques sont étroitement liées aux types de transformations que l'on souhaite effectuer sur la matière d'œuvre (Lourdeau 2010).
- Le « **plan de pénétration** » constitue la surface plus distante du bord de l'UTFt. Le potentiel de pénétration du tranchant dans la matière d'œuvre et la robustesse du dièdre de coupe sont dépendant des caractères de ce plan de pénétration, qui peut par ailleurs comporter un potentiel de raffutage.

Le fil coupant correspond à l'arrête formée par la rencontre entre le plan de base et le plan de contact. Sa variabilité porte sur l'extension du tranchant et sa délimitation en vue frontale et latérale (Lourdeau 2010)

Le plan de section correspond à la section du dièdre de coupe dans un plan perpendiculaire au fil coupant. Il est normalement constant sur toute la longueur de l'UTFp et sa variabilité porte sur les caractères des surfaces de plan de base, de plan de contact, de plan de pénétration et sur les angles formés entre celles-ci.

- Angle de plan de contact : angle formé entre le plan de base et le plan de contact
- Angle de plan de pénétration : angle formé entre le plan de base et le plan de pénétration

Notons que dans certains cas, comme celui d'un tranchant brut de taille, ces deux angles peuvent se confondre.

2) C) Méthode de distinction des UTF

L'identification d'une unité techno-fonctionnelle repose sur les schémas diacritiques qui permettent de mettre en évidence « une organisation particulière d'enlèvements, dont les conséquences techniques agissent en synergie pour mettre en place un caractère technique remarquable et cohérent » (Boëda 1997). La présence d'un dièdre de coupe, élément peu sujet à des variations d'ordres fonctionnelles et donc morphologiques, permet de reconnaître et de délimiter une UTFt. Plusieurs éléments permettent la reconnaissance d'un dièdre de coupe (Lepot 1993 ; Soriano 2000 ; Bourguignon 1997) :

- « *Une matière première aux propriétés coupantes.*
- *Un fil formé par la translation régulière du plan de section.*
- « *Une angulation adaptée aux activités de coupe.* » (Lepot 1993)

Les besoins fonctionnels des UTFp/r impliquant moins de contraintes que ceux des UTFt, les parties préhensives et/ou réceptrices présentent en général une plus forte variabilité. Bien que cette variabilité porte sur de nombreux critères, certains indices techniques (pan ou dos abrupte, encoche etc.), structurels (localisation de l'UTFt) et certains critères de masse permettent la reconnaissance et la délimitation (hypothétique) de ces UTFp/r. De plus les artefacts de l'Holocène Moyen du Sud du Brésil présentent fréquemment des parties abruptes qui permettent de localiser la position de la partie préhensive par rapport à la partie transformative (Da Costa 2017).

La distinction des parties constituant les outils est plus ou moins aisée en fonction de la catégorie de pièce analysée. Dans le cas des outils sur éclat non façonnés, cette reconnaissance des parties fonctionnelles de l'artéfact est guidée par l'étude des aménagements postérieurs à la phase de débitage, ces derniers étant considérés comme l'expression d'une intention fonctionnelle particulière (Lourdeau 2010).

Cependant, certains éclats bruts de taille présentent un potentiel fonctionnel proche de certains outils affichant des opérations de taille post-débitage. Dans notre étude, certains éclats, qualifiés de « possibles outils », ont également fait l'objet d'une analyse techno-fonctionnelle. Pour les pièces façonnées, la distinction des UTF est moins aisée, dans la mesure où les négatifs d'enlèvement correspondent à deux types d'intentions distinctes : l'aménagement volumétrique (façonnage) et la fonctionnalisation (confection). L'ordre des enlèvements et leur organisation sont les seuls moyens d'approcher les intentions du tailleur aux différents moments de la réalisation de l'outil. (Lourdeau 2010).

2) D) Détermination des groupes techno-fonctionnels

L'étude techno-fonctionnelle pièce par pièce permet de définir des groupes Techno-Fonctionnel (ou techno-type d'outil). Les outils d'un même groupe partagent une structure et un potentiel techno-fonctionnel similaire. « *Ainsi, à l'inverse des types de typologie, ces groupes sont définis non pas de façon intuitive, mais par des critères techniques et fonctionnels objectifs tenant compte des outils dans leur globalité.* » Lourdeau 2010. Les groupes techno-fonctionnel de chaque grande conception fonctionnelle des artefacts ont été défini par un réseau de critères que nous définirons dans une partie ultérieure.

Partie III : Etude technologique de l'assemblage lithique du secteur 2 du site ACH-LP-07

1) Présentation et données générales (fig. 20)

1) A) Données quantitatives

L'assemblage dont nous avons effectué l'étude technologique et techno-fonctionnelle correspond à l'ensemble des vestiges lithiques issus du secteur 2 du site ACH-LP-07, ces derniers provenant exclusivement de la couche sédimentaire 1 décrite précédemment.

Les opérations de terrains effectuées chaque année entre 2014 et 2017 ont mis au jour 1129 vestiges dont la figure 20 suivante présente les proportions des différentes catégories techniques et matières premières représentées de l'assemblage.

Catégorie technique/ matière première	Roche volcanique à grain fin	Calcédoine	Quartz	Silex	Grès	Basalte	Total
Outil	33	2		1			36
Outil potentiel	10						10
Fragment d'outil	14	2		4			20
Nucléus	1	1	5				7
Eclats produits par percussion marginale	130	15		60	4	2	211
Eclats produits par percussion interne	170	7	8	8	4	1	198
Eclat de percussion bipolaire		10	23				33
Esquille/fragment	325	30	40	68	34	6	497
Total	683	67	76	141	42	9	1018

Comme décrites précédemment, les stratégies de collecte de matière premières consistent en un approvisionnement local, les roches les plus représentées dans l'assemblage étant, par ordre d'importance : les roches volcaniques à grain fin (67,1%), le silex (13,8%), le quartz (7,4%), la calcédoine (6,5%), le grès (4,1%) et le basalte

Figure 20 : Données quantitatives sur l'assemblage étudié (0,9%). Le répertoire technique des produits recherchés varie sensiblement en fonction de la nature de la roche utilisée dans la production.

Les produits recherchés de ce système technique sont majoritairement des outils sur éclats produits dans diverses matières premières, bien que les roches volcaniques prédominent très nettement. En considérant le nombre total d'outils, d'outils potentiels¹ et de fragments d'outil, les productions en roche volcanique à grain fin représentent 88% de ce total, la calcédoine 7% et le silex 5%. La variabilité de l'outillage sur éclat concerne aussi bien les caractéristiques des supports que les caractères des parties transformatives, brutes de taille ou retouchées, et des parties préhensives. Cet outillage sur éclat est complété par quelques pièces bifaciales et

¹ Les outils potentiels correspondent à des éclats bruts de taille dont les caractéristiques techniques et volumétriques permettent d'envisager une utilisation de ces pièces malgré l'absence de confection.

quelques outils sur supports naturels, ces deux catégories présentent également une importante diversité volumétrique et fonctionnelle.

L'ensemble comporte 28 outils sur éclat, 2 pièces bifaciales et 3 outils sur support naturel. Les fragments d'outils sur éclat sont au nombre de 20 et 10 éclats en grès non retouchés sont considérées comme outils potentiels du fait de leur potentiel fonctionnel et de leur volumétrie.

I) B) Techniques de taille

Lorsque les stigmates caractéristiques étaient encore visibles, nous nous sommes attachés à reconnaître pour l'ensemble des déchets de taille les différentes techniques employées dans le débitage. Cette division par technique a été effectuée avec l'objectif de comprendre à quelles opérations techniques et à quelles chaînes opératoires correspondaient les déchets, et selon quelles proportions relatives. Nous avons donc tenté de rattacher les éclats bruts de taille aux différents schémas opératoires identifiés à partir des outils et des quelques nucléus afin de vérifier si certains déchets témoignaient de schémas de production non représentés dans l'ensemble des produits recherchés.

Ainsi, la percussion directe au percuteur tendre et la percussion directe au percuteur dur ont été utilisées conjointement ou indépendamment dans des chaînes opératoires de façonnage bifacial et de débitage d'outils sur éclat, tandis que la percussion bipolaire sur enclume a été employée exclusivement sur du quartz hyalin et sur de la calcédoine pour la production d'outils bruts de taille ou retouchés. L'emploi de la percussion indirecte et de la pression n'a pas été reconnu dans l'assemblage, bien que cette dernière technique ait pu être utilisée dans le cadre des opérations de confection des pièces bifaciales et des outils sur éclat.

De plus, le site a livré un nombre relativement important de galets qui présentent parfois un à deux négatifs d'enlèvements et plus fréquemment des marques d'impact. Leur nature de percuteur est probable bien que seul une étude tracéologique nous permettra de nous prononcer définitivement sur ces pièces.

2) Schémas opératoires de production des outils

Les outils du secteur 2 du site ACH-LP-07 affichent une forte variabilité qui concerne aussi bien leur potentiel fonctionnel que les schémas opératoires mis en œuvre dans leur production.

2) A) Outils sur éclats issus d'un débitage unipolaire

2) A) 1) Mode d'obtention des supports

Le débitage unipolaire représente le mode d'obtention de support le plus largement employé dans la production d'outil. Les supports de 87% des outils, des outils potentiels et des fragments d'outils ont été produits par débitage unipolaire. Les méthodes de débitage n'ont pu être reconstituées qu'à partir des outils et des déchets de taille car l'analyse des rares nucléus mis au jour dans le même niveau a révélé l'incompatibilité entre ces derniers et la production des supports d'outils confectionnés².

La totalité des supports d'outils issus d'un débitage unipolaire proviennent de nucléus de structure additionnelle, ou « abstraite » (fig. 21). Cette conception structurelle du bloc débité, reconnaît l'existence dans le nucléus de deux sous-ensembles indépendants : le volume utile qui constitue le nucléus *sensu stricto*, et le volume inutile ne faisant pas l'objet d'opérations de taille car non nécessaire à la réalisation des objectifs (Boëda 2009). Cependant, le volume utile ne représente qu'une partie du bloc et une fois exploité, le tailleur peut, en fonction de ses objectifs, reprendre l'exploitation sur une partie non investie du volume inutile. Les deux phases d'investissement du volume correspondront alors à deux schèmes opératoires de débitages se succédant mais totalement indépendants.

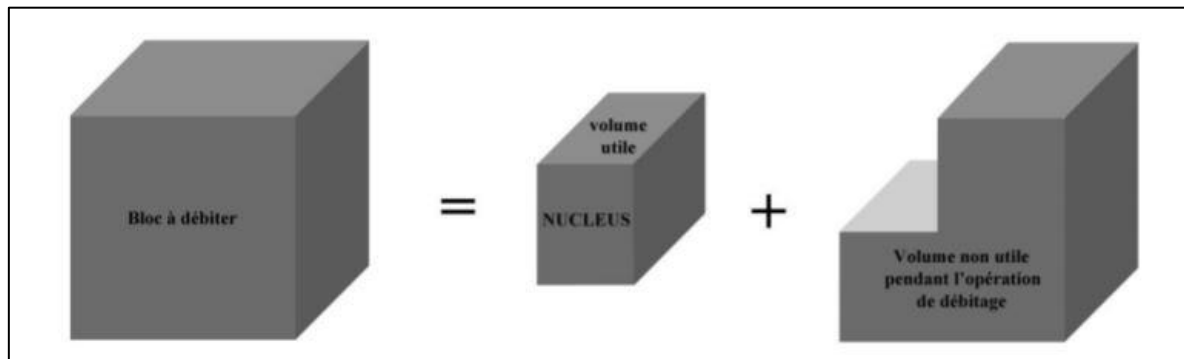


Figure 21 : Schéma décrivant la conception additionnelle du nucléus, d'après Boëda 2009 (p.84)

Les débitages qui impliquent des nucléus de structure additionnelle sont répartis en quatre catégories ou "systèmes" définis par E. Boëda (2009). Nous avons reconnu dans notre étude que la production de support était, dans différentes proportions, liée à deux des quatre systèmes d'exploitation de nucléus de structure additionnelle: le système C et le système D. Notons qu'en l'absence de nucléus pouvant correspondre avec les types de supports d'outils sur éclat du secteur 2, la totalité des informations sur les différents modes d'exploitation des

² Nous détaillerons dans la sous-partie 2) 4) A) en quoi les nucléus du site sont, par leur caractéristiques techniques, incompatibles avec la production de support d'outils.

nucléus et sur les systèmes de débitage utilisés dans cet ensemble technique provient de l'étude des outils et des déchets de taille.

2) A) 2) Supports d'outils provenant d'un système de débitage C

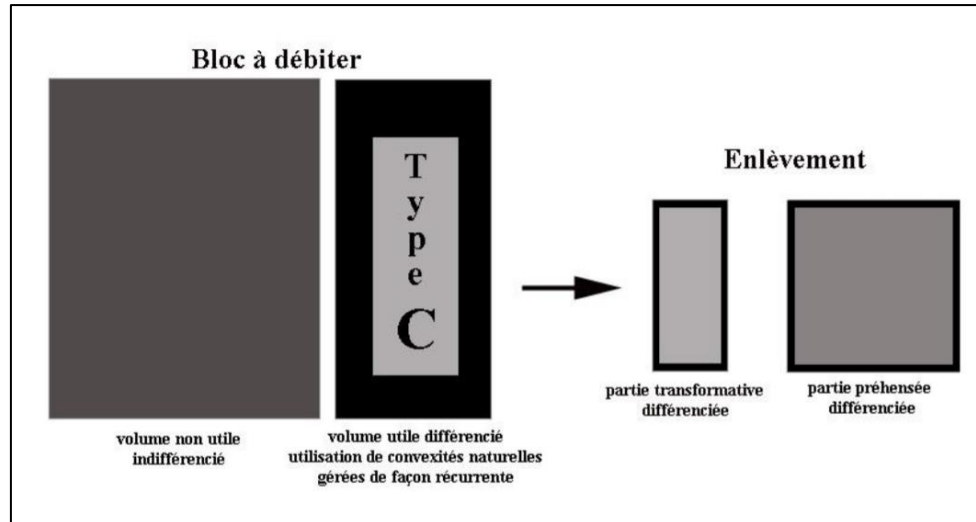


Figure 22 : Schéma présentant la conception volumétrique de type C d'un nucléus à structure additionnelle d'après Boëda 2009 (p.96)

Dans le cadre d'une structure additionnelle, un volume utile à débiter de Type C présente une surface de débitage naturelle avec certains caractères techniques de prédétermination (fig. 22) (Boëda 2009). Un débitage de système C consiste alors en l'exploitation d'un nucléus dans un mode récurrent ou préférentiel afin d'obtenir un éclat ou une série d'éclat dont une partie des caractères volumétriques et techniques sont prédéterminés grâce à la prise en compte des convexités (latérales et distales) présentes initialement sur la surface de débitage (Lourdeau 2010). Dans le système C, la sélection du nucléus est effectuée en fonction de la présence naturelle d'une surface de débitage adéquate à l'obtention immédiate, sans aménagement, des supports recherchés. Dans un mode récurrent, les convexités peuvent être gérées par les différents enlèvements ou séries qui sont alors prédéterminants pour les séries ou enlèvements suivants. Ce cas de figure a été observé pour de nombreux outils du secteur 2.

La phase d'initialisation du nucléus est réduite à la phase de sélection du nucléus et à une éventuelle mise en place du plan de frappe. Malgré l'absence de nucléus et le caractère incomplet du système lithique du secteur 2, le mode C semble être très majoritaire dans la production de supports d'outil. Ces derniers peuvent être divisés en deux catégories, ceux provenant d'une exploitation préférentielle du volume utile et ceux produits par une méthode récurrente.

Le grès/roche volcanique constitue la matière première presque exclusivement utilisée dans ce système de débitage, avec 26 outils, 11 éclats outils potentiels et la majorité des fragments d'outil. Les productions dans d'autres matériaux sont rares : un outil en silex, trois fragments d'outils en silex et deux fragments d'outils en calcédoine relèvent probablement de ce système C.

2) A) 2) a) Supports d'outils issus d'une exploitation possiblement préférentielle du volume utile

Trois outils et deux outils potentiels évoquent l'utilisation d'un mode d'exploitation préférentiel de la surface utile de certains nucléus. Le fait que ces productions ne présentent aucun négatif sur leur face supérieure et leurs dimensions importantes laissent envisager que les surfaces utiles correspondantes ont été exploitées par un unique enlèvement. Il est



Figure 23 : Pièce 4175, outil sur éclat obtenu par un possible mode C préférentiel. P. Santon néanmoins possible que ces pièces correspondent aux premiers enlèvements d'une série récurrente de production de supports.

L'étude de talons des pièces a révélé une étape systématique de préparation ou d'ouverture du plan de frappe dans le cadre du système C : on dénombre trois talons lisses et deux préparés par au moins deux enlèvements. La technique de taille utilisée dans le débitage de l'éclat-support est toujours la percussion directe au percuteur dur (Pélegrin et Chauchat 1993 ; Pélegrin 1995).

Les supports recherchés sont de grandes dimensions mais présentent une forte variabilité volumétrique et technique. Cette variabilité est fonction de la sélection des caractères naturellement présents sur le volume utile du nucléus. La recherche d'une symétrie bilatérale et d'un tranchant brut de taille convexe semble caractériser une partie des intentions productionnelles associées à ce système de débitage, bien que ces mêmes intentions soient, dans certains cas, difficilement perceptibles (fig. 23).

L'analyse des déchets de taille issus du secteur ne nous renseigne pas davantage sur ce système débitage. L'exploitation préférentielle des nucléus réduit considérablement le nombre potentiel de déchets provenant de la phase de production du support. De plus, les éclats d'aménagement des plans de frappe sont impossibles à dissocier de ceux issus d'un système de débitage récurrent.

2) A) 2) b) Support d'outils issus d'une exploitation récurrente du volume utile

L'exploitation récurrente d'un volume utile de type C apparaît comme mode de débitage préférentiel et est majoritaire dans la production de supports débités : 23 outils sur éclats, 7 éclats outils potentiel et la majeure partie des fragments d'outils sont concernés. L'emploi d'un mode récurrent permet une meilleure gestion des convexités et donc un meilleur contrôle des enlèvements. 15 outils produits selon ce mode récurrent présentent sur leur face supérieure une zone naturelle et/ou corticale. Cette observation témoigne de la prise en compte des critères présents naturellement sur le volume utile tout au long du débitage.

Les modalités d'initialisation du nucléus sont sensiblement identiques à celles qui concernent la méthode préférentielle. Lorsqu'ils sont conservés, les talons des outils concernés sont constitués d'un ou de plusieurs enlèvements traduisant un aménagement du plan de frappe préalable à la phase de débitage. Ces enlèvements au niveau du talon correspondent soit à l'ouverture du plan frappe lors de la phase d'initialisation du nucléus, soit à des négatifs issus d'une série précédente, la surface de débitage devenant alors plan de frappe.

D'un point de vue strictement métrique, les dimensions des produits recherchés sont variables, comme les schémas productionnels qui sont de deux types : unidirectionnel et multidirectionnel³. En l'absence de nucléus correspondant à ce type de débitage, il nous est impossible de préciser si ces deux méthodes ont été utilisées de façon exclusive par volume utile ou si plusieurs d'entre elles ont pu intervenir dans l'exploitation d'un même volume utile. Le nombre de surfaces de débitage exploitées par volume utile avec les deux méthodes que nous allons décrire n'est pas connu avec certitude. Cependant, la nature des talons, qui sont très fréquemment lisses et parfois préparés, ainsi que les caractéristiques de certaines pièces (fig. 24), nous laissent envisager une exploitation de plusieurs surfaces de débitage pour certains schémas opératoires.

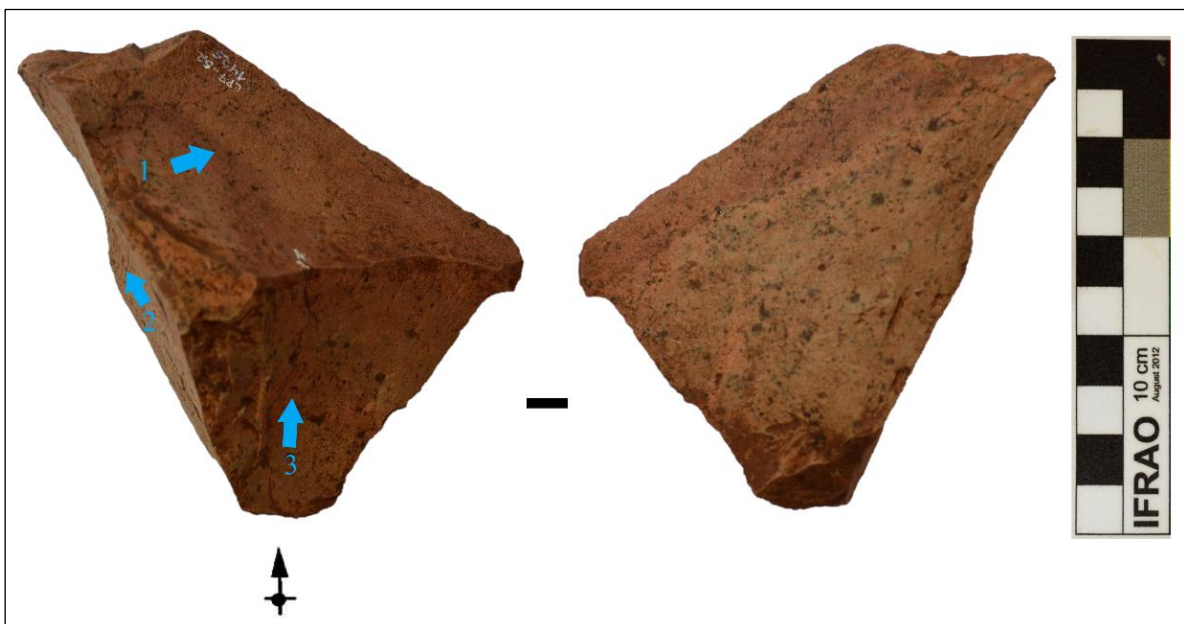


Figure 24 : Pièce 1425. Outil sur éclat issu d'un mode C récurrent. La face supérieure de l'éclat témoigne de l'utilisation de plusieurs surfaces de débitage distinctes. P. Santon

³ Le nombre de direction d'enlèvements et donc de plan de frappe utilisés lors du débitage varie entre 2 et 4 selon les outils.

2) A) 2) c) *Méthode unidirectionnelle*

Dans le cadre d'une exploitation unidirectionnelle, les séries d'enlèvements sont effectuées à partir d'un unique plan de frappe. De l'étude du schéma d'organisation des enlèvements de la face supérieure des supports, il est apparu que la méthode récurrente unidirectionnelle est bien représentée dans la production : 6 outils ainsi que 5 outils potentiels présentent un seul plan de frappe qui est à la fois celui des négatifs antérieurs et celui du débitage du support (fig. 25)⁴. Le nombre de négatifs varie de 1 à 6 en fonction des pièces, avec une moyenne de 3.3 négatifs par outil sur éclat. Dans ce mode récurrent

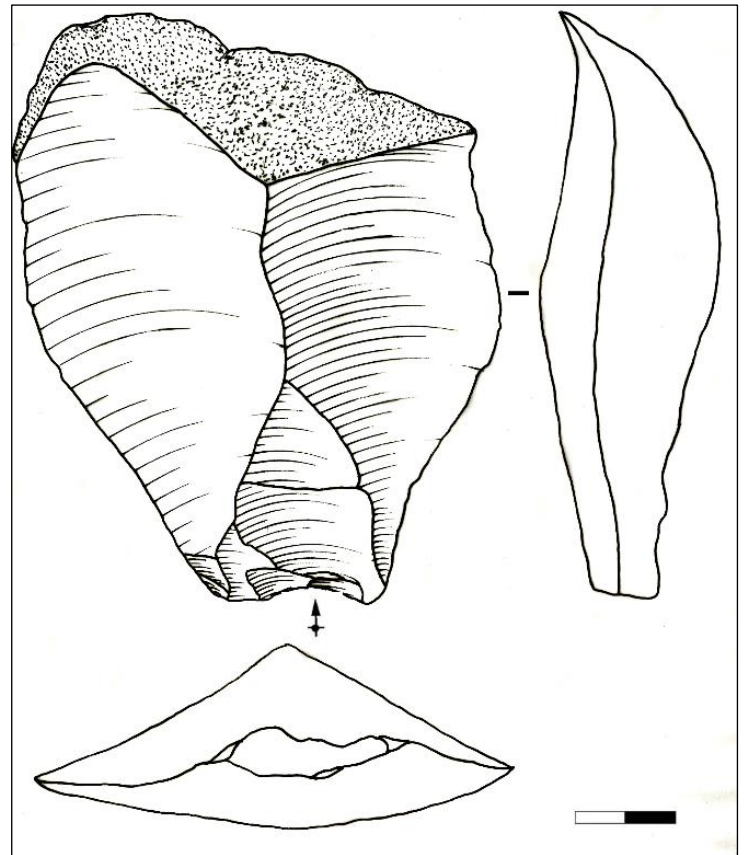


Figure 25 : Dessin ombré d'éclat potentiel outil produit par une méthode unidirectionnelle. P. Santon

unidirectionnel, les enlèvements sont alternativement parallèles au centre et convergents sur les flancs du volume utile du nucléus, permettant ainsi de maintenir les convexités latérales et d'augmenter le degré de prédétermination des produits. En effet, les premiers enlèvements, qui peuvent constituer des supports recherchés, des accidents de taille ou des déchets, sont

prédéterminant pour les enlèvements suivants.

