



HAL
open science

Caractérisation fonctionnelle de l'outillage appointé en os d'oiseau chez les nomades marins de la période intermédiaire dans la partie centrale du détroit de Magellan (Patagonie australe, Chili)

Siegfried Léglise

► **To cite this version:**

Siegfried Léglise. Caractérisation fonctionnelle de l'outillage appointé en os d'oiseau chez les nomades marins de la période intermédiaire dans la partie centrale du détroit de Magellan (Patagonie australe, Chili). Archéologie et Préhistoire. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2021. Français. NNT : 2021PA01H052 . tel-03859476

HAL Id: tel-03859476

<https://theses.hal.science/tel-03859476>

Submitted on 18 Nov 2022

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

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

THÈSE

pour obtenir le grade de docteur en Archéologie
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Ecole doctorale 112

présentée par

Siegfried Léglise

**Caractérisation fonctionnelle de l'outillage appointé en os d'oiseau
chez les nomades marins de la période intermédiaire
dans la partie centrale du détroit de Magellan (Patagonie australe, Chili)**

Thèse présentée le 16 décembre 2021

Devant un jury composé de :

Marianne Christensen, Maître de conférences (HDR), Université Paris 1 (Directrice)

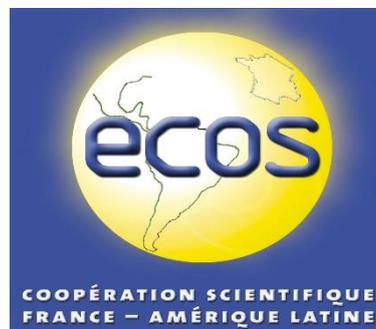
Sylvie Beyries, Directrice de Recherche émérite, CNRS - UMR 7264 - CEPAM (Rapporteuse)

Consuelo Huidobro Marín, Professeure, Université de Alberto Hurtado (Rapporteuse)

Yolaine Maigrot, Ingénieur de Recherche, CNRS (Examinatrice)

**Caractérisation fonctionnelle de l'outillage appointé en os
d'oiseau chez les nomades marins de la période
intermédiaire dans la partie centrale du détroit de
Magellan (Patagonie australe, Chili)**

Cette étude doctorale a pu être réalisée avec l'appui matériel et financier des institutions suivantes :



Remerciements

Après sept années, cette « aventure doctorale » arrive à son terme après de nombreux moments de joie et d'épreuves à la fois exigeantes et enrichissantes. Ce travail n'aurait pas pu aboutir sans le soutien et l'aide de nombreuses personnes qu'il convient de chaleureusement remercier.

Je remercie sincèrement Marianne Christensen pour avoir assuré la direction de ma thèse pendant ses longues années. Je lui suis reconnaissant pour sa grande disponibilité, son écoute, son soutien et sa direction constructive et enrichissante. Je la remercie pour ses (très) nombreuses relectures et révisions de mon manuscrit. Je la remercie aussi pour m'avoir procuré des ossements d'os d'oiseaux, des plaques d'écorce de *Nothofagus betuloides* et m'avoir mis à disposition sa peau d'otarie. Sans cette aide, ce présent travail aurait été bien plus difficile à mettre en œuvre. Je la remercie également de m'avoir mis à disposition l'équipement optique et d'enregistrement afin de pouvoir étudier les collections archéologiques à l'Institut Michelet.

Un grand merci à Dominique Legoupil pour son soutien, ses aides bibliographiques et ses relectures.

Je remercie Yolaine Maigrot pour m'avoir initié au domaine de la tracéologie appliquée aux industries osseuses. Merci aussi pour son soutien et de m'avoir permis d'assister aux différents stages de formation en tracéologie ainsi que de participer au colloque de l'AWRANA. Je la remercie également pour avoir accepté d'être dans mon jury de soutenance.

Je remercie avec gratitude Consuelo Huidobro Marín et Sylvie Beyries d'avoir accepté d'intégrer mon jury et d'accepter la charge de lire et d'évaluer mon manuscrit.

Je remercie grandement Brigitte Téa et Benjamin Ballester pour leurs relectures de mes résumés en anglais et en espagnol.

Je remercie très chaleureusement les secrétaires de l'école doctorale de l'ED 112 qui se sont succédées au fil des années, Hélène Criaud et Amélie Le Bihan. Je leur suis reconnaissant pour leur aide et leur soutien au cours et à la fin de mon doctorat.