Enfin, bien qu'un outil obtenu par cette méthode unidirectionnelle présente les caractéristiques métriques d'une lame, son obtention ne semble pas être liée à un système de production exclusivement laminaire (fig. 26). Il est très probable que ce support allongé soit issu du même système de débitage récurrent d'éclat de type C que nous venons de décrire. Cependant, il existe dans l'assemblage une autre production très allongée pouvant évoquer une construction laminaire d'un volume utile mais cette dernière, isolée et récoltée en surface en 2013, semble plutôt constituer un élément intrusif dans le secteur 2.



Figure 26 : Outil sur lame issu d'une méthode unidirectionnelle. P. Santon

⁴ Les normes appliquées dans ces représentations ombrées correspondent à celles énoncées par M. Dauvois (1976)

2) A) 2) d) Débitage d'éclat via plusieurs plans de frappe

Une exploitation multidirectionnelle d'un nucléus implique l'utilisation, dans un même volume utile, de plusieurs plans de frappe pour l'obtention des produits recherchés. Nous pouvons estimer la localisation de ces plans de frappe en étudiant les négatifs de la face supérieure des supports d'outils, qui présentent plusieurs directions distinctes. Cette méthode est la plus fréquemment utilisée dans le débitage de supports d'outil. Le degré de prédétermination des produits reste assez faible bien que ce mode récurrent et la multiplication des plans de frappe permette un certain contrôle des convexités latérales et distales du volume utile.

8 outils témoignent de l'utilisation de deux plans de frappe. Le mode opératoire est le suivant : une première série constituée d'un ou de plusieurs enlèvements est obtenue à partir d'un premier plan de frappe. Cette première étape peut potentiellement produire des supports

supplémentaires. Le nucléus est ensuite réorienté et un second plan de frappe est utilisé pour produire une seconde série, la surface de débitage intègre alors les négatifs issus de la première série. La seconde série comprend systématiquement le débitage du support. Le schéma de la face supérieure de ces outils est soit :

- Bidirectionnel : les

directions des deux séries d'enlèvements sont orthogonales dans un cas, et forment des angles variés dans les autres cas (fig. 27).

Unidirectionnel : pour deux outils (fig. 28) et un éclat potentiel outil, les négatifs de la première

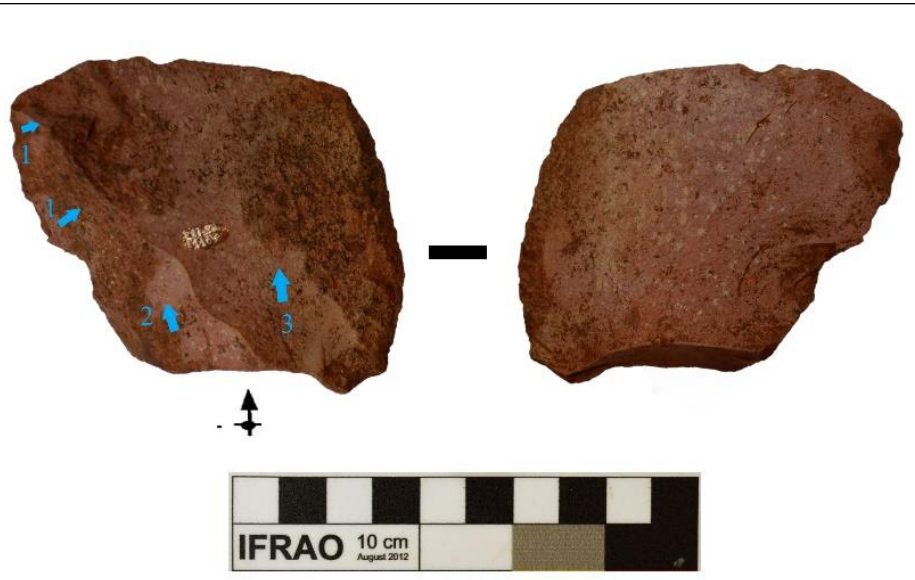


Figure 27 : Outil sur éclat issu d'un volume utile à deux plans de frappe. P. Santon



Figure 28 : Outil sur éclat issu un volume utile à deux plans de frappe. P. Santon

série sont les seuls présents sur la face supérieure. La seconde série correspond uniquement au débitage du support. 6 outils témoignent de l'utilisation de 3 plans de frappe (fig. 29) et 3 autres signalent une exploitation du volume utile du nucléus via 4 plans de frappe (fig. 30). Le mode opératoire est sensiblement identique que celui de la méthode bidirectionnelle, le nucléus est cependant réorienté plusieurs fois et les plans de frappe sont parfois opposés, ce qui conduit à un meilleur contrôle et un degré de détermination plus élevé des produits. La localisation des plans ne frappe ne semble être régie par aucune norme, ce système de débitage est assez opportuniste dans la mesure où l'opérateur s'adapte au fur et à mesure de l'exploitation du volume en choisissant, à la suite des critères de convexités laissés sur le nucléus par les différentes séries, de nouveaux plans de frappe pour effectuer la série suivante.

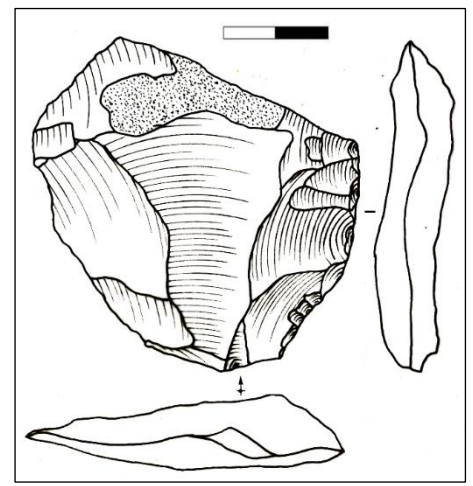


Figure 29 : Dessin ombré d'outil sur éclat issu d'un volume utile à 3 plans de frappe. P. Santon



Figure 30 : Outil sur éclat issu d'un volume utile à 4 plans de frappe. P. Santon

2) A) 2) e) Techniques de débitage de l'éclat-support



Figure 31 : Exemple de support allongé obtenu par percussion marginale. P. Santon

En fonction des caractères morphologiques recherchés, le débitage du support est effectué selon deux modalités distinctes. La percussion directe marginale est utilisée pour la production de supports allongés, dont la longueur est largement supérieure à la largeur. Quatre outils sur éclat ainsi un éclat potentiel outil (fig. 31) présentent les stigmates régulièrement associés à cette technique, utilisée avec un percuteur tendre dans le registre expérimental utilisé (Pélegrin et Chauchat 1993 ; Pélegrin 1995). La percussion directe interne au percuteur de pierre demeure la technique la plus largement utilisée dans la production des éclats supports, ces derniers étant, d'un point de vue métrique, très variés. 24 outils, 7 outils potentiels ont été débités grâce à cette technique. Les stigmates techniques observés sur les pièces concernées sont les mêmes que ceux des outils obtenus selon le mode préférentiel : un bulbe proéminent, un point d'impact de surface délimitée par une fissuration subcirculaire

(Roussel *et al.* 2009), une importante épaisseur du talon et des produits en général. De surcroît, nous avons observé plusieurs occurrences de l'accident de taille type « Siret » dans les produits recherchés et dans les éclats bruts de taille. Cette cassure parallèle à l'axe de débitage « *part du point d'impact et sépare le bulbe en deux parts plus ou moins égales* » (Roche et Tixier 1982). Ce type d'accident est très lié à ce mode de percussion et on le rencontre beaucoup plus rarement pour les éclats débités au percuteur tendre ou au chasse-lame (Inizan *et al.* 1995).

2) A) 2) f) Les supports recherchés

Dans une immense majorité des cas, le caractère principal recherché du support débité consiste en un ou plusieurs tranchants localisés dans différentes positions selon les pièces qui seront utilisés bruts de taille ou qui feront l'objet d'une légère confection. Le second critère recherché est la présence d'une partie plus épaisse présentant des pans abrupts destinés à la préhension, fréquemment localisée dans le tiers proximal du support. D'un point de vue métrique, les supports d'outils confectionnés présentent des dimensions variées (fig. 32).

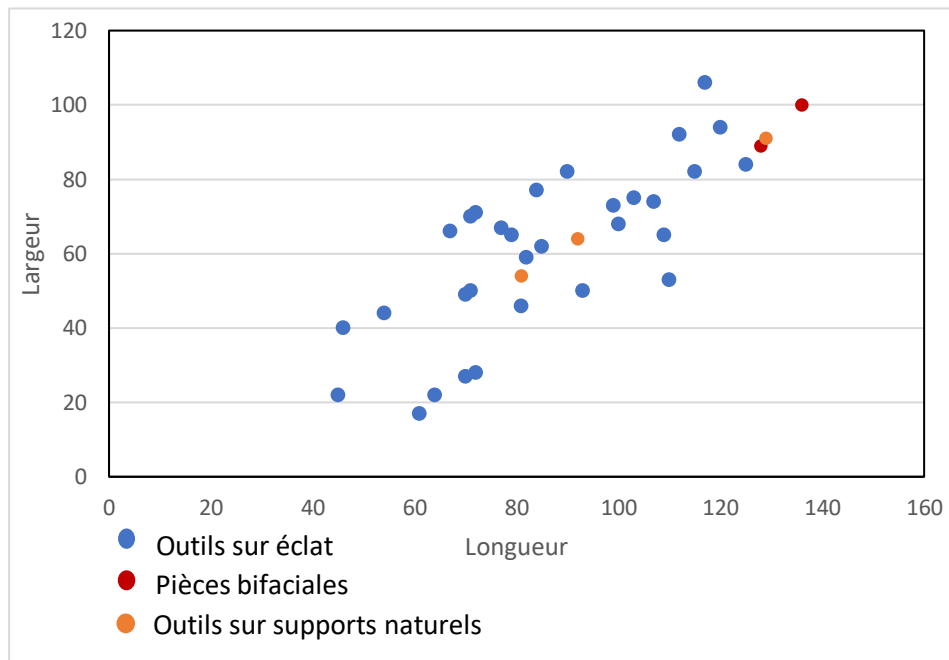


Figure 32 : Distribution en nuage de points des outils en fonction des dimensions technologiques

2) A) 2) g) Apports des éclats bruts de taille sur le débitage récurrent de type C (fig. 33)

Catégorie technique/ matière première	Roche volcanique à grain fin	Calcédoine	Quartz	Silex	Grès	Basalte	Total
Eclats produits par percussion marginale	130	15		60	4	2	211
Eclats produits par percussion interne	170	7	8	8	4	1	198
Eclat de percussion bipolaire		10	23				33
Esquille/fragment	325	30	40	68	34	6	497
Total	625	62	71	136	42	9	945

Figure 33 : Données quantitatives sur les éclats et fragments bruts de taille

Après avoir décrit le débitage de type C à partir des intentions de production, nous allons maintenant voir quelles informations peuvent être livrées par les déchets de taille correspondants.

Dans le débitage récurrent que nous venons de décrire, les éclats d'initialisation du nucléus doivent correspondre à des pièces débitées par percussion dure présentant, sur leur face supérieure, une importante zone naturelle ou corticale qui peut recouvrir la totalité de sa surface. Les déchets de percussion directe au percuteur dur présentant plus de 75% de la face supérieure corticale ou naturelle sont peu nombreux : 23 éclats de grès, 4 éclats de calcédoine et 3 éclats de silex. Les pièces concernées sont de faible dimension. Elles présentent en majorité des talons lisses ou préparés, seul les talons de 7 pièces en roche volcanique à grain fin est cortical ou naturel. Il apparaît que ces déchets correspondent à deux types d'opérations distinctes issus de schémas opératoires différents. Ces éclats sont donc soit issus des opérations d'initialisation de façonnage bifacial mais ils peuvent également correspondre aux

déchets des premières étapes du débitage des volumes utiles de type C. Compte-tenu la faible proportion de ces déchets à face supérieure corticale ou naturelle, il est envisageable qu'une partie des opérations initiales du débitage se déroulaient en dehors du site, ou que l'assemblage comporte un biais de conservation.



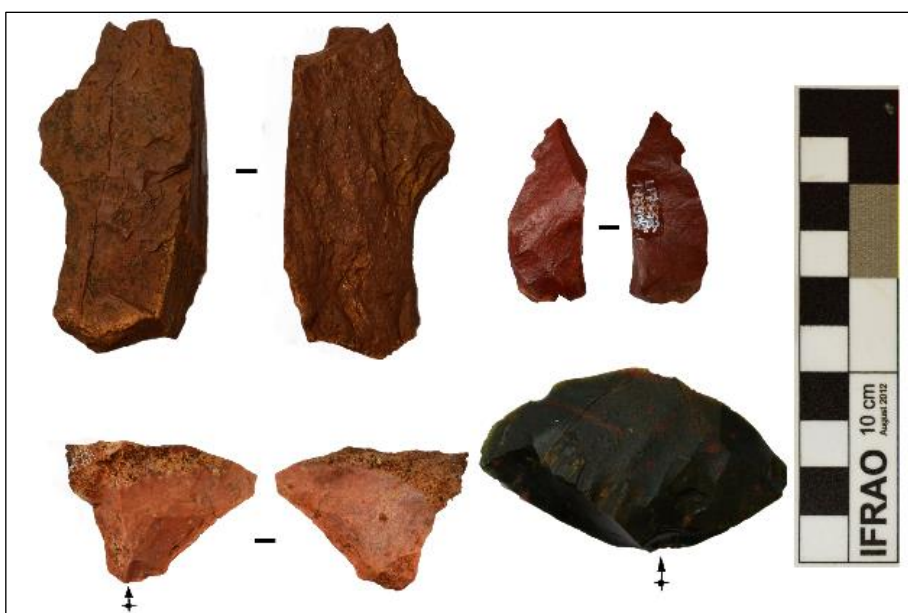
Figure 34 : Eclat potentiel outil. P. Santon

Il est possible que les outils et outils potentiels que l'on a considéré comme issus d'un mode C préférentiel aient constitué les enlèvements d'initialisation du plan de frappe pour un série récurrente. Malgré cette hypothèse, il apparaît, au vu de la faible quantité de déchets correspondant, que les étapes d'initialisation des nucléus se sont préférentiellement déroulées en dehors du site.

Le mode C n'implique pas d'autres opérations de préparation ou d'initialisation du volume utile que celles liées au plan de frappe. Hormis les supports confectionnés, deux autres types de productions sont susceptibles d'être débités et d'être représentés dans l'assemblage des éclats bruts de taille : les supports non confectionnés et les déchets de taille.



Figure 35 : Exemples de déchets de taille. P. Santon
L'absence d'opérations supplémentaires sur ces pièces s'explique selon deux modalités distinctes. Le support présente dès le débitage les caractères fonctionnels et volumétriques recherchés et est utilisé brut de taille. Ces supports non confectionnés correspondent à des



intentions de taille que l'opérateur n'a pas investi à la suite du débitage Il s'agit du cas de figure que l'on observe probablement pour les 12 éclats potentiels outils (fig. 34). Dans l'autre cas, l'opérateur estime que le support produit ne répond pas et ne pourra pas répondre à ses intentions productionnelles. La pièce demeure non utilisée et

Figure 36 : Matières premières non représentées dans l'assemblage des outils confectionnés. P. Santon

correspond alors à un déchet de taille (fig. 35).

La distinction entre ces deux types de support est délicate et repose sur une estimation des critères fonctionnels recherchés par l'opérateur, que nous tenterons de définir dans l'analyse techno-fonctionnelle du matériel. Les supports non retouchés de l'assemblage sont principalement débités par percussion directe au percuteur dur. Les modalités de débitage sont sensiblement identiques à celles observées à partir des supports confectionnés. L'étude des



Figure 37 : Eclat potentiel outil en roche volcanique verte présentant un accident de type siret. P. Santon

faces supérieures révèle l'utilisation, dans des proportions proches, des méthodes unidirectionnelles et multidirectionnelles. La fréquence des pièces présentant au moins une aire naturelle et/ou corticale est, comme pour les outils confectionnés, assez élevée. L'ouverture systématique du plan de frappe du nucléus est confirmée par la nette prédominance des talons lisses ou facettés. Plusieurs matières premières représentées dans l'assemblage d'éclats bruts ne le sont pas dans l'ensemble constitué des supports confectionnés

(fig. 36). Pour le cas d'une roche volcanique verte non représentée dans les outils confectionnés (fig. 37), il est très probable que certains supports aient été utilisés bruts de taille.

2) A) 3) Support d'outils provenant d'un système de débitage D

Dans le cadre d'un système D, le volume utile du nucléus est l'objet d'un aménagement plus ou moins important qui portera sur la surface de débitage et éventuellement sur la surface de plan de frappe. Il s'agit donc du système de débitage de nucléus à structure additionnelle pour lequel la phase d'initialisation du nucléus et la prédétermination de supports sont les plus importantes (Lourdeau 2010). Le mode d'exploitation peut être préférentiel ou récurrent. Ce dernier, associé aux opérations d'initialisation et à la maîtrise des convexités lors du débitage, favorise un meilleur contrôle des enlèvements et de leurs caractéristiques techniques et volumétrique.

L'utilisation de ce système de débitage D est très minoritaire dans la production de support d'outils du secteur 2. La reconnaissance de ce système est très délicate en l'absence de

nucléus correspondant et seul un type particulier d'initialisation et de production relatif à ce système de débitage a pu être identifié.

2) A) 3) a) Production de supports kombewa

L'emploi de la méthode kombewa ne concerne que deux outils potentiels bruts de taille de dimensions moyennes ne présentant aucune trace de confection. Le mode d'initialisation consiste en l'utilisation d'une face inférieure d'un éclat-nucléus comme volume utile. Les supports kombewa sont alors produits aux dépens de la face inférieure, au niveau de la partie convexe correspondant au bulbe. Le nombre d'éclats obtenus est rarement supérieur à trois car le débitage s'interrompt lorsque le volume convexe est utilisé (Boëda *et. al* 1995 ; Boëda 1997). Les deux supports kombewa semblent témoigner d'une exploitation préférentielle des éclats-nucléus, les faces des éclats présentant chacune une convexité, correspondant aux bulbes de

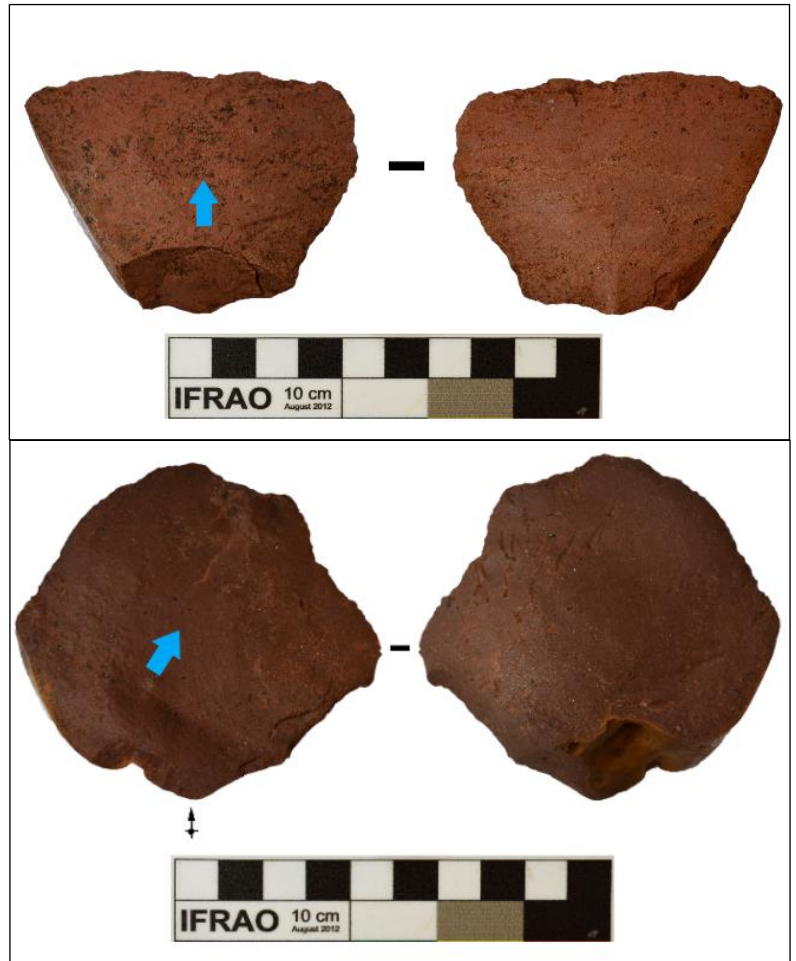
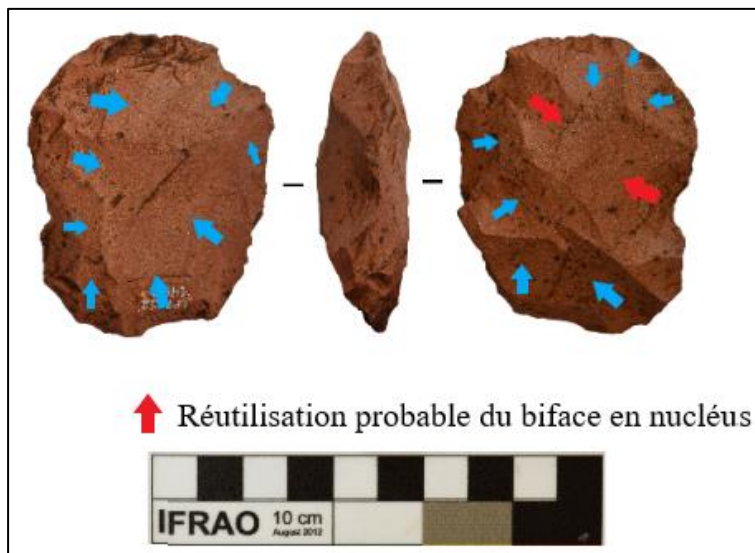


Figure 38 : Eclats potentiels outils issus d'un débitage kombewa. P. Santon

l'éclat-nucléus et de l'éclat kombewa (fig. 38). Dans le corpus des déchets de taille, aucune pièce ne peut correspondre à un éclat-nucléus abandonné à la suite de l'obtention d'un l'éclat kombewa. Les éventuels éclats de gestion ou de préparation du plan de frappe sont impossible à discerner de ceux provenant d'autres méthodes de débitage unipolaire.

2) A) 4) Des nucléus ?

Si aucune pièce ne peut correspondre aux nucléus liés à la production d'outils sur éclats que nous venons de décrire, les rares nucléus identifiés traduisent d'autres schémas opératoires de débitage unipolaire. En premier lieu, l'assemblage compte 5 nucléus de quartz hyalin. Le cas de l'industrie en quartz hyalin étant, par ses modes de production et ses produits recherchés,



radicalement différent de celui des autres matières premières, nous le traiterons première de façon indépendante dans une partie ultérieure. Deux pièces bifaciales de catégorie 2 présentent chacune plusieurs négatifs postérieurs à la phase de confection qui signalent une opération de débitage d'éclat par percussion au percuteur dur et donc un emploi de ces matrices en nucléus (fig. 39).

Figure 39 : Pièce bifaciale possiblement réutilisée comme nucléus. P. Santon

Enfin, le cas de la pièce 1209 (fig. 40) est particulier : son support, un éclat outrepassé, est considérablement modifié à la suite du débitage mais sa qualité d'outil est discutable. En effet, il nous semble plus probable que ces opérations post-débitage correspondent à un second schéma opératoire de production de petits supports allongés, cet éclat constituant alors le nucléus.



Figure 40 : Pièce 1209. P. Santon

2) A) 5) Confection des unités techno-fonctionnelles transformatives

2) A) 5) a) Cas d'une confection limitée ou absente des UTFt

Pour la grande majorité des outils sur éclat produit par percussion unipolaire, la phase de confection des UTFt est très réduite, voire absente. Ainsi, les caractéristiques fonctionnelles des parties actives des supports obtenus sont généralement très proches des intentions fonctionnelles finales de l'opérateur (Lourdeau 2010). Cette observation constitue un élément fondamental et remarquable du système technique de cet assemblage.

En ce sens, cette conception de l'outillage sur éclat se rapporte au mode de construction descendant, défini par S. Soriano (2000) cette dernière est caractérisée par une « *production de supports aux caractéristiques techno-fonctionnelles prédéterminées en vue de leur utilisation directe, et/ou avec anticipation de certains caractères techniques requis par l'outil qui sera fabriqué sur ces supports* ». p. 361.

Pour les outils présentant un mode construction descendant, la majeure partie du plan de section, c'est-à-dire le plan de pénétration et le plan de base des UTFt sont en place lors dès le débitage de l'éclat-support. Deux cas de figure sont ensuite discernables :

L'UTFt demeure brute de taille, la totalité du plan de section est mis en place lors du débitage de l'éclat support et les plans de pénétration et de contact se confondent. Ce cas concerne plus de la moitié des UTFt des outils relevant d'un mode descendant, et la totalité des UTFt des outils potentiels.

L'UTFt fait l'objet d'une phase de confection réduite qui permet le seul aménagement du plan de contact du plan de section de la partie transformative. Pour les outils concernés, la retouche est courte, unifaciale et fréquemment discontinue sur la longueur de l'UTFt. Quelquefois, l'UTFt est entièrement retouchée de façon

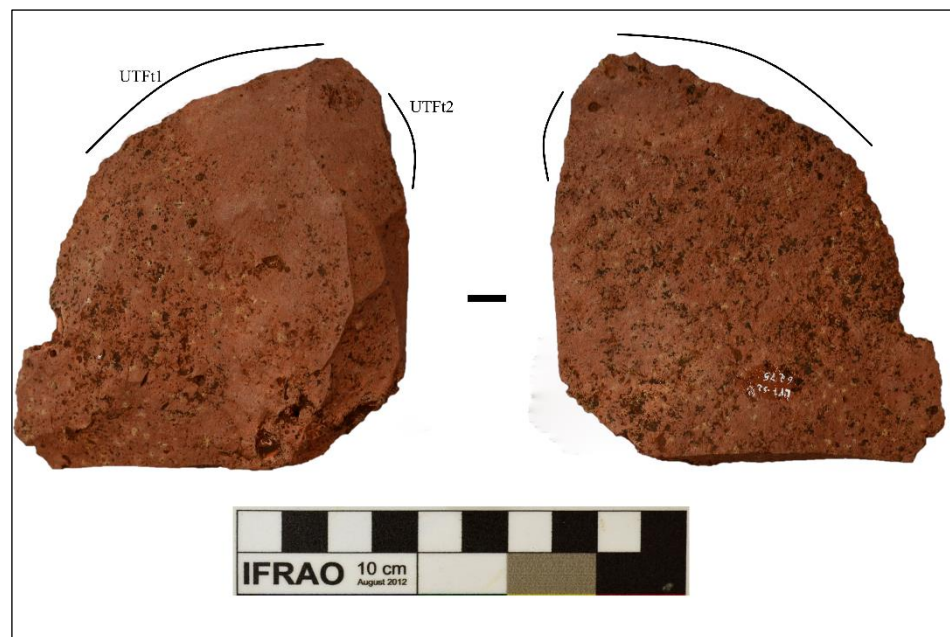


Figure 41: Outil sur éclat présentant deux UTFt confectionnés par une retouche abrupte continue. P. Santon

continue (fig. 41) (1120, 1113, 6275). En fonction du potentiel fonctionnel recherché, l'inclinaison des retouches est rasante, semi-abrupte ou abrupte.

Il est important de noter qu'un même artefact peut présenter ces deux cas de figure, lorsque la pièce est le support de plusieurs UTFt. Cette tendance à un faible degré ou à une absence de confection des UTFt observée pour les outils sur éclat entiers se retrouve sur les fragments d'outils. Evidemment, le degré d'investissement des supports n'est pas connu avec certitude, dans la mesure où ces derniers sont incomplets. En revanche, trois fragments présentent une retouche bifaciale peu étendue qui constitue un mode de confection des UTFt qu'on ne retrouve pas au sein des outils intègres. Cette caractéristique traduit un potentiel fonctionnel différent que nous définirons dans la partie consacrée à l'analyse techno-fonctionnelle.

2) A) 5) b) Cas d'une confection plus élaborée des UTFt des supports

3 outils sur éclat ne correspondent pas au schéma précédemment décrit et présentent les stigmates d'une phase de confection plus élaborée, qui modifie d'avantage le support débité.

Ce mode opératoire évoque une construction ascendante de l'outil dans laquelle « une phase de confection, dont les modalités sont déterminées par le fonctionnement voulu pour l'outil, est appliquée à un support de type indifférent. » (Soriano 2000). En revanche, et les outils de l'assemblage qui relèvent de cette conception en témoignent, « ceci n'exclut pas que certains des caractères techniques recherchés pour l'outil soient acquis par une sélection précise du support ».

La fonctionnalisation des UTFt de ces pièces est dépendante de la phase de confection qui consiste en une retouche plus envahissante et systématiquement continue sur toute la longueur des UTFt. Les trois outils présentent une zone corticale sur leur face supérieure qui, pour chacune des pièces, a été réduite de façon plus ou moins importante par les opérations de confection. Deux types de confection sont impliqués dans la mise en fonction des outils (Boëda 1997, 2001) :

Pour la pièce 4175, le débitage du support, de type C préférentiel, ne met en place que le plan de base d'une unique UTFt, localisée en partie distale. Les enlèvements de la phase de confection constituent les seuls négatifs de la face supérieure et permettent la mise en fonction de l'UTFt.

Pour les pièces 5525 (fig. 42) et 1450, une UTFt brute de taille est mise en place lors du débitage du support, qui s'effectue selon un système C récurrent. La confection consiste ensuite, pour chacune des pièces, en l'aménagement de deux UTFt supplémentaires par des séries d'enlèvements continus et directs.

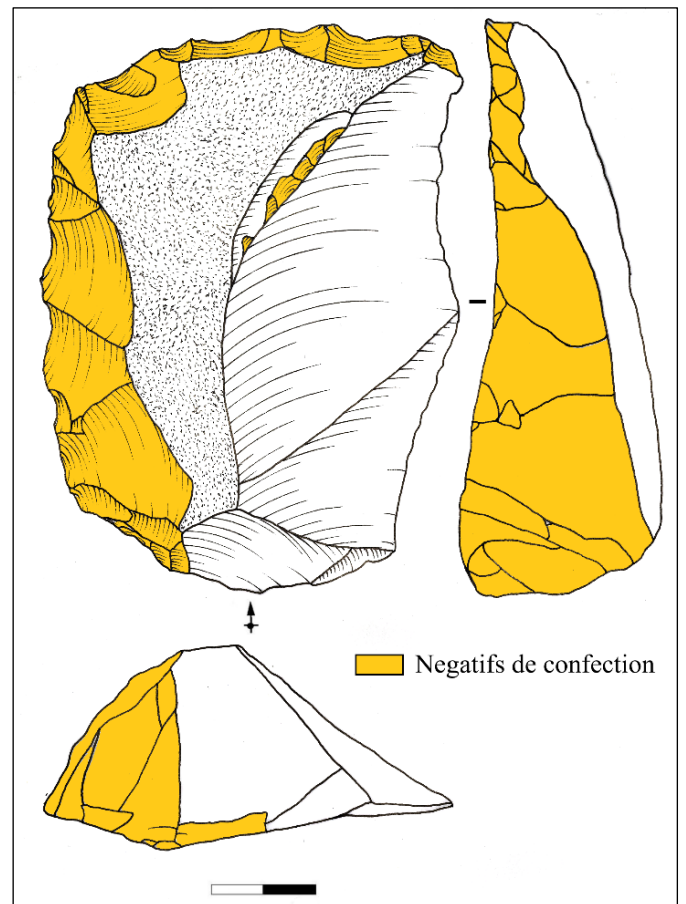


Figure 42 : Dessin ombré d'outil sur éclat présentant une importante phase de confection. P. Santon

L'identification d'une phase de confection importante est plus délicate sur les fragments d'outils, dans la mesure où le support a perdu une partie plus ou moins importante de son

intégrité. Néanmoins, aucun fragment d'outil ne témoigne d'une phase de confection de leurs potentielles parties transformatives suffisamment élaborée pour modifier l'intégrité le support débité.

2) A) 6) Confection des unités techno-fonctionnelles préhensives

Nous avons choisi de traiter séparément la question de la confection des UTFt de celle de l'aménagement des UTFp, les degrés d'investissement des parties préhensives et transformatives des supports étant indépendants.

Les caractéristiques et les modalités de confection des UTFp des outils sur éclat constituent un autre élément original du système technique du secteur 2 (fig. 43). Les modifications liées à la partie préhensive des outils affectent 67% de l'outillage sur éclat unipolaire (19 outils) et sont de diverses natures. Les UTFp de 12 outils sur éclat et des 12 outils potentiels n'ont pas fait l'objet d'une confection : les supports présentaient, dès le débitage, les caractères fonctionnels recherchés pour la préhension.

		Outil sur éclat	Eclats potentiels outils
Confection de l'UTFp	Enlèvements directs	5	0
	Enlèvements inverses	11	0
	Enlèvements bifaciaux	3	0
Absence de confection de l'UTFp		12	12

Figure 43 : Caractéristiques des UTFp des outils sur éclat

Contrairement aux opérations de confection des UTFt, qui affectaient dans la quasi-totalité des cas la face supérieure du support, les modifications liées à la préhension sont localisées de façon plus variée. L'aménagement de la partie préhensive est réalisé par un ou plusieurs enlèvements indirects pour onze outils, par un ou plusieurs enlèvements directs pour cinq outils, et par des enlèvements bifaciaux pour les trois outils restants.

Les UTFp présentent moins de contraintes liées aux besoins fonctionnels que les UTFt et sont plus variables (Lourdeau

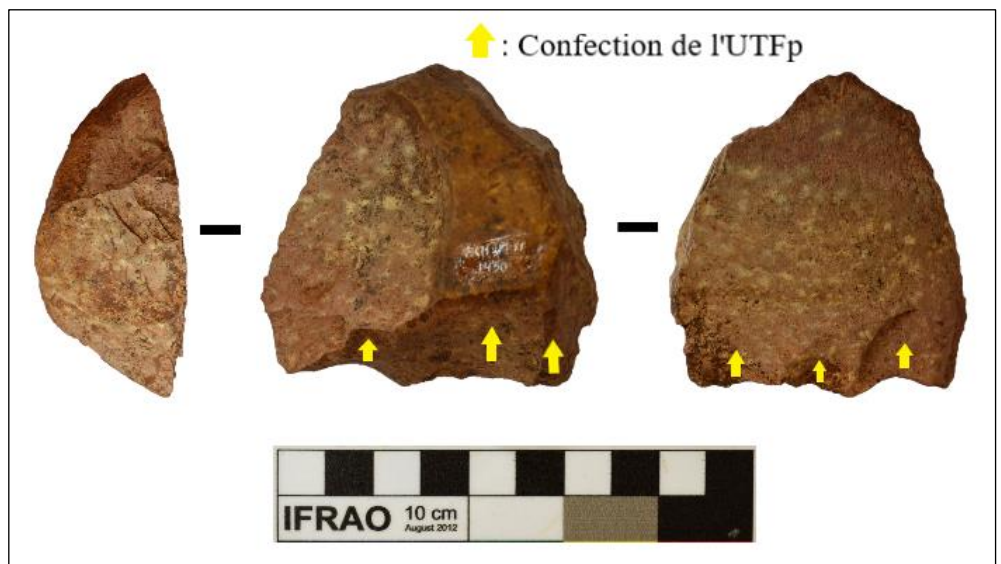


Figure 44 : outil sur éclat. La phase de confection a amputé le talon et le bulbe du support. P. Santon

2010). Les types d'aménagement mis en place lors de la confection sont divers mais plusieurs tendances caractéristiques de l'outillage peuvent être dégagées

L'amputation partielle ou totale du talon et du bulbe, effectuée par une ou plusieurs séries d'enlèvements inverses (fig. 44). Ce type de modification, observable sur 9 outils sur éclat et 1 fragment proximal d'outil sur éclat, est indubitablement lié au mode de préhension de l'outil

et suggère un potentiel emmanchement de certaines pièces. Les modifications liées à la préhension sont très fréquemment localisées dans le tiers proximal du support, ce qui indique, avec la tendance précédente, une utilisation de l'outil selon l'axe technologique de l'éclat dans de nombreux cas.

La création d'une ou de plusieurs encoches sur les pièces, qui concerne

15 outils et 1 fragment, constitue un

caractère marquant et significatif sur le plan fonctionnel des UTFp des outils (fig. 45). Par encoche, nous entendons un élément technique plus ou moins étendu, réalisé par un ou plusieurs enlèvements formant une concavité sur un bord du support. Notons que lorsque qu'une seule encoche est aménagée, cette dernière peut fréquemment être mise en relation avec une autre concavité, naturelle ou formée lors du débitage, localisée sur une autre partie de la pièce.



Figure 45 : Outil sur éclat. La phase de confection a mis en place deux encoches localisées sur le bord proximal et distal du support. P. Santon

2) B) Outils provenant d'un schéma opératoire de façonnage

Les pièces façonnées bifacialement sont au nombre de 6 dans l'assemblage, notons cependant que deux pièces ont été classées comme nucléus car il s'agit de la dernière fonction observable attribuée à ces artefacts. À partir de critères métriques, volumétriques et techniques, nous avons distingué trois catégories de supports recherchés.

2) B) 1) Catégorie 1

La catégorie 1 regroupe deux grandes pièces bifaciales assez dissymétriques façonnées dans une roche volcanique à grain fin. Ces pièces figurent parmi les outils les plus massifs du

secteur 2 et leurs dimensions morphologiques sont : L : 123 mm, l : 89 mm, e : 55 mm et L : 136 mm, l : 100 mm et e : 55 mm.

2) B) 1) a) Modalités d'obtention du support bifacial

Compte-tenu des dimensions des pièces et de la présence de surfaces corticales et naturelles, on peut conclure que les supports originels utilisés dans la production de ces bifaces sont des galets ou des nodules naturels.

Les premières opérations façonnage, entièrement effectuée par percussion directe à la pierre dure, se concentrent sur une des deux faces afin de mettre en place, grâce à quelques élèvements consécutifs, le plan de frappe permettant le façonnage de la seconde face. Le



Figure 46 : Biface de Catégorie 1, la face d'initialisation qui présente peu d'enlèvements est observable à droite. P. Santon nombre de négatifs se trouve donc sensiblement réduit sur la face d'initialisation et le faible nombre d'enlèvement occasionne une certaine irrégularité de la double symétrie bifaciale et bilatérale (fig. 46). Il nous a été difficile de différencier les déchets provenant de ces opérations décrites précédemment de ceux issus d'un schéma opératoire de débitage d'éclat unipolaire. Notons cependant que les éclats obtenus lors des premières opérations de façonnage, qui se focalisent sur une des faces, pourraient parfaitement correspondre aux

supports de certains outils sur éclats. En ce sens, il est possible que les chaînes opératoires de façonnage et de débitage unipolaire aient été ramifiées.

2) B)1) b) Confection des unités techno-fonctionnelles

Pour cette catégorie la mise en fonction de l'artefact est quasiment achevée à la suite de la production du support. Si la pièce 6274 ne présente aucun négatif lié à la confection de l'UTFt, sa partie apicale est néanmoins manquante. En revanche série d'enlèvements abrupts sur le bord basal de la pièce participent à la mise en place de l'UTFp.

Pour la pièce 1070 (fig. 44), il est délicat de différencier, pour chaque négatif, s'ils concernent la phase d'obtention du support ou celle de confection. L'UTFt est confectionnée au percuteur de pierre ou au percuteur tendre par une courte retouche, unifaciale puis bifaciale dans la partie apicale, qui s'étend sur la quasi-totalité du bord droit de la face d'initialisation.

2) B) 2) Catégorie 2

Cette catégorie comporte deux supports bifaciaux elliptiques de taille moyenne, l'un produit en grès l'autre en calcédoine (fig. 47). Les dimensions morphologiques des pièces sont : L : 66 mm, l : 45 mm, e : 17 mm et L : 62 mm, l : 49 mm et e : 19 mm.

2) B) 2) a) Modalités d'obtention du support bifacial

Il n'est pas exclu, pour ces deux pièces, qu'une phase de débitage ait précédé les opérations de façonnage et que les supports originels aient été des éclats. Malheureusement, en l'absence



Figure 47 : Pièce bifaciale de catégorie 2 en calcédoine. P. Santon

de nucléus et à cause de la modification intégrale des supports, évènement corolaire au façonnage, nous ne pouvons-nous prononcer définitivement quant à la nature du nucléus. Le façonnage est initialisé par percussion directe au percuteur dure, l'emploi de la percussion marginale au percuteur tendre met ensuite la mise en place une symétrie bilatérale et bifaciale assez régulière.

La percussion au percuteur tendre (animal ou végétal) est bien représentée dans les éclats bruts de taille puisque plus d'une centaine de ces derniers affichent les stigmates régulièrement rencontrés lors de l'utilisation de cette technique (fig. 48 et 49). Utilisé avec un geste tangentiel, ce mode de percussion ne fait pas apparaître de cône de percussion ni de point d'impact, les lèvres sont en revanche très fréquentes tandis que les bulbes sont peu proéminents et diffus (Roussel *et al.* 2009 ; Pélegrin 1995 ; Abbès et Déraprahamian 1997).

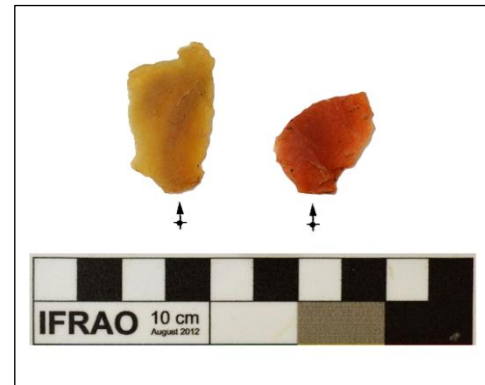


Figure 48 : Eclats de façonnage bifacial en grès produits par percussion tendre. P. Santon

Figure 49 : Eclats de façonnage bifacial en calcédoine produits par percussion tendre. P. santon

En somme, l'étude des stigmates techniques lisibles sur ces éclats débités par percussion tendre a révélé que la très grande majorité de ces déchets proviennent d'opérations de façonnage bifacial. En témoigne notamment la haute fréquence de talons dièdres, facettés et linéaires, la récurrence d'un profil convexe des pièces, et les schémas d'organisation des négatifs des faces supérieures, qui sont très majoritairement bidirectionnels ou multidirectionnels (Pelegrin et Chauchat 1993). La dispersion des dimensions des éclats obtenus par percussion tendre est très faible (fig. 50).

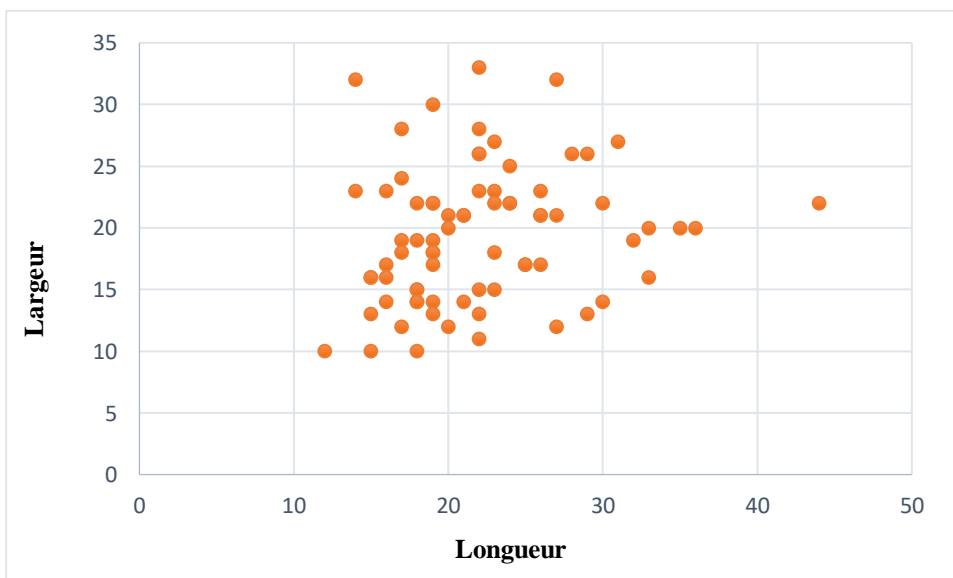


Figure 50 : Graphique présentant les dimensions technologiques de éclats obtenus par percussion directe au percuteur tendre

2) B) 2) b) Confection des Unités techno-fonctionnelles

La confection des unités techno-fonctionnelles transformatives des pièces de cette catégorie consiste en la mise en place d'une courte retouche unifaciale, semi-abrupte et continue, localisée sur le bord apical et effectuée au percuteur tendre ou par pression. Les déchets issus ces opérations de confection sont proches de ceux des phases précédentes et sont très probablement représenté dans l'ensemble des esquilles et fragments d'éclat du site. Certains petits éclats de la collection affichent une épaisseur très réduite et sont souvent associés à des talons linéaires ou à des talons dont l'épaisseur est inférieure à 1mm. Pour ces rares pièces, l'hypothèse d'un détachement par pression semble cohérente. Le bulbe court mais bien prononcé, la face d'éclatement sans onde marquée (Tixier 1982), la finesse de l'éclat et sa silhouette envahissante sont autant de caractères liés au débitage par pression qui sont régulièrement observés sur ces petits éclats (Pelegrin et Chauchat 1993).

2) B) 3) Catégorie 3

La dernière catégorie de pièces bifaciale correspond à deux petits fragments de pointes bifaciales façonnées dans des roches volcaniques à grain fin qui présentent une cassure dans leur partie apicale (fig. 51)

2) B) 3) a) Modalités d'obtention du support bifacial

Dans la mesure où les pièces de cette catégorie ne sont plus intègres, l'hypothèse d'une opération de débitage préalable au façonnage peut être formulée sans que l'on puisse apporter plus d'éléments de réponse. Les déchets de façonnage bifacial précédemment décrits pour la seconde catégorie de support sont aussi susceptibles de correspondre aux premières phases de production de ces pièces.

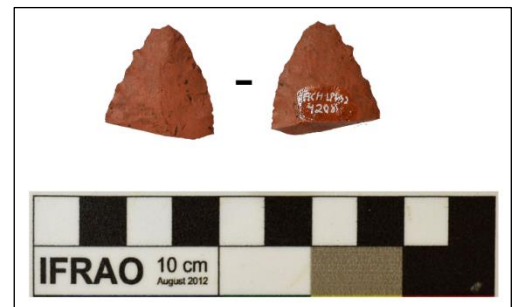


Figure 51 : Partie apicale de pointe bifaciale. P. Santon

2) B) 3) b) Confection des unités techno-fonctionnelles

Les ultimes opérations de façonnage de ces petites pointes bifaciales consistent en une régularisation finale des bords par percussion tendre ou par pression. L'unité techno-fonctionnelle transformative de l'artefact s'étendant à toute la partie de la pointe destinée à se ficher ou à pénétrer dans la matière d'œuvre.

Le registre expérimental nous a montré que les ultimes opérations de façonnage de pointes bifaciales sont fréquemment effectuées par pression et produisent de petits éclats envahissants très fins qui ont une forte tendance à se fragmenter, qui sont certainement représentés dans le corpus d'esquilles et de fragments du corpus de déchets (Pelegrin et Chauchat 1993).

2) B) 4) Des pièces bifaciales absentes du site ?

Plusieurs matières premières utilisées dans l'assemblage des éclats bruts de taille qui

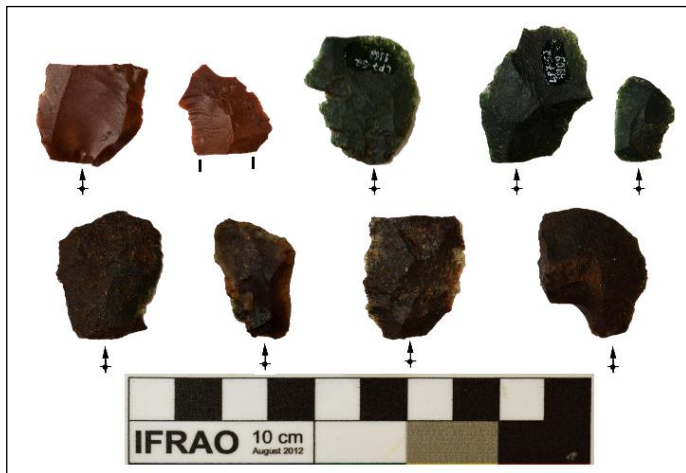


Figure 52 : Eclats de façonnage bifacial en silex produits par percussion tendre. P. Santon

correspondent à des déchets de façonnage bifacial ne sont pas représentées dans les pièces bifaciales (fig. 52). 54 éclats ont été produits dans des roches siliceuses de plusieurs types : un silex assez peu opaque à coloration noire, un silex moins opaque à coloration verte et une roche siliceuse rouge/marron indéterminée. 6 autres éclats de façonnage ont été produits dans du grès. Il apparaît donc que les pièces bifaciales façonnées dans ces roches et produites, au moins en partie, sur le site sont absentes de l'assemblage.

2) C) Outils sur supports naturels

2) C) 1) Sélection de modules naturels

La sélection de modules présentant originellement les caractéristiques volumétriques et techniques recherchées par l'opérateur constitue une stratégie complémentaire pour l'obtention des supports d'outils, bien que moins fréquemment employée. Du fait de la trop grande variabilité des supports naturels sélectionnés pour les 3 outils concernés, nous n'avons pas créé de catégories spécifiques et il nous paraît plus pertinent de les décrire succinctement.



Figure 53 : Outil sur plaque de calcédoine précipitée. P. Santon



Figure 54 : Outil sur module naturel en grès. P. Santon

Un seul outil sur un support naturel a été produit en calcédoine (fig. 53). L'opérateur a sélectionné une plaque de calcédoine présentant deux surfaces très différentes, l'une est formée par un cortex de type calcaire et l'autre est ponctuée d'aspérités formées un phénomène de précipitation. Les deux autres artefacts ont été produit dans le grès/roche volcanique. Dans un premier cas (fig. 54), le choix est porté sur un nodule présentant deux faces entièrement

naturelles interrompues sur ses quatre côtés par des cassures naturelles. Pour le second, le support est un demi-galet présentant encore une face majoritairement corticale et dont la scission en deux résulte d'un phénomène thermique de cupule (fig. 55). Ainsi, les seules actions anthropiques observables sur ces outils concernent uniquement la phase de confection des unités techno-fonctionnelles.



Figure 55 : Outil sur galet divisé par un phénomène de cupule thermique. P. santon

2) C) 2) Confection des unités techno-fonctionnelles

Sur la plaque précipitée de calcédoine (fig. 53), cette phase est réduite à un simple rang de retouches abruptes délimitant une courte UTFt convexe sur une aspérité du support. Pour le second outil (fig. 54), une UTFt est aménagée par quatre enlèvements utilisant les faces corticales comme plan de frappe et la cassure distale (dans l'axe morphologique du support)

comme surface de débitage. Enfin, l'UTFt de l'outil sur demi-galet (fig. 55) est confectionnée par un à deux rangs de retouches abruptes directes s'étendant sur plus de la moitié du périmètre de la pièce et qui répond à une UTFp présentant un angle plus ouvert, mise en place par trois enlèvements abrupts supplémentaires sur la partie opposée de l'outil.

La phase de confection est donc assez réduite pour les deux premiers artefacts car à la suite de la sélection du support naturel, le plan de base et le plan de pénétration des futures UTFt sont déjà en place. La confection se limite alors à l'aménagement du plan de contact recherché et le support initial est au plus proche de l'objectif fonctionnel final (Lourdeau 2010).

Pour le dernier outil, le choix du support est moins déterminant dans la mesure où seul le plan de base des UTFt est présent sur le support initial, les plans de pénétration et de contact étant confectionnés postérieurement. Cette observation évoque une construction ascendante de l'outil (Soriano 2000), le support sélectionné est plus éloigné des objectifs fonctionnels finaux de l'opérateur.

2) D) Le cas particulier de la percussion bipolaire sur enclume

La technique de percussion bipolaire sur enclume a été employée sur deux matières premières : la calcédoine et le quartz hyalin.

2) D) 1) La percussion bipolaire sur calcédoine

Un seul outil confectionné en calcédoine présente les stigmates diagnostiques de la technique de percussion bipolaire sur enclume (fig. 56). Pour cette pièce, la technique a engendré un produit très caractéristique de la technique : un support allongé de type « bâtonnet » (Donnard *et. al* 2009). Dans le corpus des déchets de tailles, 5 éclats non retouchés en calcédoine du même morphotype dit « bâtonnet » et de nombreuses esquilles et fragments découverts sur le site confirment l'emploi de cette technique pour la production de supports. La phase de confection se limite à un ou deux rangs de courtes retouches abruptes directes disposées continuellement sur un bord sur deux tiers de la longueur de la pièce. Cet outil relève aussi d'une conception ascendante car seul le plan de contact de l'UTFt est aménagé pendant la confection et tous les autres critères fonctionnels des pièces sont en place dès le débitage de l'éclat.



Figure 56 : Outil sur éclat de percussion bipolaire en calcédoine. P. Santon

2) D) 2) L'industrie en quartz hyalin

Le cas de l'industrie en quartz hyalin du secteur est particulier car aucun outil retouché produit dans cette matière première n'a été identifié. Le secteur 2 du ACH-LP-07 a cependant livré 5 nucléus polyédriques en quartz.

2) D) 3) a) Les Nucléus en quartz

Les nucléus sont des petits modules très irréguliers obtenus par la technique de la percussion bipolaire sur enclume, qui entraîne la fragmentation de la matière première selon les plans de fracture des cristaux.

Les configurations des surfaces à la suite de la fragmentation ne permettent pas, notamment du fait de la valeur des angles, une exploitation optimale par percussion directe. Très peu d'éclats sont obtenus à partir de ces nucléus. Les surfaces sécantes avec un angle inférieur à 90° qui sont systématiquement exploitées par une technique de percussion directe. Le nombre de négatif par pièce varie entre 3 et 6 et aucune organisation particulière du débitage ni de recherche de standardisation des produits n'ont été identifiées (fig. 57 et 58).

Rarement, lorsque la configuration de deux surfaces est adéquate pour une production



Figure 57 : Nucléus en quartz présentant 4 négatifs d'enlèvement. P.Santon

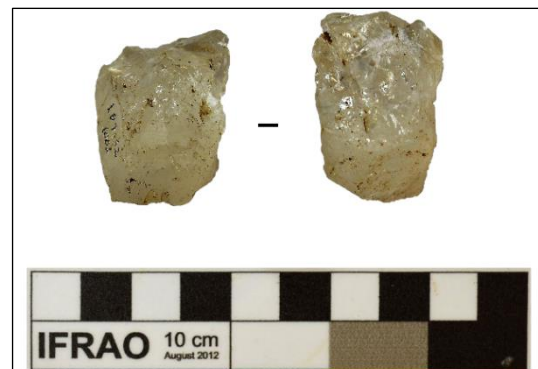


Figure 58 : Nucléus en quartz présentant 5 négatifs d'enlèvement. P. Santon

récurrente d'éclat, ces dernières deviennent alternativement plan de frappe et surface de débitage permettant une exploitation plus aboutie. Pour conclure, les modes d'exploitation des nucléus en quartz apparaissent opportunistes et semblent uniquement dépendant de la configuration de ces derniers à la suite de la fracturation de la matière première. Les modes de débitage et la production sont peu standardisés, l'exploitation de cette matière première est peu économe.

2) D) 3) b) Déchets de taille ou produits recherchés ?

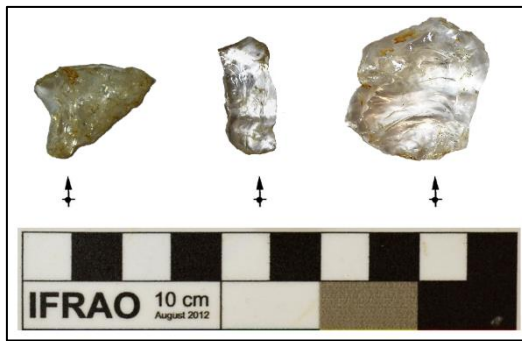


Figure 59 : Exemple d'éclats unipolaires obtenus par percussion directe au percuteur dur. P. Santon

En plus des nombreuses esquilles et fragments produits par percussion bipolaire sur enclume obtenus au cours des opérations de fracturation de la matière première, 10 éclats présentent les stigmates caractéristiques de la percussion directe au percuteur dur. Sur le plan métrique, ces productions ne présentent aucune standardisation (fig. 59). Les faces supérieures révèlent l'emploi de

deux techniques utilisées antérieurement au débitage des éclats. La percussion bipolaire sur enclume et la percussion directe utilisée selon un schéma unidirectionnel. En résumé, ces éclats issus d'une production unipolaire proviennent de nucléus présentant les mêmes caractéristiques que ceux mis au jours dans le secteur. Dans la mesure où il s'agit des seuls artefacts de l'industrie en quartz correspondant à une intention de production précise, on peut émettre l'hypothèse que ces éclats pourraient constituer le produit final recherché par l'opérateur dans ce schéma opératoire et que certains d'entre eux ont pu être utilisés bruts de taille. Dans le cas contraire, ces éclats constitueraient des déchets de taille supplémentaires et les produits finaux recherchés seraient absents de l'assemblage étudié.

2) E) Conclusions sur les schémas opératoires de production d'outils

Au sein du système technique du secteur 2 du ACH-LP-07, on dénombre trois modalités principales de production d'outils : le débitage éventuellement complété par une phase de confection, le façonnage et la sélection de supports naturels confectionnés par la suite (fig. 60).

Modalités d'obtention du support		Outils	Eclat potentiel outil
Débitage	Système C	Exploitation préférentielle	3
		Exploitation récurrente	23
	Système D	Initialisation et production kombewa	0
	Percussion bipolaire		1

Sélection de supports naturels		3	0
Façonnage	Catégorie 1	2	0
	Catégorie 2	2	0
Indéterminé		2	0

Figure 60 : Tableau résumant les schémas opératoires impliqués dans la production d'outils et d'outils potentiels

Plusieurs schémas opératoires ont été mis en lumière au sein de ces grandes modalités de production :

Le débitage unipolaire de type C, qui utilise les convexités naturelles des volumes utiles des nucléus. Ce schéma opératoire est majoritaire dans ce système technique, qui est lui-même utilisé presque exclusivement dans un mode récurrent. Ce débitage a pour objectif la production d'éclats de morphologie et de dimensions assez variées qui présentent très fréquemment une aire naturelle et/ou corticale. Dans ce mode C, la variété des volumes utiles sélectionnés engendre la variabilité d'ordre métrique que nous avons observée dans l'outillage. En revanche, d'un point de vue technique, l'association des critères naturels de convexité, la récurrence des enlèvements et la multiplication des plans de frappe permet un meilleur contrôle de la production (Boëda 2009). Les supports obtenus dans ce mode C font généralement l'objet d'une phase de confection très réduite qui peut concerner, indépendamment, la partie préhensive et la partie transformative du futur outil.

Le débitage unipolaire de type D, qui ne concerne que deux éclats potentiels outils obtenus selon une méthode kombewa. La méthode kombewa permet l'obtention supports présentant dès le débitage une symétrie bilatérale ainsi qu'un tranchant brut de taille opposé à un pan abrupt formé par le talon et double bulbe présent dans la partie proximale de l'éclat. Les supports kombewa ne font pas l'objet de modifications post-débitage

Le débitage bipolaire est utilisé exclusivement sur deux matières premières avec des objectifs de production très différents. Utilisée sur des nucléus de calcédoine, la percussion bipolaire a permis l'obtention de supports allongés de type bâtonnet qui ont été confectionnés dans une occurrence. Utilisée sur du quartz hyalin, la technique est liée à la production sur fragment-nucléus qui seront ensuite exploités selon une méthode unipolaire.

Les trois catégories de pièces bifaciales définies plus haut correspondent à trois schémas opératoires distincts. Le faible nombre d'outils bifaciaux conservés contraste avec la haute proportion de déchets issus de schémas opératoires de façonnage. Nous proposerons des

hypothèses sur la représentation des activités de taille sur le site dans la partie consacrée à la discussion.

Enfin, la sélection de supports naturels est aussi peu représentée sur le site et semble être employée afin de se procurer des supports très particuliers présentant des caractéristiques fonctionnelles sensiblement différentes de celles obtenues avec les deux stratégies principales de productions d'outil que sont le débitage et le façonnage.

Partie IV : Analyse techno-fonctionnelle

1) Critères de sélection des pièces analysées

En premier lieu, notre analyse s'est focalisée sur les pièces ayant subi une phase de confection. Dans le cadre des études techno-fonctionnelles, la retouche traduit systématiquement une intention fonctionnelle et permet de reconnaître instantanément, dans un système lithique, une partie des produits recherchés. Les 36 outils confectionnés du secteur ont donc été étudiés prioritairement. Les 20 outils fragmentés ne se prêtent pas, par leur nature même, à une analyse techno-fonctionnelle complète. Leur étude permet néanmoins de vérifier si les intentions fonctionnelles encore lisibles sur les pièces, qu'elles concernent la partie préhensive ou active de l'outil, sont similaires à celles observées sur les outils entiers.

Les éclats bruts de taille ne traduisent pas immédiatement une intention fonctionnelle et seule la tracéologie permet de conclure avec certitude sur leur statut d'outil (Da Costa 2017). L'analyse productionnelle du matériel nous a permis de mettre en lumière le type de produits que les tailleurs cherchaient à obtenir au cours du débitage. La prise en compte des résultats de cette analyse nous a permis d'estimer quels éclats bruts constituent probablement, en plus des pièces retouchées, des produits recherchés supplémentaires. Selon cette optique, nous avons intégré à l'analyse techno-fonctionnelle 12 éclats bruts de taille que nous considérons comme de potentiels outils car présentant des caractéristiques fonctionnelles comparables à celles observées dans l'outillage confectionné.

2) Les critères retenus dans l'analyse techno-fonctionnelle

L'analyse techno-fonctionnelle a été effectuée en prenant en compte les différents modes d'obtention des produits identifiés dans la partie précédente afin de vérifier si le potentiel fonctionnel des outils variait en fonction du schéma opératoire impliqué dans leur production : schéma opératoire de débitage, de façonnage ou de sélection de supports naturel suivi de confection.

Des caractéristiques significatives sur le plan fonctionnel ont été retenues afin que chaque groupe techno-fonctionnel constitué traduise un potentiel fonctionnel spécifique. La hiérarchie entre les critères retenus a été établie après une étude préalable du matériel et en se basant sur d'autres analyses techno-fonctionnelles (Boëda 1994 ; Lepot 1993 ; Lourdeau 2010 ; DaCosta 2017).

Les critères de différenciation sont :

- La structure volumétrique peut nous renseigner sur les modalités d'utilisation des outils et comprend les dimensions des pièces, la nature du support, la localisation des bords tranchants par rapport aux pans abrupts.
- Les caractéristiques des UTFt, notamment la délinéation de la partie active en vue frontale et en vue sagittale, la nature confectionnée ou brute de taille du tranchant, les caractéristiques du plan de section du dièdre de coupe ainsi que les angles de pénétration et de contact.
- Les caractéristiques des UTFp, qui sont rarement retenus dans le cadre d'une analyse techno-fonctionnelle comme critère de distinction des groupes techno-fonctionnels. Il nous semble cependant pertinent de considérer critère de façon complémentaire pour l'étude de cet assemblage compte-tenu de la haute fréquence d'UTFp confectionnées et de la variété des modifications effectuées.

La reconnaissance des UTFp est guidée par la présence de pans abrupts (une partie présentant un angle supérieur à 70°) sur les pièces, qui peuvent être plus ou moins étendus et de nature diverse en fonction des outils : talon, partie corticale, partie brute de débitage ou partie aménagée à la suite du débitage. La présence d'encoches constitue un élément supplémentaire dans la reconnaissance des UTFp.

Les caractéristiques volumétriques des pièces couplées à celles des UTFt et des UTFp nous ont permis d'établir, pour 34 outils, les 2 bifaces-nucléus et les 11 éclats potentiels outils, techno-types, ou groupes techno-fonctionnels (DaCosta 2017).

1) Analyse des outils du secteur 2 de ACH-LP-07

3) A) Catégorie A : Pièces sur support massifs (n= 15)

Cette catégorie correspond à l'ensemble pièces supports d'outil présentant une longueur supérieure à 90 mm, une largeur supérieure à 65 mm et une épaisseur supérieure à 22 mm. Leur longueur est en moyenne de 105 mm avec un écart-type de 12 mm, leur largeur moyenne est de 90 mm avec un écart-type de 12 mm et leur épaisseur moyenne est de 30 mm avec un écart-type de 5 mm. Ces outils massifs sont caractéristiques du système technique du secteur 2 et bien que les pièces de cette catégorie soient assez peu variables d'un point de vue strictement métrique, cette dernière recouvre de nombreux potentiels fonctionnels.

D'un point de vue technologique, les supports sont essentiellement issus du système de débitage C décrits précédemment, utilisé selon une méthode préférentielle ou récurrente, mais cet ensemble inclut également un outil produit sur un support naturel non débité. Cette catégorie incorpore également 5 éclats potentiels outils de grande taille, ces derniers étant caractérisés par l'absence de phase de confection. Enfin, les deux pièces bifaciales de catégorie 1 décrites précédemment constituent les dernières pièces de cette catégorie.

Les pans abrupts correspondant aux UTFp sont mis en place selon deux modalités distinctes pour les pièces débitées :

- Une partie du support présente un pan abrupt répondant, dès le débitage de l'éclat, aux critères fonctionnels recherchés par l'opérateur.
- Une partie du support fait l'objet d'un aménagement plus ou moins important à la suite du débitage de l'éclat.

En fonction des critères que nous avons précédemment décrits, 4 groupes techno-fonctionnels ont été reconnus (comportant plus de deux pièces chacun), ainsi que 2 outils uniques.

3) A) 1) Groupes Techno-fonctionnel A1 : Pièce comportant plusieurs UTFt légèrement convexes sur les bords latéraux et extrémité distal. UTFp tiers proximal. n = 4

Les supports des outils de ce techno-groupe correspondent à 3 grands éclats retouchés et 1 grand éclat potentiel outil, tous obtenus d'un système C récurrent. Chacune des pièces combine :

- Une à deux UTFt latérale légèrement convexe, parfois confectionnée par une légère retouche rasante ou semi abrupte directe dans quatre cas et inverse dans le cinquième.
- Une UTFt localisée sur l'extrémité distale brute de taille dans trois cas et confectionnée par une retouche semi-abrupte dans le dernier.
- Une UTFp qui incorpore le talon ainsi qu'une partie du tiers proximal de l'éclat. La confection concerne la moitié de pièces et est caractérisée par la mise en place d'une ou de deux encoches localisées dans le tiers proximal ou sur le talon.

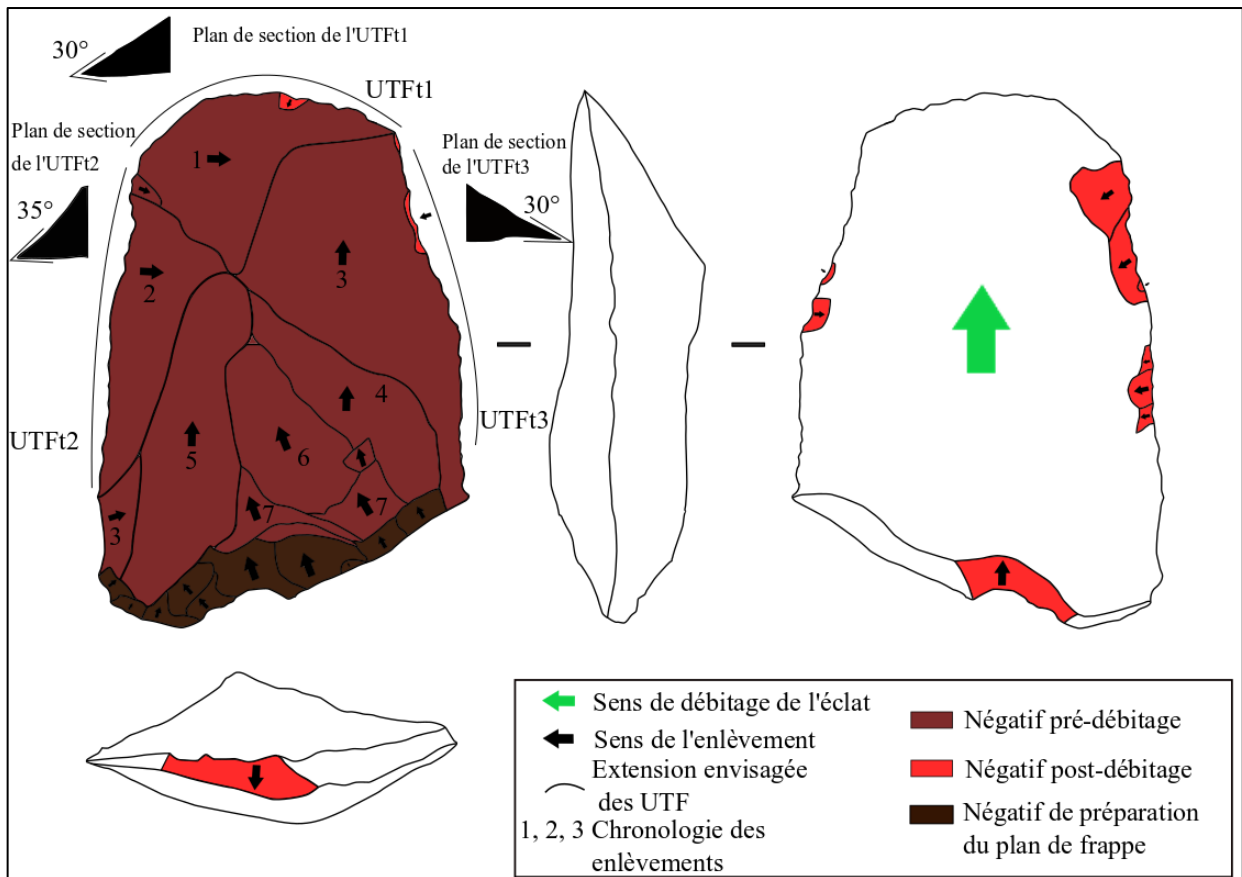
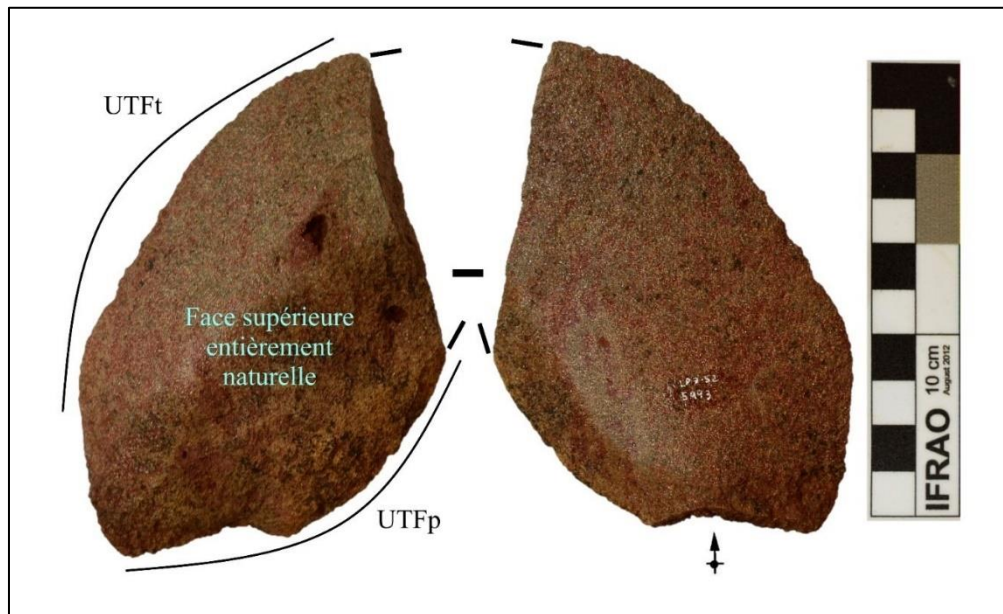


Figure 61 : Dessin ombré et schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1114

Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 61) : ACH-LP-07 – 1114 : (L : 125 mm, l : 84 mm, é : 30 mm). Outil sur grand éclat de roche volcanique. Le support est débité par percussion dure et est obtenu selon un système C récurrent. Le support présente trois UTFt distinctes. L'UTFt1 présente un angle de contact de 30° et est formé par le bord distal convexe de l'éclat, laissé brut de taille. L'UTFt2, toujours brute de taille, se situe sur le bord gauche du support et affiche un angle de contact autour de 35°. Enfin, l'UTFt3 est confectionnée par une retouche rasante inverse et discontinue sur le bord droit et présente un angle de contact autour de 30° également. Le seul pan abrupt de la pièce correspond à son talon. Ce dernier a fait l'objet d'un enlèvement inverse post débitage dans sa partie centrale qui évoque une encoche.

Les pièces présentent une UTFt localisée dans le tiers distal et/ou le bord latéral du support et par une partie préhensive, retouchée dans un cas unique, située selon les éclats sur le tiers proximal et/ou le bord latéral. Ainsi, la localisation des UTF varie quelque peu en fonction des pièces et le regroupement de ces dernières en un même techno-groupe a été motivée par les similarités dimensionnelles des éclats et par la présence systématique d'un tranchant convexe brut de taille présentant un angle de contact compris entre 25 et 35° environ.

Figure 63 : Pièce 5993. P. Santon



Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 63) : ACH-LP-07 – 5993 : (L : 115 mm, l : 80 mm, é : 22 mm). Eclat potentiel outil débité par percussion directe au percuteur dur probablement issu d'une exploitation préférentielle d'un volume utile de type C. Les convexités naturellement présentes sur la surface de débitage ont permis le débitage d'un grand éclat qui n'a fait l'objet d'aucune confection, la face supérieure est donc entièrement naturelle. L'angle de contact de l'UTFt, de section plan/légèrement convexe, est assez constant et présente des valeurs proches de 35°. Des micro-enlèvements potentiellement liés à l'utilisation de la pièce sont observables tout au long de l'UTFt. La partie préhensive de la pièce correspond certainement au talon et à une partie du bord latéral droit de l'éclat.

3) A) 3) Groupe techno-fonctionnel A3 : pièce à UTFt très irrégulière sur l'extrémité distale. UTFp localisée dans le tiers proximal. n = 2

Les deux outils du groupe A3 sont produits sur des supports aux dimensions très importantes. Dans un cas, le support est naturel, dans le second, l'éclat support de l'outil est issu d'un débitage de type C potentiellement préférentiel. La mise en fonction du support est réalisée par une courte série d'enlèvements semi-abruptes localisée sur l'extrémité distale du support. La délimitation frontale de l'UTFt est très irrégulière tandis que l'angle de contact oscille entre

40 et 60 ° environ. L'UTFp des outils, située dans le tiers proximal du support, ne fait l'objet d'aucune modification post-débitage ou post-sélection du support. Le pan abrupt préhensif des pièces est formé par des aires naturelles auxquelles s'ajoute le talon pour la pièce 4175.

Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 64) : ACH-LP-07 – 4175 : (L : 111 mm, l : 92 mm, é : 48 mm). Outil sur éclat produit en roche volcanique. La face supérieure est très majoritairement corticale et aucun négatif antérieur au débitage n'y est observable. Le support est débité selon un mode C potentiellement préférentiel, puis l'UTFt est confectionnée sur l'extrémité distale par trois enlèvements consécutifs. L'angle de contact de l'UTFt varie entre 45 et 60° et le plan de section est de profil légèrement concave/plan. L'UTFp se situe dans le tiers proximal de l'éclat et englobe le talon. Il est difficile de déterminer avec précision l'extension de cette partie préhensive dans la mesure où le pan abrupt naturel du support s'étend dans le tiers proximal et mésial du support.

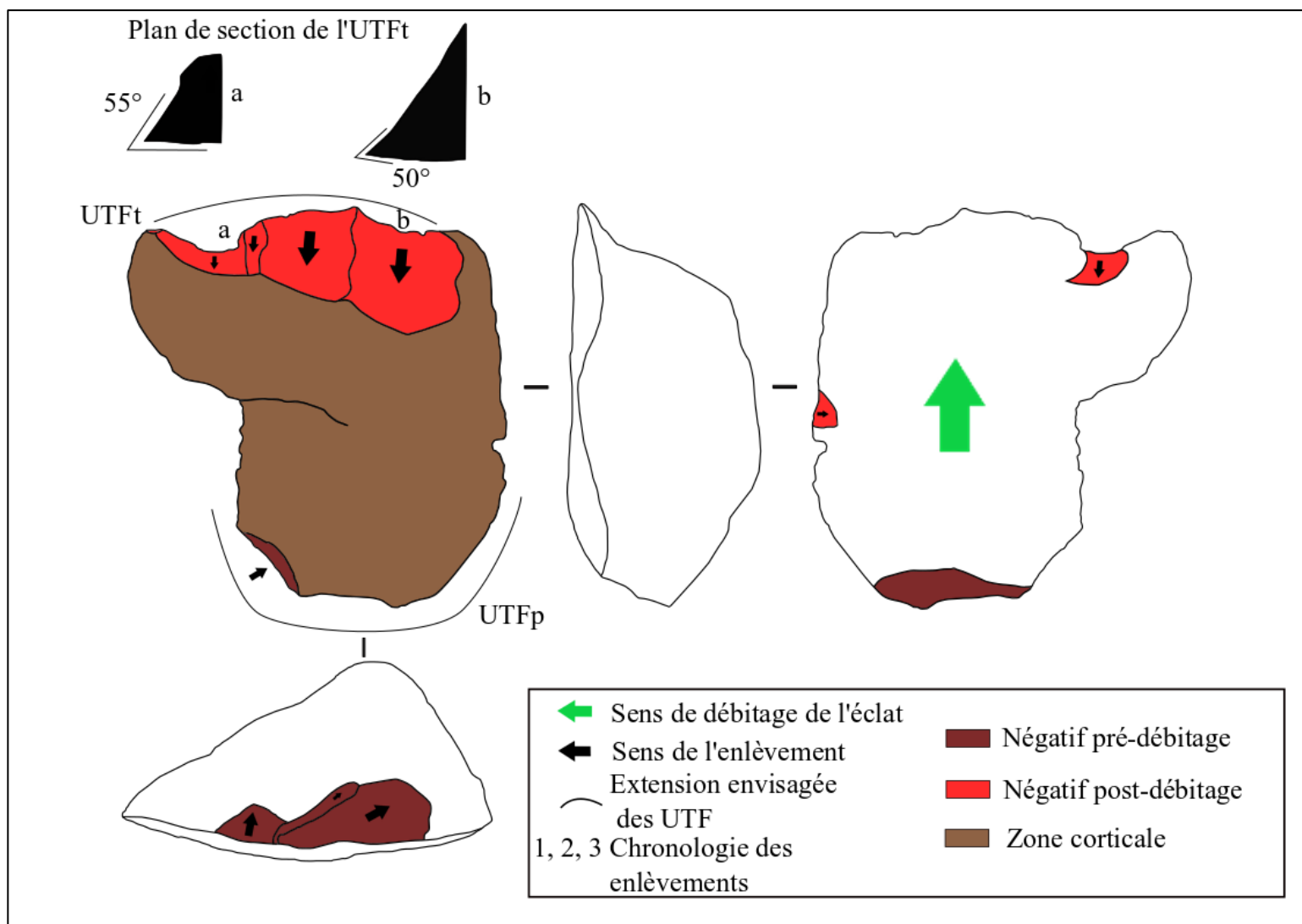
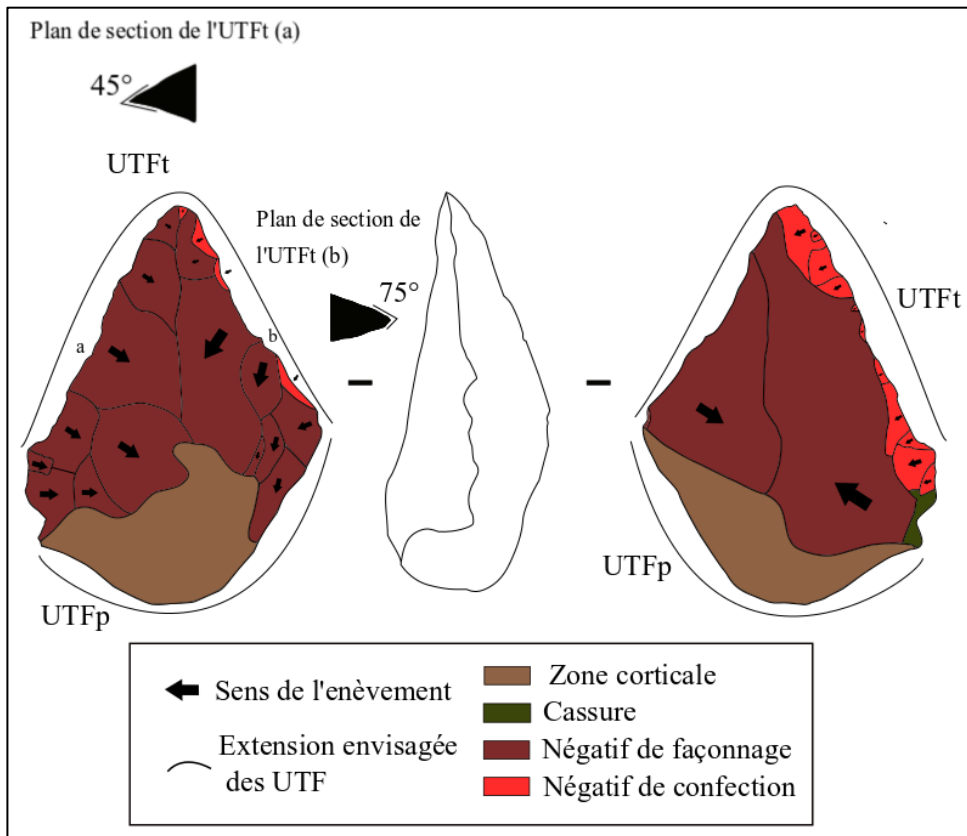


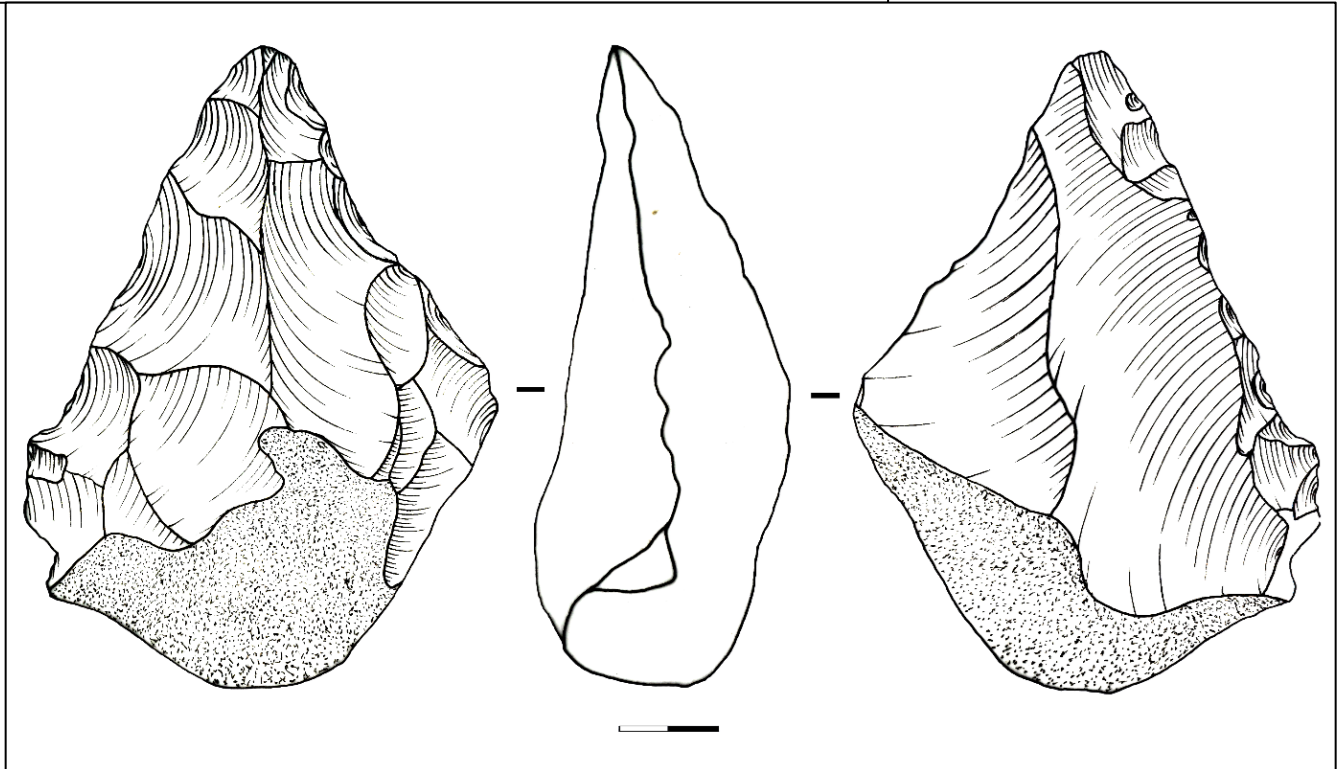
Figure 64 : Schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4175

3) A) 4) Groupe techno-fonctionnel A4 : pièces bifaciales à UTFt de délimitation sinusoïdale en partie mésiale et apicale et UTFp localisée en partie basale. n = 2



Les deux pièces bifaciales massives de la catégorie 3 constituent cet ultime groupe techno-fonctionnel, caractérisé par une seule UTFt formée par les deux bords latéraux du support qui convergent en pointe dans le tiers apical. La partie préhensive du correspond à la partie basale du biface qui comporte une aire corticale

Figure 65 : Dessin ombré, schéma production et techno-fonctionnel de la pièce 1070



ou naturelle. L'UTFt de la pièce 1070 (fig. 65) (L : 123 mm, l : 89 mm, é : 55 mm) s'étend sur les deux bords qui se rejoignent en pointe arrondie dans l'extrémité apicale du biface. L'angle de contact de l'UTFt est assez variable avec une valeur moyenne autour de 50°.

L'UTFp est très clairement délimitée par un pan laissé cortical lors du façonnage qui englobe toute la partie basale du support. La partie distale du biface 6274 (L : 136 mm, l : 100 mm, é : 66 mm) présente une cassure qui rend la lecture techno-fonctionnelle plus délicate. Le seul pan abrupt de la pièce correspond à la partie basale du biface qui est façonnée, contrairement à celle de la pièce précédente. L'UTFt se situe sur les deux bords latéraux de la pièce et l'on peut supposer qu'elle se poursuivait dans la partie apicale, maintenant absente.

3) A) 5) Pièce unique 1 : Pièce comportant deux UTFt denticulées et une UTFt brute de taille.

UTFp tiers proximal

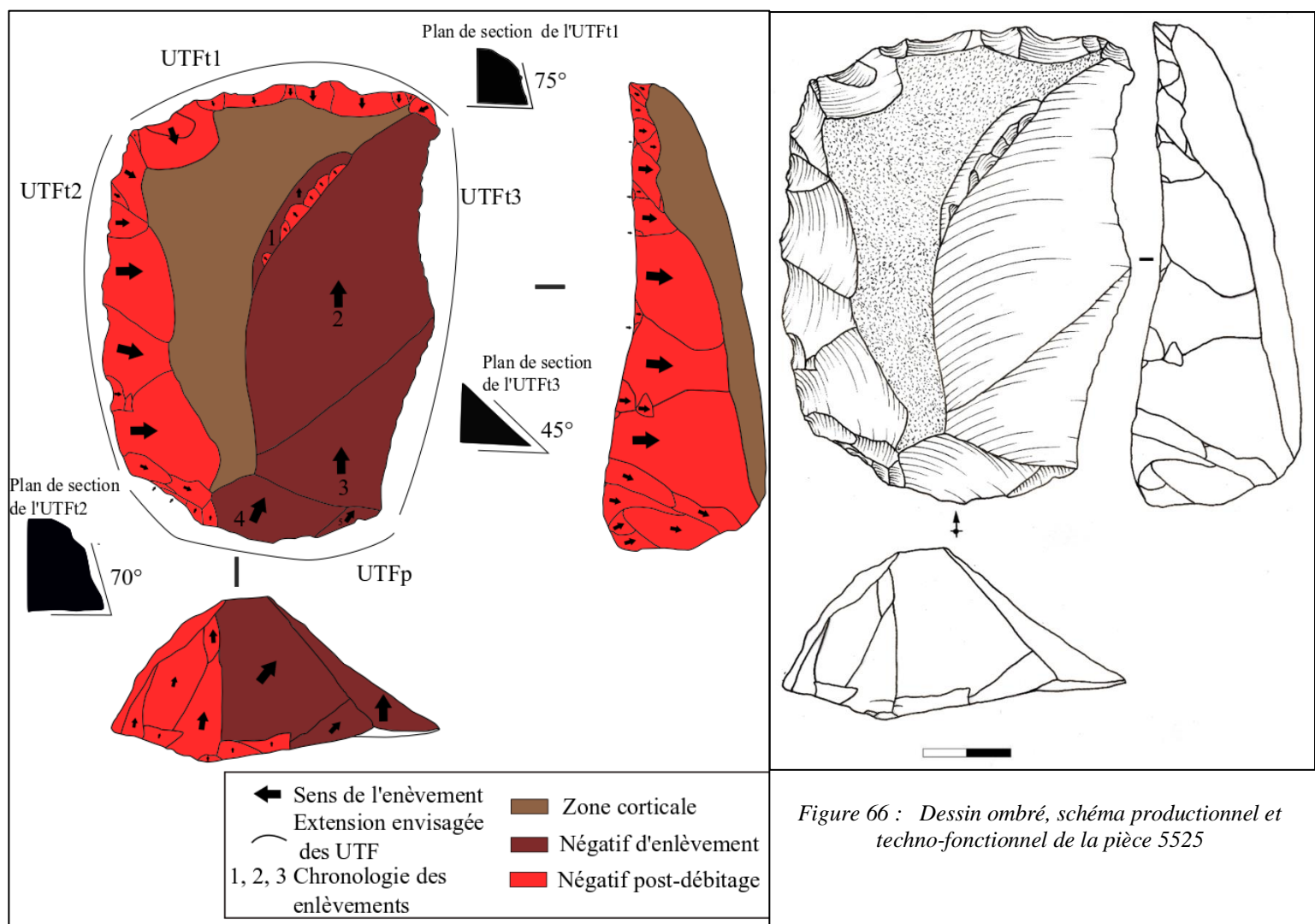


Figure 66 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 5525

La pièce 5525, (L : 120 mm, l : 94 mm, é : 37 mm) est produite sur un éclat de grande taille présentant une importante aire corticale. Le support, obtenu par percussion directe au percuteur dur selon un système de débitage de type C récurrent, fait l'objet d'une importante

confection. Deux UTFt denticulées localisées sur la totalité des bords distal et latéral gauche de la pièce sont aménagés par deux séries d'enlèvements directs abruptes. L'angle de contact de ces UTFt denticulés est abrupte et varie entre 70 et 80°. Une troisième UTFt brute de taille présentant un angle de contact plus fermé est repérée sur le bord droit. La partie préhensive de la pièce est formée par le bord proximal du support dont la partie gauche a été modifiée par un à deux rangs d'enlèvements abrupts directs.

3) A) 6) Pièce unique 2 : Pièce à UTFt latérale rectiligne et UTFp sur bord opposé

Cette pièce (L : 100 mm, l : 70 mm, é : 22 mm) (fig. 67) est un grand éclat débité par percussion interne au percuteur dur dont la face supérieure témoigne de l'utilisation d'une méthode orthogonale dans le cadre d'un système de débitage de type C. L'UTFt de la pièce, laissée brute de taille à la suite du débitage du support, est localisée sur le bord latéral droit et présente une délimitation rectiligne. La valeur de l'angle de contact de l'UTFt, dont le profil est plan/plan est assez régulière et se situe autour de 40°. Le pan abrupt de la pièce se situe sur le bord opposé et semble avoir fait l'objet d'une très légère confection. Ces trois enlèvements inverses constituent les seules modifications post-débitage de la pièce et il est possible qu'ils soient d'origine taphonomique. Dans ce cas, il faudrait classer cet objet comme outil potentiel.

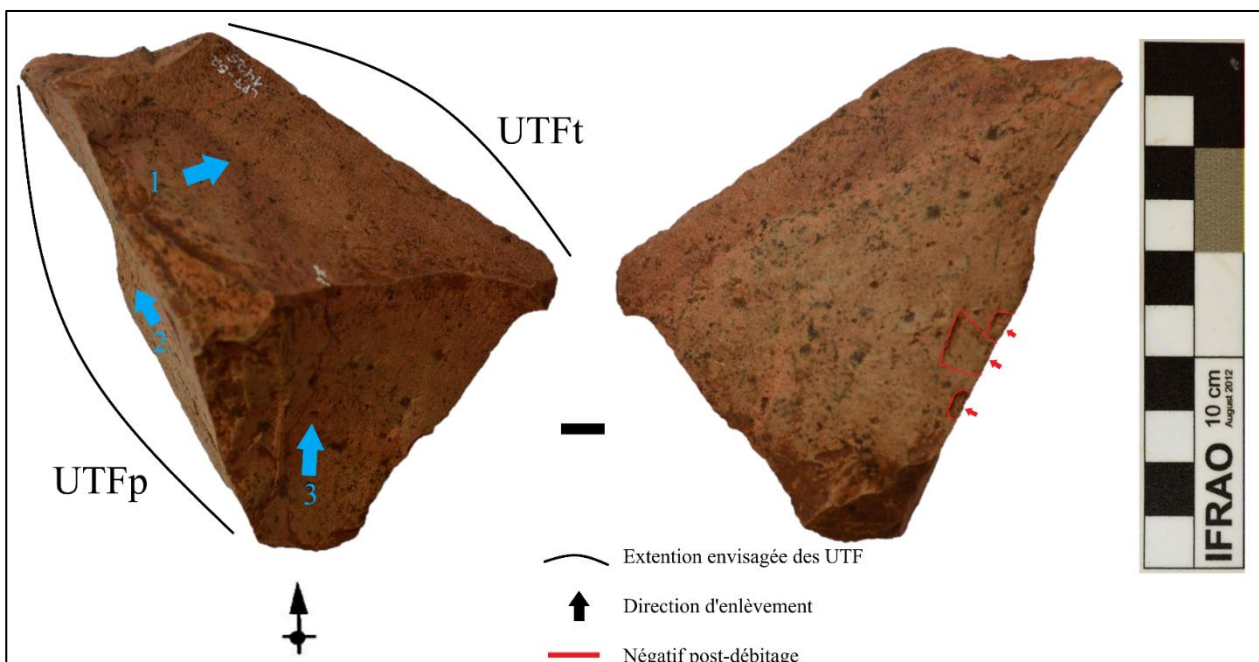


Figure 67 : Pièce 1425. P. Santon

3) B) Catégorie B : Pièces sur support allongé (n = 8)

Les pièces dont la longueur du support est au moins deux fois supérieure à sa largeur sont relativement rares dans cet assemblage. Le mode d'obtention du support est plus variable que pour la catégorie précédente. La percussion bipolaire sur enclume, la percussion interne au perceur de pierre et la percussion marginale furent utilisés pour la production des supports. La diversité des schémas opératoires impliqués pour la production de ces pièces fait écho à une grande variabilité d'ordre métrique. Les critères de distinction des groupes techno-fonctionnels ont été la volumétrie des pièces (dimensions, mode d'obtention du support et localisation des UTF en particulier), élément particulièrement significatif sur le plan fonctionnel pour les pièces de cette catégorie, ainsi que les caractéristiques des UTF. Deux techno-groupes et deux pièces uniques ont été analysés.

3) B) 1) Groupe techno-fonctionnel B1 : pièce à UTFt rectiligne sur l'extrémité distale. UTFp dans le tiers proximal. n = 4

Le groupe B1 correspond à quatre outils sur lame/éclat laminaire tous issus d'un système de débitage C récurrent. Deux pièces présentent des modifications post-débitage sur leur UTFt et leur UTFp, pour un autre outil, seul l'UTFp est confectionnée, le dernier éclat n'a pas fait l'objet de confection. Les supports sont de dimension moyenne : longueur moyenne de 85 mm, largeur moyenne de 40 mm et épaisseur moyenne de 18 mm. L'UTFt est localisé sur l'extrémité distale et présente une délimitation rectiligne. L'angle de contact des UTFt des pièces varie entre 30 et 50°. L'UTFp, qui se situe dans le tiers proximal, englobe systématiquement le talon de l'éclat.

Description d'outil appartenant à ce techno-type : ACH-LP-07 – 4100 (fig. 68)⁵: (L : 72 mm, l : 28 mm, é : 6 mm) outil sur lame en roche volcanique. Un négatif de la face supérieure affiche les stigmates d'un accident de type silette, témoignant de l'utilisation de la technique de percussion directe à la pierre dure. Le débitage de lame a été effectué par percussion marginale. L'UTFt, rectiligne, est aménagée sur l'extrémité distale par une courte retouche semi-abrupte réduite à cinq enlèvements qui structurent partiellement le plan de section. L'angle de contact est environ de 40°. Sur le bord proximal de la lame, la phase de confection consiste en des enlèvements directs et inverses qui retirent une partie du bulbe et mettent en place une probable encoche sur le côté gauche. L'UTFp englobe donc le talon et une partie du tiers proximal du support.

⁵ La taille du schéma diacritique a été augmentée de 50% par rapport aux autres pour des raisons de lisibilité.

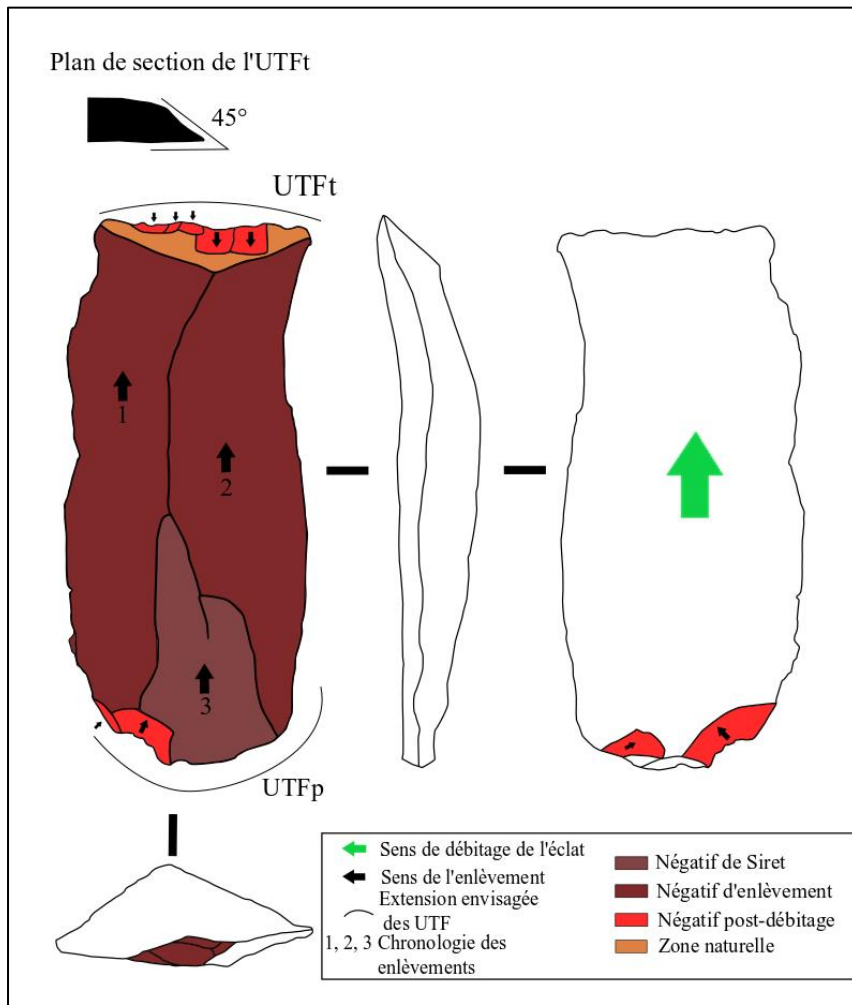


Figure 68 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4100

Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 69) : ACH-LP-07 – 6270 : (L : 109 mm, l : 65 mm, é : 25 mm). Le support est un éclat comportant une aire corticale et naturelle importante. L'UTFt correspond à l'extrémité distale de l'éclat de délimitation rectiligne. Le plan de section est plan/légèrement convexe. L'angle de contact de l'UTFt se situe autour de 35° et petits enlèvements d'utilisation ou d'usure ponctuent l'UTFt. Le talon constitue un pan abrupt qui se poursuit sur le tiers proximal et mésial du bord droit. Deux enlèvements semi-abrupts indirects sur le bord gauche forment deux encoches pouvant marquer la fin de l'UTFp.

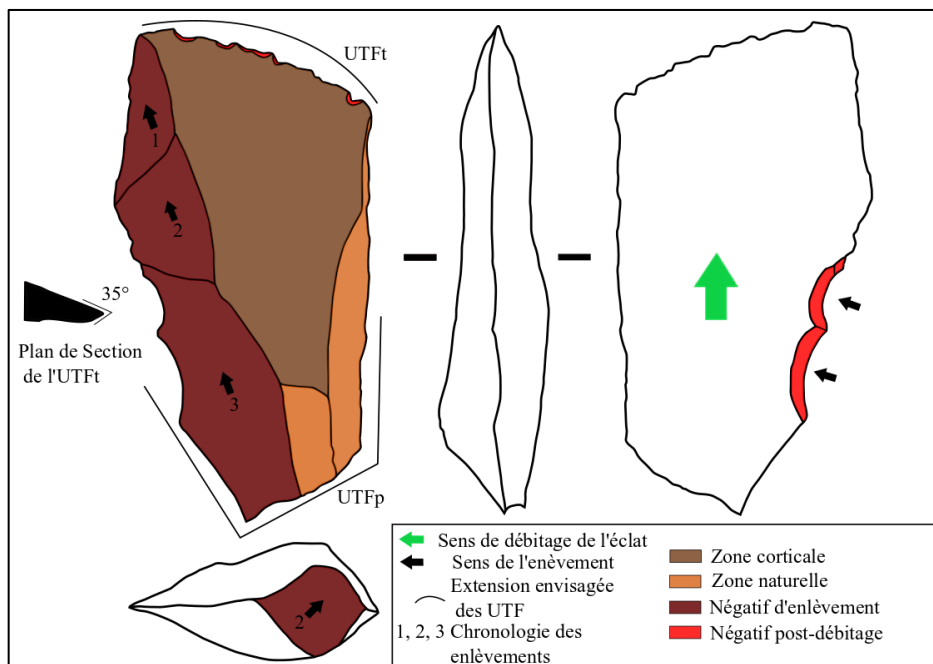


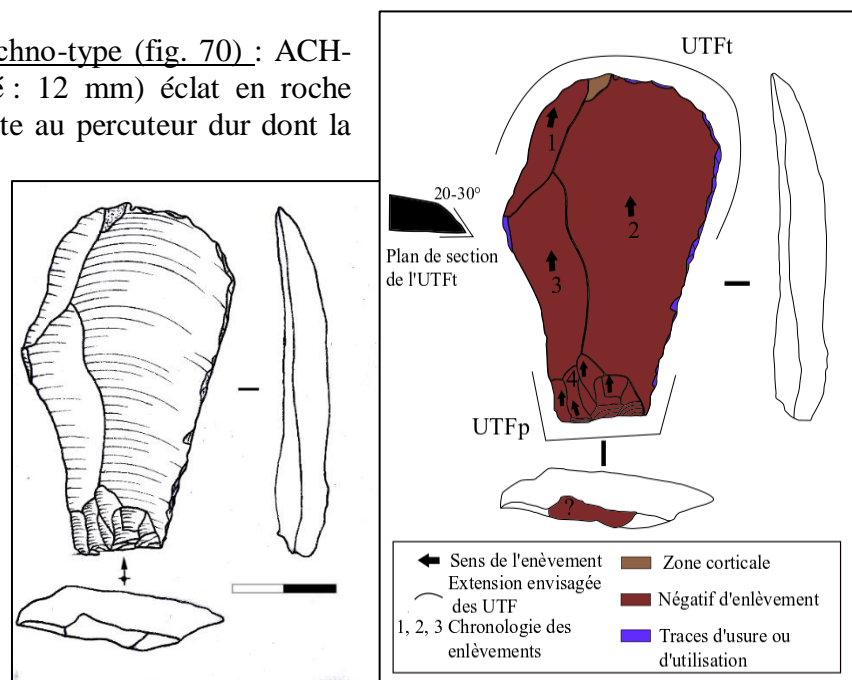
Figure 69 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 6070

3) B) 2) Groupe techno-fonctionnel B2 : pièce à UTFt convexe sur l'extrémité distale, UTFp dans le tiers proximal. n = 2

Ce techno-groupe regroupe deux pièces allongées dont seulement une a fait l'objet de modifications post-débitage. Les supports ont été tout deux débités par percussion interne au percuteur dur dans le cadre d'un système de débitage de type C récurrent. L'UTFt des pièces correspond à l'intégralité de l'extrémité distale du support et présente un angle de contact compris entre 20 et 40°. L'UTFp englobe le talon ainsi qu'une partie du tiers proximal de l'éclat.

Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 70) : ACH-LP-07 – 4363 : (L : 73 mm, l : 36, é : 12 mm) éclat en roche volcanique obtenu par percussion directe au percuteur dur dont la face supérieure présente trois enlèvements prédébitage. L'éclat présente une UTFt correspondant à son extrémité distale qui déborde probablement sur une partie de son tiers mésial. Le plan de section de l'UTFt est plan/plan et l'angle de contact varie entre 20 et 30°. Le pan abrupt de la pièce correspond au talon et l'UTFp s'étend certainement sur le tiers proximal de l'éclat.

Figure 70 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4363

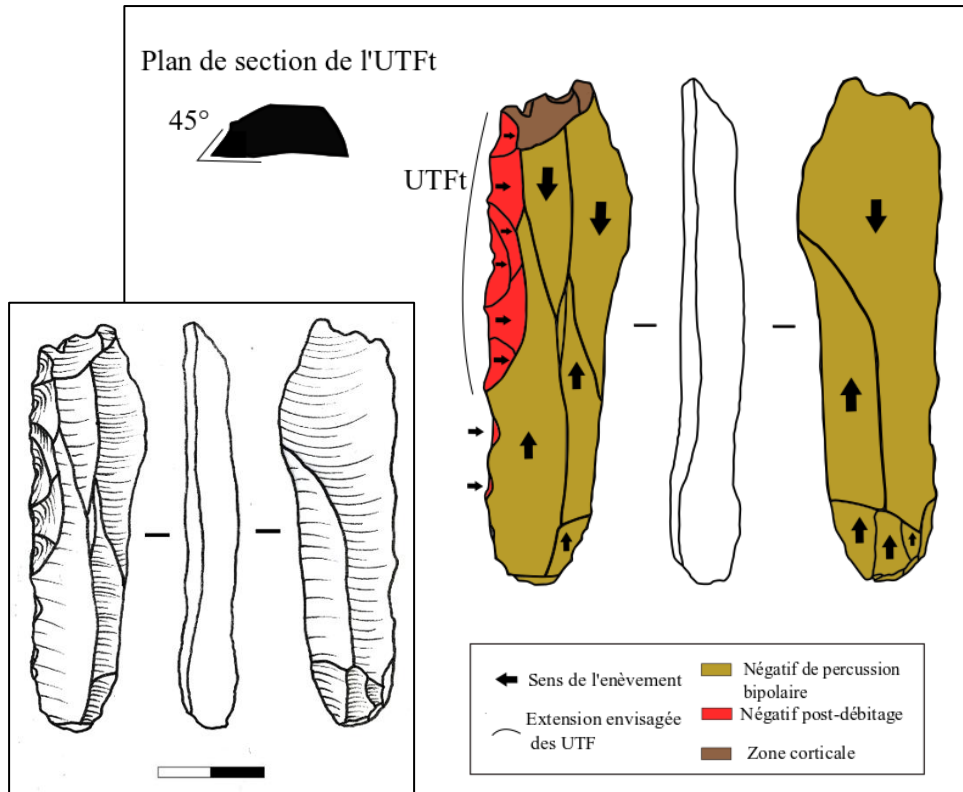


3) B) 3) Pièce unique 3 : pièce sur support de percussion bipolaire à UTFt latérale denticulée.

Un seul outil, confectionné en calcédoine, a été produit par percussion bipolaire sur enclume (fig. 71)⁶. La technique susnommée a engendré un éclat très allongé de type bâtonnet qui a fait l'objet d'une série de retouches abruptes sur son bord latéral gauche. Tout en mettant en place le plan de contact de l'UTFt, la phase confection a également dessiné la délinéation denticulée du tranchant. La valeur de l'angle de contact est d'environ de 45°. La localisation de l'UTFp est difficile à déterminer car l'outil ne présente pas de pan abrupt particulier. En prenant en compte la localisation de l'UTFp, il est envisageable que la partie préhensive de l'outil corresponde au bord droit de l'éclat ou que l'outil ait été emmanché dans sa partie proximale.

⁶ La taille du schéma diacritique a été augmentée de 50% par rapport aux autres pour des raisons de lisibilité.

Figure 71 : Dessin ombré et schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4301



3) B) 4) Pièce unique 4 : pièce sur petit support comportant deux UTFt sur l'extrémité distale et le bord latéral gauche (fig. 72)⁷

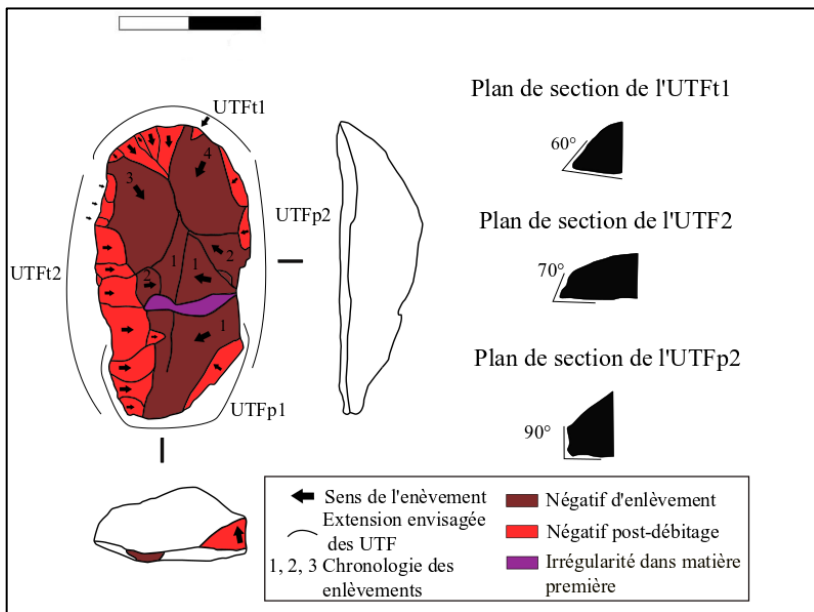


Figure 72 : Schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 5768

Cet outil unique est caractérisé par la présence de deux UTFt confectionnées sur un support de petite taille débité par percussion directe marginale. La première UTFt est localisé sur bord distal convexe de l'éclat. La retouche abrupte directe réalisée sur ce bord a permis la régularisation du tranchant. La valeur de l'angle de contact est d'environ 60°. L'UTFp associée à l'UTFt1 correspond au tiers proximal de l'éclat et est probablement délimitée par les deux concavités présentes sur les bords

⁷⁷ La taille du schéma diacritique a été augmentée de 50% par rapport aux autres pour des raisons de lisibilité.

latéraux.

La seconde UTFt correspond à l'intégralité du bord latéral gauche confectionné de l'éclat. La retouche est courte, directe et continue sur ce bord et permet une fois de plus la régularisation du tranchant qui présente un angle de contact autour de 70°. Le bord droit de l'éclat, plus abrupt et légèrement confectionné, constitue l'UTFp appariée à cette seconde UTFt.

3) C) Catégorie C : pièces sur support de dimension moyenne (n= 24)

Cette catégorie regroupe tous les outils donc la longueur est comprise entre 46 et 80 mm, dont la largeur entre 40 et 79 mm et dont l'épaisseur entre 15 et 32 mm. Les modalités de production/obtention des supports sont variées : 18 pièces proviennent d'un débitage de type C récurrent, 2 éclats potentiel outil sont issus d'un débitage de type D kombewa, les deux derniers supports sont naturels.

5 groupes techno-fonctionnels, définis grâce aux critères que nous avons précédemment cités, ont été reconnus ainsi que trois outils uniques

3) C) 1) Groupe techno-fonctionnel C1 : pièce à petite UTFt convexe latérale irrégulière. UTFp bord opposé. n = 2

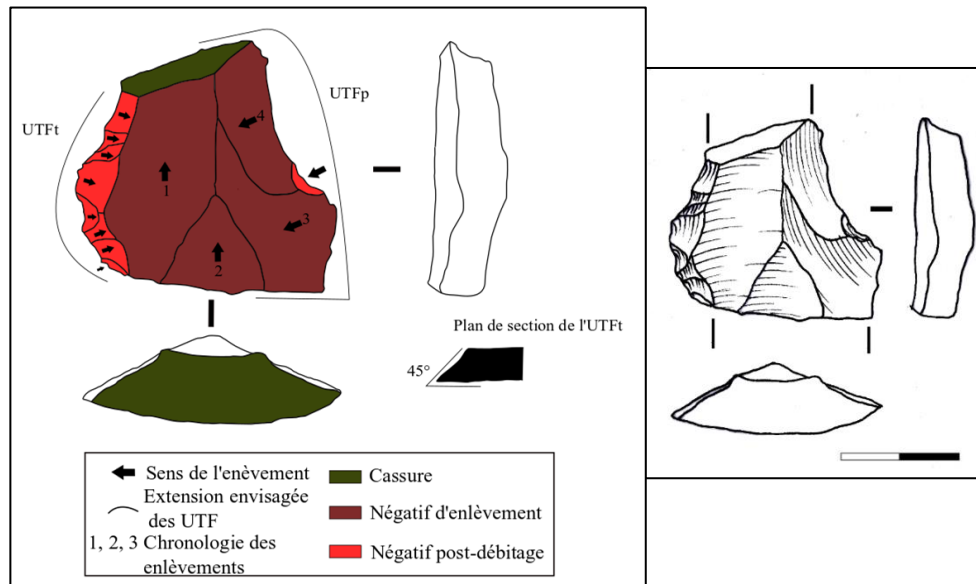
Le groupe C1 est représenté par un outil produit en roche volcanique et un outil sur plaque de calcédoine précipitée. La nature des deux supports est très différente et l'appartenance des deux pièces au même techno-type s'exprime à travers les caractéristiques des UTF. Les UTFt des pièces de ce techno-type sont localisées sur le bord latéral gauche et présente une délimitation convexe irrégulière. Une retouche semi-abrupte directe met en place le plan de contact des UTFt, qui forme avec le plan de base un angle compris entre 40 et 50°. L'UTFp se situe sur le bord latéral opposé et ne fait pas l'objet d'un aménagement à la suite du débitage.

Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 73)⁸ : ACH-LP-07 – 1120 : (L : 46 mm, l : 40 mm, é : 15 mm) : l'outil a été confectionné sur un fragment d'éclat présentant deux cassures perpendiculaires à l'axe technologique qui ont amputé la partie distale et proximale de l'éclat⁹. Une retouche semi-abrupte directe sur le bord gauche a mis en place le plan de contact d'une UTFt de délimitation irrégulière convexe présentant un angle de contact de 45° environ. L'UTFp est déjà opérationnelle à la suite du débitage et de la fracture de l'éclat, elle correspond à l'intégralité du bord opposé à l'UTFt et s'étend probablement aux deux cassures susnommées.

⁸ La taille du schéma diacritique a été augmentée de 50% par rapport aux autres pour des raisons de lisibilité.

⁹ Cette pièce n'a pas été classée dans les fragments d'outils car il s'agit d'un outil sur fragment d'éclat. La confection de l'outil a été effectuée sur un éclat fragmenté.

Figure 73 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1120



3) C) 2) Groupe techno-fonctionnel C2 : pièce comportant plusieurs UTFT latérales, UTFp localisée dans le tiers proximal. n = 3

Ce groupe techno-fonctionnel est représenté par un éclat potentiel outil et deux outils confectionnés. Les modalités de production correspondent à un débitage de type C utilisé par séries unidirectionnelles successives. Chaque pièce comporte deux UTFT latérales, brutes de taille ou légèrement confectionnées par une retouche rasante. Les angles de contact des UTFT, assez fermés, présentent des valeurs entre 20 et 40°. L'existence d'une troisième UTFT sur le bord distal est envisageable pour les pièces de ce techno-type. L'UTFp englobe systématiquement le talon de l'éclat et incorpore, dans deux occurrences, deux encoches latérales localisées dans le tiers proximal.

Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 74) : ACH-LP-07 – 1231 : (L : 72 mm, l : 71 mm, é : 22 mm) : outil sur éclat débité par percussion interne au percuteur dur. La face supérieure témoigne de l'utilisation d'au moins 4 plans de frappes différents dans l'exploitation du volume utile du nucléus, le débitage étant caractérisé par de multiples séries unipolaires successives. Les deux UTFT, présentant des angles de contact autour de 45° environ, correspondent aux deux bords latéraux ce triangle irrégulier. De petits enlèvements postérieurs au débitage sont présents le long des UTF mais seuls certains de l'UTFt2 semblent correspondre à des modifications de confection, les autres étant probablement lié à l'utilisation de la pièce ou aux processus taphonomiques. Enfin, une troisième UTFT est envisageable et correspondrait à la l'ensemble de la pointe du triangle, soit la partie distale de l'éclat. La partie préhensive de la pièce est localisée dans le tiers proximal de l'éclat et englobe un talon qui forme un angle abrupt avec les faces inférieures et supérieures.

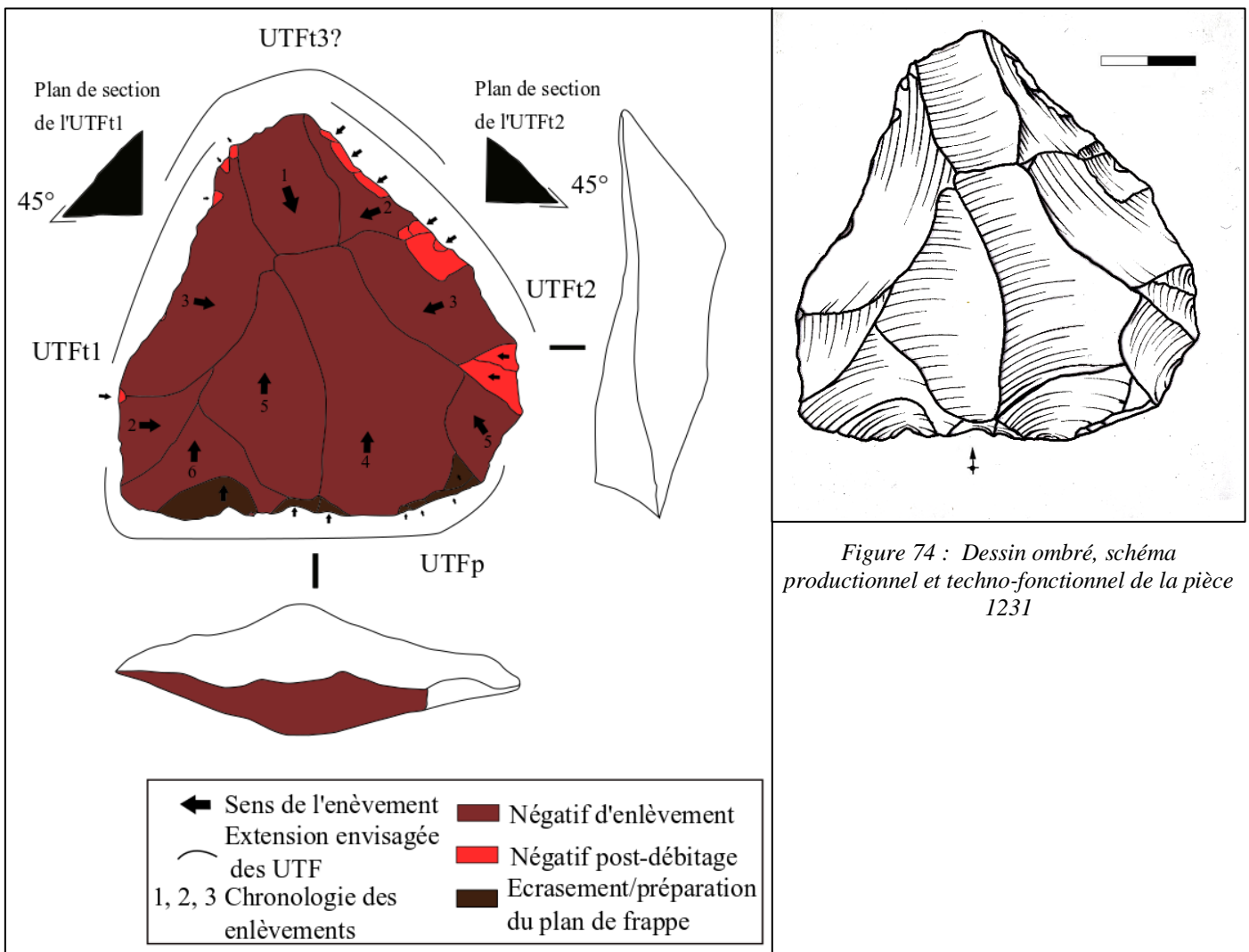


Figure 74 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1231

3) C) 3) Groupe techno-fonctionnel C3 : pièce à UTFt légèrement convexe sur l'extrémité distale. UTFp dans le tiers proximal. n = 7

Ce groupe techno-fonctionnel regroupe 5 outils sur éclat issus d'un système de débitage C récurrent ainsi que deux supports kombewa provenant d'un système de type D. La longueur moyenne des pièces est de 75 mm (écart-type de 6 mm), la largeur moyenne est de 53 (écart-type de 5 mm) et l'épaisseur moyenne est de 20 mm (écart-type de 3 mm). L'UTFt unique de ces pièces, localisée sur l'extrémité distale de l'éclat, présente une délinéation légèrement convexe. Dans un seul cas, l'UTFt n'est pas laissé brut de taille et fait l'objet d'une confection très légère qui ne modifie que très partiellement le tranchant. L'angle de contact du plan de section de l'UTFt est généralement fermé, avec des valeurs réparties entre 20 et 45°. La partie préhensive des pièces, localisée dans le tiers proximal du support, a été confectionnée sur cinq pièces, les deux restantes correspondant aux supports kombewa. La nature des modifications est variable, on retrouve cependant pour trois pièces la mise en place d'encoches.

Description d'outil appartenant à ce techno-type (fig. 75) : ACH-LP-07 – 1002 : (L : 81 mm, l : 46 mm, é : 26 mm). Outil sur éclat en roche volcanique débité par percussion interne. La face supérieure témoigne de l'utilisation de deux plans de frappe dans l'exploitation du

volume utile du nucléus. L'UTFt, laissée brute de taille, correspond à l'intégralité de l'extrémité distale du support. Les seules modifications post-débitage concernent la partie préhensive de l'outil. Le talon est amputé par un unique enlèvement, le bulbe est retiré par deux enlèvements inverses, et une série de retouche directes est observable sur le bord proximal. Le support présente trois encoches qui sont toutes mises en place lors de la confection. L'extension de l'UTFp demeure donc incertaine.

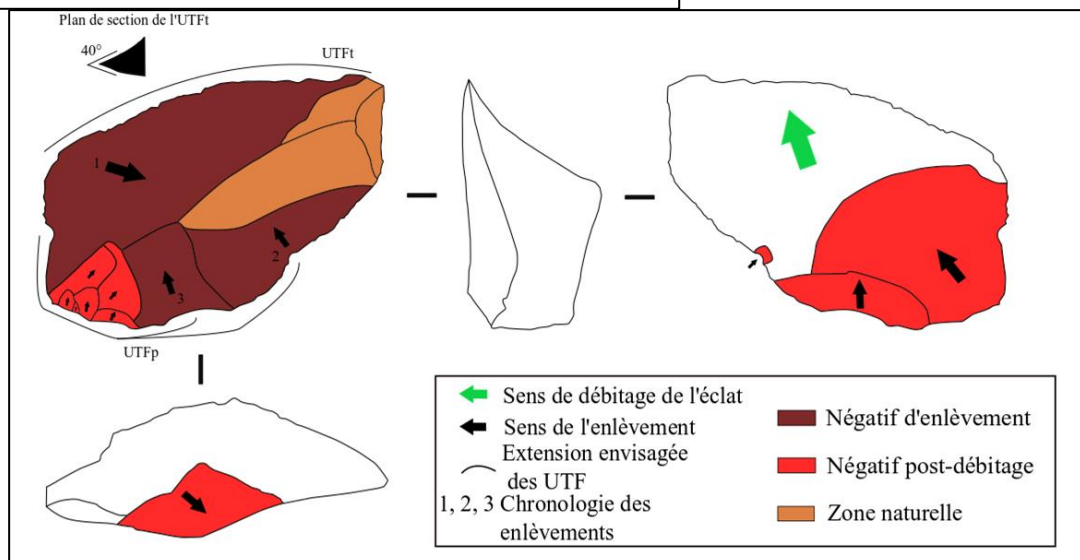


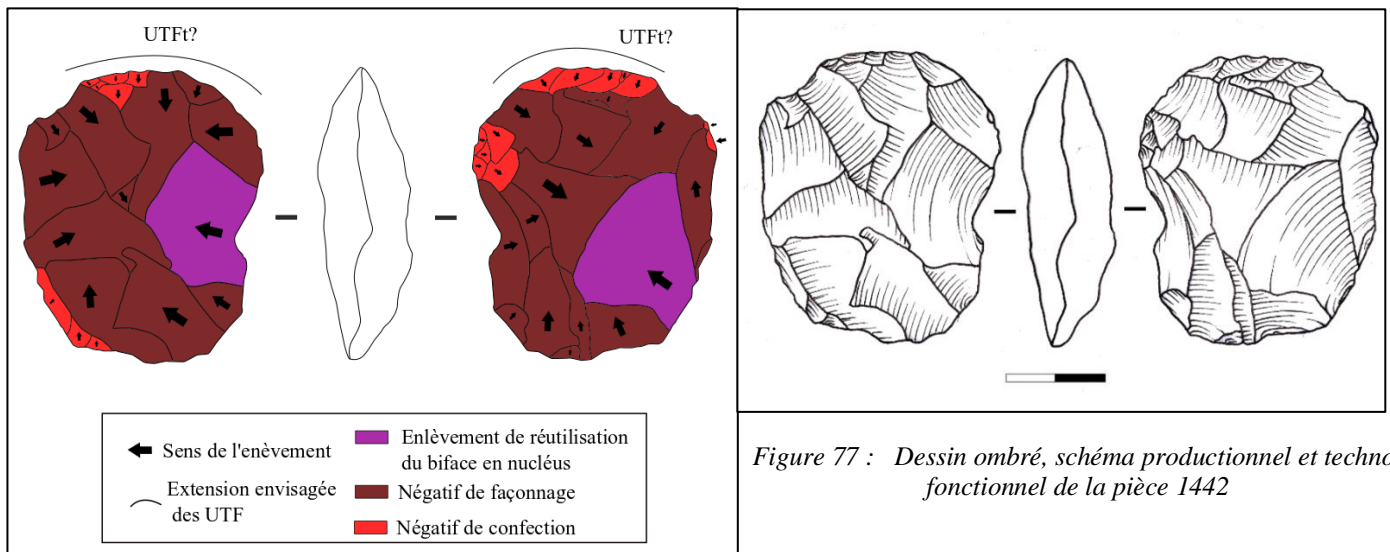
Figure 75 : photographie, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1002

3) C) 4) Groupe techno-fonctionnel C4 : pièce à UTFt latérale légèrement convexe ou convexe. UTFp sur le bord opposé. n = 7

Quatre outils et trois éclats outils potentiels constituent ce techno-groupe caractérisé par une UTFt localisée sur un bord latéral du support à laquelle correspond, sur le bord latéral opposé, un pan abrupt destiné à la préhension. La longueur moyenne des pièces est de 71 mm (écart-type de 4 mm), la largeur moyenne est de 55 (écart-type de 8 mm) et l'épaisseur moyenne est de 15 mm (écart-type de 3 mm). Le tranchant est laissé brut de taille pour chaque pièce et l'angle de contact présente des valeurs encore plus faibles que le groupe précédent, avec une moyenne autour de 30°. La phase de confection, qui ne concerne donc que l'UTFp de quatre

Pour la pièce 6237, l'ensemble des bords peuvent constituer une partie transformative potentielle car aucun d'entre eux ne présente un degré de confection plus élevé. Pour cette raison et en l'absence de pan abrupt, la localisation de l'UTFp est toute aussi difficile à déterminer.

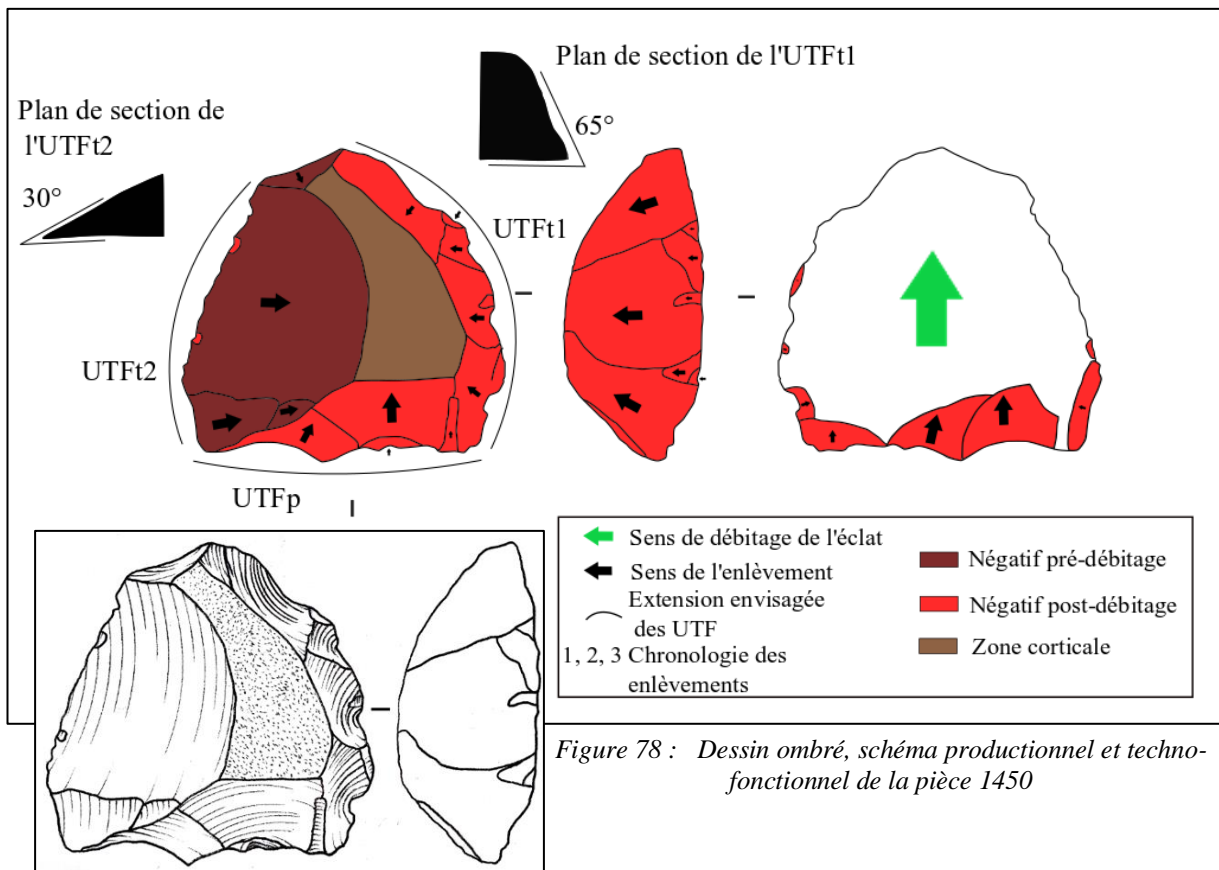
Dans le cas de la pièce 1442 (fig. 77), il est probable que l'UTFt se situe sur le bord apical du support, qui a fait l'objet d'une phase de confection plus importante. L'UTFp associée se situera logiquement dans le tiers distal du support.



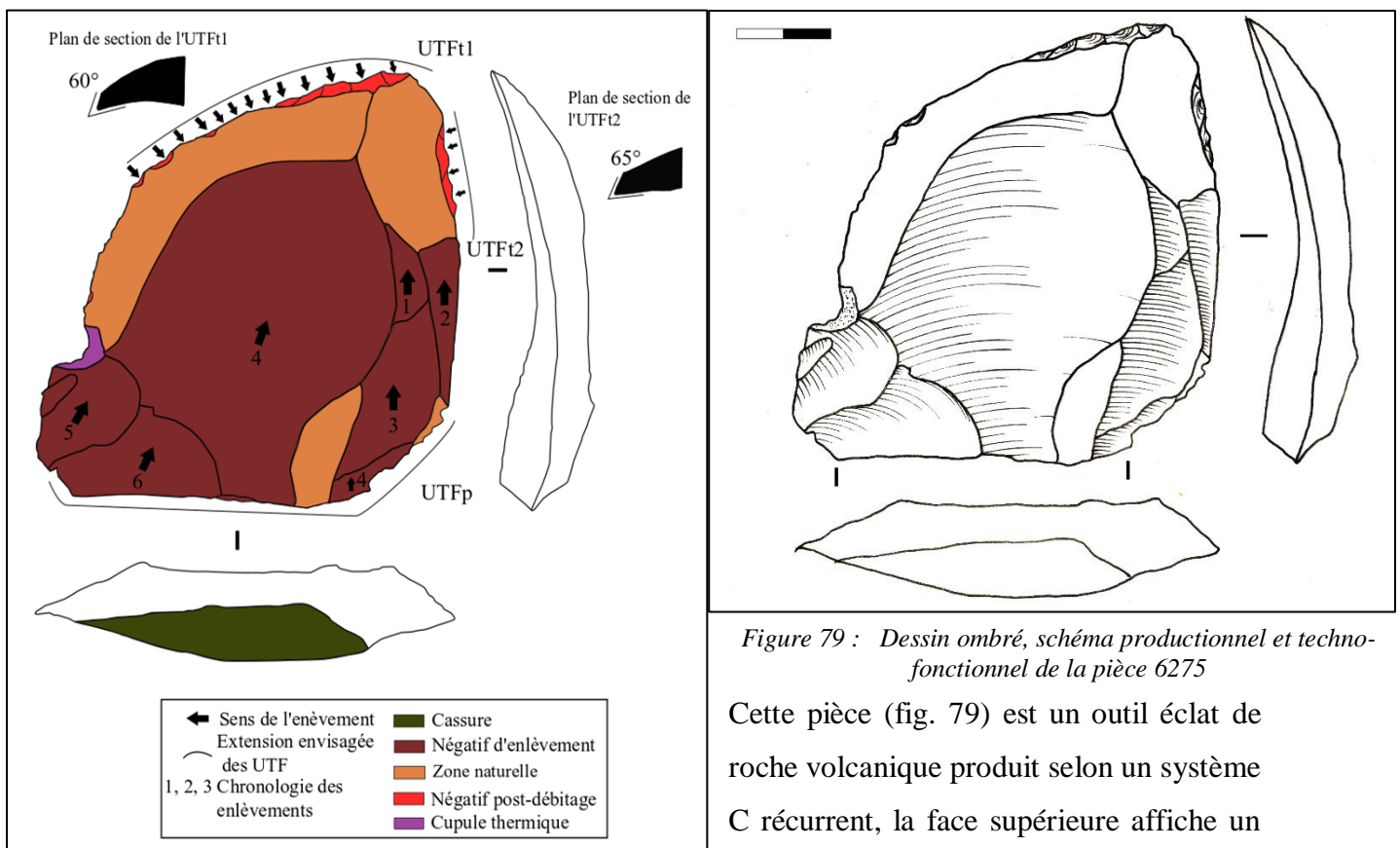
3) C) 6) Pièce unique 5 : pièce comportant une UTFt denticulée et une UTFt brute de taille.

UTFp dans le tiers proximal

La pièce 1450 (fig. 78) a été produite selon des modalités identiques à celles de l'outil 5525 (pièce unique 1). Les dimensions du support sont cependant beaucoup plus faibles (L : 71 mm, l : 70 mm, é : 30 mm). L'UTFt denticulée correspond à l'ensemble du bord droit et présente un angle de contact compris entre 60 et 70° environ. L'angle de contact de l'UTFt brute de taille, située sur le bord opposé, oscille lui entre 25 et 40°. L'UTFp de la pièce est circonscrite au bord proximal de la pièce, dont le talon a été supprimé par une confection bifaciale. Il est envisageable que ce bord proximal constitue un UTFt denticulée supplémentaire. Dans ce cas, la localisation de la partie préhensive de la pièce serait indéterminée.



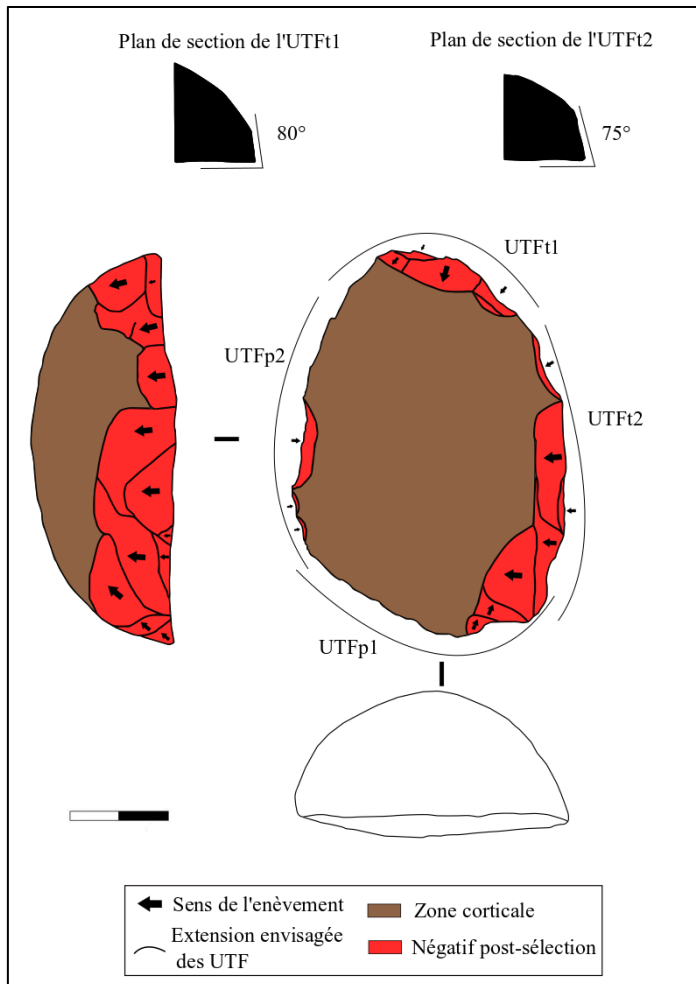
3) C) 7) Pièce unique 6 : pièce comportant deux UTFt abruptes sur bord latéral et extrémité distale. UTFp tiers proximal



Cette pièce (fig. 79) est un outil éclat de roche volcanique produit selon un système C récurrent, la face supérieure affiche un schéma unidirectionnel des enlèvements. Deux UTFt sont aménagées sur le bord distal et

latéral du support grâce à deux séries continues de retouches abruptes directes. L'angle de plan de contact est compris entre 60 et 70° pour les deux UTFt. L'UTFp de ces deux UTFt est correspond à une cassure perpendiculaire à l'axe de débitage qui a amputé la partie proximale de l'éclat et qui a formé un pan abrupt préhensif.

3) C) 8) Pièce unique 7 : pièce sur support naturel comportant plusieurs UTFt abruptes



Cet outil¹⁰ est un artéfact sur support naturel en roche volcanique dont la face supérieure est entièrement corticale et dont la face inférieure témoigne d'un phénomène de cupule thermique. Deux UTFt sont mise en place par une phase de confection assez élaborée. L'UTFt 1, localisée dans la partie distale convexe du support, est aménagée par un à deux rangs d'enlèvements abrupts qui forment les plans de contact et de pénétration de cette partie active. L'angle de contact de l'UTFt 1 est compris entre 65 et 75°. En toute logique, la partie préhensive correspondant à l'UTFt 1 est constitué du bord proximal de l'éclat, qui n'est pas modifié. L'UTFt 2 correspond au bord latéral droit du support qui est entièrement modifié par un à deux rangs de retouche abrupte. L'angle de contact est également

très ouvert pour une UTFt car il présente des valeurs entre 60 et 80° degrés avec une moyenne autour de 75°. L'UTFp associée à l'UTFp se situe sur le bord opposé, abrupt et très peu modifié. L'objectif des enlèvements localisés sur l'UTF est probablement la régularisation du bord ou simplement adoucir l'angle entre la face inférieure et supérieur.

¹⁰ Cette pièce assez particulière a été orientée de la façon suivante : la face inférieure est celle présentant les cupules thermiques, la face supérieure correspond à la surface corticale conservée du galet originel. Nous avons ensuite orienté la pièce selon sa plus grande longueur morphologique en plaçant l'UTFt1 vers le haut et son UTFp correspondante vers le bas.

2) Fragments d'outils

L'analyse techno-fonctionnelle effectuée sur les pièces intègres a clairement mis en lumière la variabilité fonctionnelle de l'outillage. Outre les nombreux techno-groupes identifiés, de multiples outils présentent un potentiel fonctionnel unique. Le même cas de figure est observable pour certains fragments d'outils qui présentent un potentiel fonctionnel unique non représenté dans l'ensemble des outils intègres.

Les deux fragments apicaux de pointe bifaciale témoignent de l'existence d'un type d'outil absent de l'ensemble des pièces intègres. En effet, ces pièces sont liées à un mode d'utilisation très différent de ceux envisagés pour les autres pièces bifaciales dans la mesure où il s'agit probablement de pointes de projectiles destinées à être emmanchées et projetées. En ce sens, l'UTFt de ces pointes correspondait à la partie de la structure destinée à se ficher ou à pénétrer la matière d'œuvre tandis que la partie emmanchée constituait l'UTFp.

Un groupe de trois fragments d'outil sur éclat présente une retouche bifaciale formée par un à deux rangs d'enlèvements (fig. 81). Ce type de confection est inédit et n'est pas représenté dans l'ensemble des outils sur éclats. Bien que le mode d'obtention du support soit différent, il est probable que le potentiel fonctionnel de l'UTFt des pièces intègres correspondant à ces fragments soit similaire à celui décrit pour le groupe techno-fonctionnel C5.



Figure 81 : Pièce 1490 : fragment d'outil en silex.
P. Santon

Enfin, une petite pièce en calcédoine brisée débitée par percussion directe au percuteur dur présente un potentiel fonctionnel inédit (fig. 82). L'UTFt est aménagée dans le tiers distal par une retouche bifaciale qui met en place une délimitation denticulée en vue frontale et sinueuse irrégulière en vue sagittale.

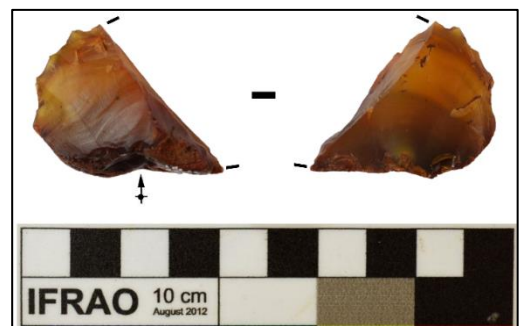


Figure 82 : Pièce 6297 : fragment d'outil en calcédoine. P. Santon

L'UTFp de la pièce correspond au talon entièrement cortical de l'éclat.

Les fragments d'outils restant affichent des caractéristiques fonctionnelles très comparables à celles observées pour les outils intègre (fig. 83). Les aménagements post-débitage concernent à la fois les potentielles parties actives et préhensives des pièces. La confection des d'UTFt est généralement très réduite ou absente et concerne presque exclusivement la face supérieure du support. Comme observé pour les outils entiers, les modifications liées à la préhension affichent une plus grande variabilité.



Figure 83 : Pièce 1005 : fragment d'outil en grès. P. Santon

Conclusions et discussion

La présente étude du matériel lithique du secteur 2 du site ACH-LP-07 a mis en lumière un système technique singulier, très probablement associé à l'Holocène Moyen, qui est principalement caractérisé par des outils au potentiel fonctionnel extrêmement varié issus de multiples schémas opératoires de production (fig. 84)¹¹. L'utilisation du débitage d'un volume utile de type C qui utilise les convexités naturellement présentes sur la surface de débitage est tout à fait caractéristique de l'industrie de ce secteur. De plus, les dimensions de nombreux supports ainsi que le caractère fréquemment réduit de la phase de confection sous-entendent un certain degré de prédétermination des supports en vue de leur transformation en outil. Ce contrôle s'exerce principalement à travers la récurrence du débitage qui permet, par de courtes séries généralement unipolaires, une gestion efficace des convexités latérales et distales et qui se substitue à toute opération de préparation du volume utile. L'utilisation d'un système de débitage de type D est également attesté dans l'assemblage, bien que très minoritaire car représenté par seulement deux éclats kombewa bruts de taille.

Le façonnage bifacial correspond à la seconde chaîne opératoire la plus représentée dans l'assemblage, six outils et plus de cent éclats bruts de taille ont pu y être associés. De plus, il apparaît que plusieurs matières premières représentées dans l'assemblage des déchets de façonnage ne le sont pas dans les outils, ce qui nous permet d'envisager à la hausse la part de cette chaîne opératoire dans le système technique du site. La sélection de supports naturels demeure une méthode minoritaire dans la production d'outils. Cela peut s'expliquer par le fait que peu de supports non-modifiés présents dans l'environnement sont susceptibles de présenter naturellement les critères recherchés par l'opérateur sans que celui-ci ait besoin d'y effectuer d'autres modifications que celles relatives à la confection. Enfin, la percussion bipolaire comme mode de production d'outils retouchés est anecdotique car, nous l'avons montré, un seul outil confectionné en calcédoine a été obtenu par cette technique. En revanche, dans le cas du quartz hyalin, la percussion bipolaire a été utilisée pour la fracturation primaire de la roche et est intégrée, avec le débitage unipolaire, dans une chaîne opératoire de production d'éclats bruts de taille.

Comme l'a observé Dias (1994) dans son étude sur les matières premières utilisées dans les sites associés à la tradition Umbu, il existe dans le secteur 2 du ACH-LP-07 une corrélation entre le type de roche exploitée et la technique de fracturation appliquée. Ainsi, la percussion

¹¹ Les acronymes OA, OB et OC correspondent aux outils uniques correspondants aux catégories A, B et C

bipolaire a été uniquement utilisée sur de la calcédoine et du quartz hyalin tandis que les nucléus de roche volcanique majoritaire ont été exclusivement exploités par percussion unipolaire, marginale ou interne, au percuteur dur. Au vu de la faible quantité d'éclats affichant sur leur face supérieure une importante aire corticale ou naturelle, il semble qu'au moins une partie des opérations de réduction primaire de la matière première se soient déroulées en dehors du site. Notons que cette remarque est uniquement valable pour les chaînes opératoires de débitage unipolaire et de façonnage car dans le cas de la percussion bipolaire sur enclume, la haute fracturation des produits induit une difficulté à estimer la représentativité des activités sur le site.

Modalités d'obtention du support/outils			A1	A2	A3	A4	OA	B1	B2	OB	C1	C2	C3	C4	C5	OC
Débitage	Système C	Préférentiel		3	1									1		
		Récurrent	4	2			2	4	2	1	1	3	5	6		2
	Système D	Kombewa											2			
	Percussion bipolaire									1						
Sélection de supports naturels					1						1					1
Façonnage	Catégorie 1					2										
	Catégorie 2														2	
Total			4	5	2	2	2	4	2	2	2	3	7	7	2	3

Figure 84 : Tableau récapitulatif des modes de production et des groupes techno-fonctionnels

L'analyse techno-fonctionnelle a montré une certaine variabilité des potentiels fonctionnels des outils puisque onze groupes techno-fonctionnels et sept outils uniques ont été identifiés. On remarque cependant qu'il n'y a pas de corrélation systématique entre le potentiel

fonctionnel des outils et leur mode de production. La seule exception concerne les pièces façonnées dont les trois catégories métriques, qui sont issus de schémas opératoires différents, correspondent à trois techno-groupes. Les éléments fonctionnels caractéristiques de l'assemblage sont divers et concernent aussi bien les UTFt que les UTFp. Concernant les UTFt des outils, deux tendances peuvent être individualisées :

- Des tranchants réguliers bruts de taille ou peu retouchés présentant un angle de pénétration faible (inférieur à 45°) que l'on peut associer à un travail sur de matière d'œuvre relativement tendre. Cette catégorie regroupe la grande majorité des outils ainsi que la totalité des éclats potentiels outil.
- Des tranchants réguliers, denticulés, ou irréguliers avec un angle de pénétration plus ouvert qui ont fait systématiquement l'objet d'une phase de confection plus caractérisé par une retouche abrupte. Ce type d'outil, moins fréquent, peut être associé au travail d'une matière d'œuvre plus dure.

La partie préhensive des outils a fait plus fréquemment l'objet d'une confection et la variabilité des opérations effectuées pourrait traduire différents modes de préhension des pièces, emmanchées ou non, mais pourrait également refléter le caractère hétéroclite régulièrement observé sur les UTFp des industries lithiques, qui doivent répondre à moins de contraintes fonctionnelles que les UTFt.

L'industrie lithique du secteur 2 du ACH-LP-07 se distingue clairement des productions plus anciennes issues des deux ensembles du secteur 1. L'ensemble inférieur du secteur 1, encore assez mal connu, est associé à la transition Pléistocène-Holocène ancien avec des datations entre 11.150 et 11.400 cal BP et semble caractérisé par le façonnage bifacial et le débitage d'éclat de moyennes et grandes dimensions. L'ensemble supérieur, remontant à l'Holocène Ancien (10.500 et 9.500 cal BP) affiche une plus grande variabilité car les industries correspondantes témoignent de l'utilisation contemporaine de nombreux concepts de la taille de la pierre : débitage laminaire, façonnage de pointes bifaciales et de biface, débitage de grands éclats retouchés en racloirs, débitage bipolaire sur enclume.

À la suite de notre étude, il apparaît que ce foisonnement technique se maintient au cours de l'Holocène Moyen, bien que des changements significatifs apparaissent dans le système technique de ces groupes de chasseurs-cueilleurs. En premier lieu, le débitage laminaire semble totalement abandonné. Les quelques produits pseudo-laminaires mis au jour dans le

secteur 2 correspondent certainement à des productions allongées issues d'un système de débitage d'éclats et non d'un système de débitage laminaire. Et même si une unique lame a été trouvée en fouille, cela reste insuffisant pour prouver la persistance du système laminaire au cours de l'Holocène Moyen sur le site ACH-LP-07.

En second lieu, le débitage unipolaire d'éclats est plus standardisé et la relative prédétermination des produits est à mettre en relation avec la très fréquente absence d'opérations post-débitage importantes. Nous considérons cependant que la présence de ce type d'instruments où le support débité est très proche de l'instrument final ne peut être considérée comme synonyme de simplicité technologique, car l'absence de retouches suggère que toutes les caractéristiques structurelles du futur instrument étaient préétablies avant le débitage, qu'il soit de type C ou D. De plus, les caractéristiques des retouches étant variées et difficiles à schématiser, il est très envisageable que les outils peu confectionnés aient d'abord été utilisés bruts de tailles, puis retouchés lors d'un ou de plusieurs réaffutages (Silva 2014).

Ces observations nous ont conduit à effectuer un rapprochement avec le site de Santa Clara, dans la commune de Quaraí, état de Rio Grande do Sul, à environ 500 km au sud du site Linha Policial 7. Silva (2014) a étudié une industrie mise au jour dans des niveaux datés de l'Holocène Moyen (7300-5050 cal. B.P.) caractérisée par la production de grands et de moyens éclats débités selon un système de type C, d'éclats kombewa, et d'outils sur supports naturels. En somme, la moitié des outils de Santa Clara ont été produits et utilisés sans retouche en tirant parti des caractéristiques naturelles du bord formé lors du débitage du support qui ne présente que des macros-traces d'utilisation.

On peut donc conclure que les caractéristiques technologiques et fonctionnelles des outils du site de Santa Clara sont comparables à celles mis en évidence dans le système lithique du secteur 2.

Enfin, l'apparition de bifaces massifs correspondent à un autre changement notable puisque les pièces bifaciales issues du secteur 1 sont de dimension plus réduite. Notons cependant que le site RS-URG-01, situé dans l'aire de Foz do Chapeco sur la rive gauche du fleuve Uruguay, a livré des pièces bifaciales massives dans un niveau daté de 10.155-9.980 cal BP.

Plusieurs hypothèses peuvent être émises concernant, pour le secteur 2 du ACH-LP-07, cette association entre certains comportements techniques plus anciens et les nouveautés techniques que nous avons décrites. Cette synthèse technique pourrait constituer une réponse adaptative apportée par les groupes de chasseurs-cueilleurs de l'Holocène Moyen à de nouvelles

contraintes environnementales. Pour pouvoir se prononcer sur cette hypothèse, il conviendrait de comparer nos résultats avec les études paléoenvironnementales effectuées dans la région afin de tenter d'établir des liens entre les caractéristiques du milieu et les comportements techniques des populations qui s'y sont développées. La modification du système technique pourrait également s'expliquer en termes de spécialisation du site, qui aurait regroupé au cours de l'Holocène Moyen un panel d'activités différent nécessitant un outillage spécialisé qui se démarque de ceux associées à des contextes plus anciens—. Les changements observés dans le système technique du site pourraient également témoigner de l'arrivée de nouveaux groupes de chasseurs-cueilleurs au cours de l'Holocène Moyen présentant certaines différences culturelles qui se manifestent dans le registre archéologique par un outillage distinct de celui des groupes établis précédemment.

Ainsi, si les causes des changements techno-culturels observés pour dans l'aire de Foz do Chapeco restent hypothétiques, l'étude du matériel lithique du secteur 2 du ACH-LP-07 contribue à montrer que la vision immuable de la période précéramique dans la région doit être abandonnée. Par ailleurs le concept de tradition doit être envisagé de façon dynamique dans le temps et l'espace, sans se focaliser sur les artefacts « diagnostiques » afin de dégager une vision globale de chaque système technique.

Bibliographie

Abbès F., Déraprahamian G. 1998. Pression et percussion : Identification des stigmates sur des nucléus naviformes. In Bourguignon L., Ortega I. (dir.) : *Préhistoire et approche expérimentale*, Monique Mergoïl, Montagnac, 195-205.

Angulo R.J., Lessa G.C., Souza M.C.D. 2006. A critical review of mid- to late-Holocene sea level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. *Quaternary Science Reviews* 25, 486-506.

Araujo A. G. de M. 1992. As propriedades físicas dos arenitos silicificados e suas implicações na aptidão ao lascamento. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 63-74.

Barros M.P. 2009. *Analyses des stratégies d'acquisition et de production lithique dans la région Pampeana, province de Buenos Aires, Argentine*. Thèse de doctorat. Université Paris X – Nanterre, Nanterre.

Behling, H., Negrelle, R. 2001. Tropical rain forest and climate dynamics of the Atlantic lowland, southern Brazil, during the late Quaternary. *Quaternary Research* 56, 383-389.

Behling, H. 2002. South and southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times : a synthesis. *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 177, 19-27.

Boëda E. 1997. *Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient*. Thèse d'Habilitation à diriger des recherches. Université Paris X – Nanterre, Nanterre.

Boëda E. 2001. Détermination des unités techno-fonctionnelles de pièces bifaciales provenant de la couche acheuléenne C'3 base du site de Barbas I. In Cliquet D. (dir.) : *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*. Actes de la table-ronde internationale organisée à Caen (Basse-Normandie - France) - 14 et 15 octobre 1999. Université de Liège (ERAUL 98), Liège, 51-75.

Boëda E. 2005. Paléo-technologie ou anthropologie des techniques ? *Arobase* 1, 46-64.

Boëda E. 2013. *Techno-logique et technologie. Une paléo-histoire des objets lithiques tranchants*. Archéo-éditions, Périgueux, 259 p.

Boëda E., Geneste J.M., Meignen L. 1990. Identification des chaînes opératoires lithiques du paléolithique ancien et moyen. *Paléo* 2, 43-80.

Bourguignon L. 1997. *Le moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique*. Thèse de doctorat, Université Paris X – Nanterre, Nanterre.

Brézillon M. 1968. *La dénomination des objets de pierre taillée*. IVème supplément à « Gallia Préhistoire ». Ed. C.N.R.S., Paris, 411 p.

Carbonera M. 2008. *A tradição Tupiguarani no Alto Uruguai: estudando o Acervo Marilandi Goulart*. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 245 p.

Carbonera M., et al. 2018. Uma deposição funerária Guarani no alto rio Uruguai, Santa Catarina: escavação e obtenção de dados dos perfis funerário e biológico. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum.* [online]. 2018, vol.13, n.3, 625-644.

- Caldarelli S. (Org.). 2011. Arqueologia preventiva na UHE Foz do Chapecó, SC/RS. Relatório Final. *Scientia Consultoria Científica*, Florianópolis.
- Dauvois M. 1976. *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*. Pierre Fanlac, Périgueux, 262 p.
- Da Costa A. 2017. *Rupture technique et dynamiques d'occupation au cours de l'Holocène moyen au Brésil. Thèse de l'école doctorale Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent*, Université Paris X – Nanterre, Nanterre.
- Da Silva B.G. *Tecnologia lítica do sítio Santa Clara, Quaraí, Rio Grande Do Sul*. Monografia de conclusão de curso. Universidade federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria.
- Dias A.S. 1994. *Repensando a Tradição Umbu através de um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Dias A.S. 2003. *Sistema de assentamento e estilo tecnológico: uma proposta interpretativa para a ocupação pré-colonial do alto vale do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dias A.S. 2004. Diversificar para poblar: el contexto arqueológico brasileño en la transición Pleistoceno-Holoceno. *Complutum* 15, 249–263.
- Dias, A.S. 2011. Les chasseurs-cueilleurs de la Forêt Atlantique du Brésil Meridional. In: Vialou, D. (Ed.) : *Peuplements et Préhistoire en Amériques*. Paris : CTHS, 357-370.
- Dias A.S. 2012. Hunter-gatherer occupation of south Brazilian Atlantic Forest: Paleoenvironment and archaeology. *Quaternary International* 256, 12–18.
- Dias A.S., Hoeltz S.E. 2010. Indústrias líticas em contexto : o problema Humaitá na arqueologia Sul Brasileira. *Revista de Arqueologia - SAB* 23, 40–67.
- Dias A.S., Jacobus A.L., 2003. Quão antigo é o povoamento do Sul do Brasil? *Revista do CEPA - UNISC* 27, 39–67.
- Dias A.S., Silva F. 2001. Sistema tecnológico e estilo: as implicações desta interrelação no estudo das indústrias líticas do sul do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 11, 95-108.
- Donnart K., Naudinot N., Le Clézio L. 2009. Approche expérimentale du débitage bipolaire sur enclume : caractérisation des produits et analyse des outils de production. *Bulletin de la Société préhistorique française* 106, 517-533.
- Guyodo J.-N., Marchand G. 2005. La percussion bipolaire sur enclume dans l'Ouest de la France de la fin du Paléolithique au Chalcolithique : une lecture économique et sociale. *Bulletin de la Société préhistorique française* 102, 539-549.
- Hadler P., Dias A.S., Bauermann S. 2012. Multidisciplinary studies of Southern Brazil Holocene: archaeological, palynological and paleontological data. *Quaternary International* 305, 119-126.
- Hoeltz S.E., Brüggemann A.A. 2011. As indústrias líticas na área da UHE Foz do Chapecó, oeste catarinense: antiguidade, estratégia tecnológica e variabilidade. In: Carbonera M., Schmitz P.I. (Eds.): *Antes do Oeste Catarinense: arqueologia dos povos indígenas*. Editora Argos, Chapecó, 105-136.
- Hoeltz S.E., Brüggemann A.A. 2014. As indústrias líticas na bacia do Prata, oeste catarinense: antiguidade, estratégia tecnológica e variabilidade. In: Farias M., Lourdeau A. (Eds.) : *Peuplement de l'Amérique du Sud: l'apport de la technologie lithique*. Archéoéditions, Prignonrieux, 123-145.

- Hoeltz S.E., Lourdeau A., Viana S. 2015. Um novo conceito de lascamento no sul do Brasil: debitagem laminar na foz do rio Chapecó (SC/RS). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 25, 3-19.
- Inizan M.-L., Reduron M., Roche H., Tixier J. 1995. *Technologie de la pierre taillée*. Ed. CREP, Préhistoire de la pierre taillée, Tome 4, Meudon, 199 p.
- Jacobus, A. 2003. A práxis zooarqueológica de caçadores coletores do centro e sul do Brasil. In: XII Congresso da sociedade de arqueologia brasileira (SAB). São Paulo: Sociedade de Arqueologia Brasileira. São Paulo.
- Kern A.A. 1981. Le Précéramique du Plateau Sud-Brésilien. PhD thesis. École des Hautes Études en Sciences Sociales, Paris
- Kern A.A. 1991. Les groupes préhistoriques de la région Sud-Brésilienne et le changement des paleo-milieux : Une Analyse Diachronique. *Revista de Arqueologia Americana* 4, 88-130.
- Kern A.A. 1994. Antecedentes indígenas (síntese rio-grandense) 16/17. Ed. da Universidade/UFRGS, Porto Alegre, 191 p.
- Lavallée D. 1995. *Promesse d'Amérique : la préhistoire d'Amérique du Sud*. Hachette, Paris, 270 p.
- Lavina R. 2004. Relatório final de levantamento arqueológico do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó, Municípios de Aguas de Chapecó/SC e Alpestre/RS, UNESCO/IPAT, Criciúma.
- Lepot M. 1993. *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage lithique moustérien: essai de classification des parties actives en termes d'efficacité technique. Application à la couche M2e sagittale du Grand Abri de la Ferrassie*. Mémoire de Maîtrise, Université Paris X – Nanterre, Nanterre.
- Lourdeau A. 2010. *Le technocomplexe Itaparica. Définition techno-fonctionnelle des industries à pièces façonnées unifaciellement à une face plane dans le centre et dans le nord-est du Brésil pendant la transition Pleistocène-Holocène et l'Holocène ancien*. Thèse pour obtenir le grade de docteur, Université Paris X – Nanterre, Nanterre, 379 p.
- Lourdeau A. 2013 (dir.). Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du sud du Brésil : les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay. Rapport Scientifique 2013.
- Lourdeau A. 2014 (dir.). Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du sud du Brésil : les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay. Rapport Scientifique 2014.
- Lourdeau A. 2015 (dir.). Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du sud du Brésil : les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay. Rapport Scientifique 2015.
- Lourdeau A. 2016 (dir.). Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du sud du Brésil : les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay. Rapport Scientifique 2016.
- Lourdeau A. 2017 (dir.). Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du sud du Brésil : les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay. Rapport Scientifique 2017.

- Lourdeau A., Carbonera M., Hoeltz S., Santos M.C.P., Lucas L. O., Da Costa A., Viana S. 2017. Debitagem laminar no Sul do Brasil: Habemus nucleos! *Journal of Lithic Studies* 4, 127-143.
- Lourdeau A., Carbonera M., Santos M.C.P., Hoeltz S., Fontugne M., Hatté C., Silva S.F.S.M., Rosina P., Lucas L.O., Da Costa A., Ramalho J.B., Kuczkovski F., Campos J.B., Viana S.A. et Herberts A., 2016. Pré-história na foz do rio Chapecó. *Cadernos do CEOM, Estudos arqueológicos regionais* 45, 220-242.
- Lourdeau A., Hoeltz S., Viana S.A. 2014. Early Holocene blade technology in southern Brazil. *Journal of Anthropological Archaeology* 35, 190-201.
- Meggers B., Evans, C. 1977. Lowland South America and the Antilles. In: Jennings, J. D. (ed.), *Ancient Native Americans*, W. H. Freeman e Comp., San Francisco, 543-591.
- Miller E.T. 1967. Pesquisas arqueológicas efetuadas no nordeste do Rio Grande do Sul, in: PRONAPA (Ed.), Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. Resultados Preliminares - 142 - Do Primeiro Ano 1965-1966, Publicações Avulsas Do Museu Paraense Emilio Goeldi, 6. Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, 5-38.
- Miller E.T. 1974. Pesquisas arqueológicas em abrigos-sob-rocha no nordeste do Rio Grande do Sul, in: PRONAPA (Ed.), *Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas. Resultados Preliminares Do Quinto Ano 1969-1970*, Publicações Avulsas Do Museu Paraense Emilio Goeldi, 26. Museu Paraense Emilio Goeldi, 11-24.
- Miller E.T. 1976. Resultados preliminares das pesquisas arqueológicas paleoindígenas no Rio Grande do Sul, Brasil, in: Chiaramonte, J.C. (Ed.), *Actas Del XLI Congreso Internacional de Americanistas*. Instituto Nacional de Antropología y Historia, México, 484-491.
- Miller E.T. 1987. Pesquisas arqueológicas paleoindígenas no Brasil Ocidental. *Estudios Atacameños* 8, 37-61.
- Noelli F. 1993. *Sem Tekohá não há Tekó: em busca de um modelo etnoarqueológico da subsistência e da aldeia guarani aplicado a uma área de domínio no delta do Jacuí-RS*. 1993. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Noelli F. 2000. A ocupação humana na região sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas - 1872-2000. *Revista usp* 44, 218-269.
- Pelegrin J. 1995. *Technologie lithique : le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de la Côte (Dordogne)*. CNRS éditions (Cahiers du Quaternaire, n°20), Paris, 297 p.
- Pelegrin J. 1997. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions. *L'Europe Centrale et Septentrionale au Tardiglaciaire* 7, 73-86.
- Prous A. 1997. O povoamento da América visto do Brasil: uma perspectiva crítica. *Revista da USP: Dossiê surgimento do homem na América* 34, 8-21.
- Rabardel P. 1995. *Les Hommes et les Technologies : Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin, 238 p.
- Roche H., Tixier J., Inizan M.-L. 1982. Les accidents de taille. *Studia Praehistorica Belgica* 2, 65-76.
- Rosa A. 2010. Análise zooarqueológica do sítio Garivaldino (RS-TQ-58), município de Montenegro, RS. *Pesquisas-Antropologia* 67, 133-172.

Rosa A. Jacobus A. 2010. Registro de mamíferos em sítios arqueológicos do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Ribeiro A., Bauermann S., Scherer C., (Eds.): *Quaternário do Rio Grande do Sul. Sociedade Brasileira de Paleontologia*, Porto Alegre, 233-242.

Roussel M., Bourguignon L., Soressi M. 2009. Identification par l'expérimentation de la percussion au percuteur de calcaire au Paléolithique moyen : le cas du façonnage des racloirs bifaciaux Quina de Chez Pinaud (Jonzac, Charente-Maritime). *Bulletin de la Société préhistorique française* 106, 219-238.

Schmitz P.I. 1957. Um paradeiro Guarani no Alto Uruguai. *Pesquisas-antropologia* 1, 122-142.

Schmitz P.I. 1981. Industrias líticas en el sur de Brasil. *Pesquisas-Antropologia* 32, Instituto Anchieta de Pesquisas, São Leopoldo, 107-130.

Schmitz P.I. 1985. Estratégias usadas no estudo dos caçadores do sul do Brasil. Alguns comentários. *Pesquisas-Antropologia* 40. Instituto Anchieta de Pesquisas, São Leopoldo, 75-97.

Schmitz P.I. 1987. Prehistoric hunters and gatherers of Brazil. *Journal of World Prehistory* 1, 53-126.

Schmitz P.I. 1990. O povoamento pleistocênico do Brasil. *Revista de Arqueología Americana* 1, 37-60.

Silva O.P., Monticelli G., Domiks J., 1998. *Levantamento do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico na Área Diretamente Afetada pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó - Relatório de Atividades*. Itaconsult Consultoria e Projetos em Arqueologia Ltda., Florianópolis.

Soriano S. 2000. *Outillage bifacial et outillage sur éclat au Paléolithique ancien et moyen : coexistence et interaction*, Thèse de doctorat, Université Paris X – Nanterre, Nanterre.

Tixier J. 1978. *Méthode pour l'étude des outillages lithiques*, Notice sur travaux présentée en vue d'obtenir le grade de Docteur en Lettres, Université de Paris X – Nanterre, Nanterre.

Table des illustrations

Figure 1 : Carte des reliefs Brésiliens et délimitation de la région Sud. D'après Dias 2011 (modifié).....	10
Figure 2 : Exemple de pointes de projectile associées à la tradition Umbu. D'après Dias 2011.....	11
Figure 3 : Pièces bifaciales massives provenant de Barra Grande attribuées à la tradition Humaità. D'après Hoeltz 2010.....	13
Figure 4: Dispersion géographique de la Tradition Humaità (Kern 1981). En détail, les phases de la tradition et des aires de recherches importantes. D'après Hoeltz 2010.....	13
Figure 5 : Principaux Biomes du Brésil. D'après Dias 2013.....	14
Figure 6 : Reconstitution d'une urne funéraire de tradition Tupi Guarani mise au jour dans le secteur 2 du site ACH-LP-07 de l'aire de Foz do Chapeco, étudié dans ce mémoire. D'après Lourdeau 2016.....	15
Figure 7 : Colons avec collection archéologique Guarani à Porto Feliz, actuel Mondai/SC (Koelln 1980). D'après Carbonera 2008.....	16
Figure 8 : Colons avec collection archéologique Guarani à Porto Novo, actuel Itapiranga/SC, en 1933. Archives CEOM/UNOCHAPECÓ.....	16
Figure 9 : Vue aérienne de Volta Grande avant la construction du barrage et de l'usine Hydroélectrique Foz de Chapeco (Photo: Gilson Marques Aires).....	17

Figure 10 : Carte avec localisation des principaux sites fouillés avant la construction du barrage et le site ACH-LP-07. D'après Lourdeau 2016.....	18
Figure 11 : Plan topographique du site ACH-LP-07 avec position des secteurs fouillés (données topographiques d'après M.C Pereira Santos et G. da Silva Souza). D'après Lourdeau 2015.....	19
Figure 12 : ACH-LP-07, secteur 1, aire de fouilles principale, détail de la profondeur maximum atteinte dans les carrés E/F 36 et F/G 39. D'après Lourdeau 2015.....	20
Figure 13 : ACH-LP-07, secteur 2. Vue de la structure funéraire en début de fouille. D'après Lourdeau 2014...	20
Figure 14 : ACH-LP-07, secteur 2 avant la fouille. D'après Lourdeau 2014.....	20
Figure 15 : ACH-LP-0, secteur 2, grand biface et outil sur grand éclat en contexte. D'après Lourdeau 2015.....	21
Figure 16 : ACH-LP-07, secteur 2, Dates radiocarbone par AMS. Toutes les dates ont été faites sur charbon. En noir, les dates obtenues en 2014, en rouge, celles obtenues en 2016. D'après Lourdeau 2016.....	22
Figure 17 : ACH-LP-07, secteur 2. Coupe stratigraphique Nord. Les vestiges archéologiques se concentrent dans le niveau 1, dans les 20 premiers centimètres de la fouille. D'après Lourdeau 2016.....	23
Figure 18 : Schéma présentant les trois sous-systèmes structure un outil : partie transformative (UTFt), préhensive (UTFp) et réceptive (UTFr). D'après Lourdeau 2010 (p.67).....	28
Figure 19 : Schéma présentant les différents éléments d'un dièdre de coupe d'UTF transformative. D'après Lourdeau 2010 (p. 69).....	28
Figure 20 : Données quantitatives sur l'assemblage étudié.....	31
Figure 21 : Schéma décrivant la conception additionnelle du nucléus, d'après Boëda 2009 (p.84).....	33
Figure 22 : Schéma présentant la conception volumétrique de type C d'un nucléus à structure additionnelle d'après Boëda 2009 (p.96).....	34
Figure 23 : Pièce 4175. Outil sur éclat obtenu par un mode C préférentiel. P. Santon.....	35
Figure 24 : Pièce 1425. Outil sur éclat issu d'un mode C récurrent. La face supérieure de l'éclat témoigne de l'utilisation de plusieurs surfaces de débitage distinctes. P. Santon.....	37
Figure 25 : Dessin ombré d'éclat potentiel outil produit par une méthode unidirectionnelle. P. Santon.....	38
Figure 26 : Outil sur lame issu d'une méthode unidirectionnelle. P. Santon.....	38
Figure 27 : Outil sur éclat issu d'un volume utile à deux plans de frappe. P. Santon.....	39
Figure 28 : Outil sur éclat issu un volume utile à deux plans de frappe. P. Santon.....	39
Figure 29 : Dessin ombré d'outil sur éclat issu d'un volume utile à 3 plans de frappe. P. Santon.....	40
Figure 30 : Outil sur éclat issu d'un volume utile à 4 plans de frappe. P. Santon.....	40
Figure 31 : Exemple de support allongé obtenu par percussion marginale. P. Santon.....	40
Figure 32 : Distribution en nuage de points des outils en fonction des dimensions technologiques.....	41
Figure 33 : Données quantitatives sur les éclats et fragments bruts de taille.....	41
Figure 34 : Eclat potentiel outil. P. Santon.....	42
Figure 35 : Exemples de déchets de taille. P. Santon.....	43
Figure 36 : Matières premières non représentées dans l'assemblage des outils confectionnés. P. Santon.....	43
Figure 37 : Eclat potentiel outil en roche volcanique verte présentant un accident de type siret. P. Santon.....	44
Figure 38 : Eclats potentiels outils issus d'un débitage kombewa. P. Santon.....	45
Figure 39 : Pièce bifaciale possiblement réutilisée comme nucléus. P. Santon.....	46
Figure 40 : Pièce 1209. P. Santon.....	46

Figure 41 : Outil sur éclat présentant deux UTFt confectionnés par une retouche abrupte continue. P. Santon...	47
Figure 42 : Dessin ombré d’outil sur éclat présentant une importante phase de confection. P. Santon.....	48
Figure 43 : Caractéristiques des UTFp des outils sur éclat.....	49
Figure 44 : Outil sur éclat. La phase de confection a amputé le talon et le bulbe du support. P. Santon.....	49
Figure 45 : Outil sur éclat. La phase de confection a mis en place deux encoches localisées sur le bord proximal et distal du support. P. Santon.....	50
Figure 46 : Biface de Catégorie 1, la face d’initialisation qui présente peu d’enlèvements est observable à droite. P. Santon.....	51
Figure 47 : Pièce bifaciale de catégorie 2 en calcédoine. P. Santon.....	52
Figure 48 : Eclats de façonnage bifacial en grès produits par percussion tendre. P. Santon.....	53
Figure 49 : Eclats de façonnage bifacial en calcédoine produits par percussion tendre. P. Santon.....	53
Figure 50 : Graphique présentant les dimensions technologiques de éclats obtenus par percussion directe au percuteur tendre.....	53
Figure 51 : Partie apicale de pointe bifaciale. P. Santon.....	54
Figure 52 : éclats de façonnage bifacial en silex produits par percussion tendre. P. Santon.....	55
Figure 53 : Outil sur plaque de calcédoine précipitée. P. Santon.....	55
Figure 54 : Outil sur module naturel en grès. P. Santon.....	56
Figure 55 : Outil sur galet divisé par un phénomène de cupule thermique. P. santon.....	56
Figure 56 : Outil sur éclat de percussion bipolaire en calcédoine. P. Santon.....	57
Figure 57 : Nucléus en quartz présentant 4 négatifs d’enlèvement. P. Santon.....	58
Figure 58 : Nucléus en quartz présentant 5 négatifs d’enlèvement. P. Santon.....	58
Figure 59 : Exemple d’éclats unipolaires obtenus par percussion directe au percuteur dur. P. Santon.....	59
Figure 60 : Schémas opératoires impliqués dans la production d’outils et d’outils potentiels.....	59
Figure 61 : Dessin ombré et schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1114.....	65
Figure 62 : Dessin ombré et schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 5786.....	66
Figure 63 : Pièce 5993. P. Santon.....	67
Figure 64 : Schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4175.....	68
Figure 65 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1070.....	69
Figure 66 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 5525.....	70
Figure 67 : Pièce 1425. P. Santon.....	71
Figure 68 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4100.....	73
Figure 69 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 6070.....	73
Figure 70 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4363.....	74
Figure 71 : Dessin ombré et schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 4301.....	75
Figure 72 : Schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 5768.....	75
Figure 73 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1120.....	77
Figure 74 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1231.....	78

Figure 75 : photographie, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1002.....	79
Figure 76 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1109.....	80
Figure 77 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1442.....	81
Figure 78 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1450.....	82
Figure 79 : Dessin ombré, schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 6275.....	82
Figure 80 : Schéma productionnel et techno-fonctionnel de la pièce 1458.....	83
Figure 81 : Pièce 1490 : Fragment d'outil en silex. P. Santon.....	84
Figure 82 : Pièce 6297 : Fragment d'outil en calcédoine. P. Santon.....	84
Figure 83 : Pièce 1005 : Fragment d'outil en grès. P. Santon.....	85
Figure 84 : Tableau récapitulatif des modes de production et des groupes techno-fonctionnels.....	87