Je remercie la direction et les membres de mon laboratoire « Ethnologie préhistorique » pour leur accueil, leur soutien moral et financier et leurs nombreux conseils données lors de mes présentations durant nos réunions d'équipe. Un grand merci à Pierre Bodu, Boris Valentin, Marianne Christensen, Dominique Legoupil, Monique Olive, Ludovic Mevel, Olivier Bignon-

Lau, Roxanne Rocas, Colas Guerret, Elise Tartar et Txemi Tejero. Je n'oublie pas mes camarades doctorants préhistoriens avec qui je me suis entretenu avec plaisir durant toutes ces années. Merci à Gisèle Maerky, Alexandre Deseine, Julien Treuillot, Elisa Caron-Laviolette, Alexandre Cantin, Fanny Bouché, Gabrielle Traversat, Adrien Delvoye, Tiphonie Chica-Lefort, Natacha Caurette, Natacha Catz, Markus Wild, Benjamin Ballester, Camila Muñoz et Gabriela Bravo.

Je remercie Alexandra Legrand, la responsable du bureau de microscopie à la Maison d'archéologie et d'ethnologie René-Ginouvès, pour m'avoir permis d'utiliser l'équipement optique nécessaire lorsque mes études de matériel se déroulaient à Nanterre. Je remercie aussi naturellement l'équipe chargée la gestion de la bibliothèque pour leur bonne humeur, leur disponibilité et surtout pour avoir mis en place rapidement et efficacement le système de « drive » lors des périodes de confinement durant ces dernières années.

Ce travail doctoral m'a conduit effectuer de longs séjours sur le terrain. Je remercie chaleureusement Dominique Legoupil pour m'avoir aidé à intégrer le projet ECOS Sud-Argentine A12 H01 grâce auquel mon billet d'avion pour Ushuaïa a pu être financé. Je remercie également mon laboratoire « Ethnologie préhistorique », et notamment Pierre Bodu et Michèle Ballinger, pour m'avoir aidé financièrement pour mon second séjour à Punta Arenas. Outre l'aspect financier, je remercie naturellement et avec joie les différentes équipes qui m'ont accueilli au sein de leur laboratoire et permis d'accéder à de nouvelles collections au Chili et en Argentine. Je remercie Estela Mansur, Angelica Tivoli, María Célina Álvarez Soncini, Vanessa Parmigiani et Hernán de Angelis pour leur accueil au CADIC (Centro Austral de Investigación Científica). Je remercie de nouveau cette équipe pour m'avoir aidé à poser des bases solides à mon référentiel expérimental. Mon séjour à Punta Arenas et à l'Instituto de la Patagonia (Centro de Estudios del Hombre Austral, Universidad de Magallanes) a été des plus agréables et productifs grâce à l'accueil de Flavia Morello, Víctor Sierpe, Jimena Torres, Fabiana Martin et Manuel San Román. Enfin, je remercie aussi les camarades sud-américains avec qui j'ai largement sympathisé en France, aussi bien à l'Institut Michelet et à Nanterre : Consuelo Huidobro Marín, Jimena Torres, Benjamin Ballester, Camila Muñoz et Gabriela Bravo.

Merci à tous mes camarades avec qui j'ai partagé les bancs de l'Institut Michelet. Je n'oublierai jamais les moments passés ensemble en cours, dans la salle 313 et dans les bibliothèques parisiennes. Je garde un souvenir ému de nos moments conviviaux et chaleureux qui ne se sont pas limités à la thèse. Avec eux, j'ai pu affronter de nombreuses épreuves au cours de mes

études supérieures. Avec les années, la liste de ces camarades s'est naturellement enrichie et j'ose espérer n'oublier personne. Merci à Ronan Bitaine, Gautier Broux, Thibaud Paulmier, Flavie Mellet, Cyrielle Mathias, Julien Ripoché, Alexandre Deseine, Céline Mahé, Florent Mathias, Prune Sauvageot, Jean-Baptiste Bontemps, Laura Bernadot, Anne-Laure Vaillant, Vincent Musset, Rosalie Jallot, Mélanie Queffurus, Marion Boudou, Vanessa Toutain, Françoise Le Coustumer, Bastien Rueff, Mathilde Jean, Rémi Méreuze, Romuald House, Audren Chapon, Paul Bacoup, Camille Hut, Elie Pinta, Jérôme Spiesser, Pauline Debels, Camille Piliougine, Astrid Marty, Fanny Bouché, Adrien Delvoye, Gisèle Maerky, Consuelo Huidobro Marín, Jimena Torres, Camille Viot, Iris Guillemard, Arthur Bony, Laura Vié, Mélodie Barray, Clara Millot, Gabriel Teurquety, Aurélie Chantran, Natacha Caurette, Julien Treuillot, Claire Lucas et Natacha Catz.

Je remercie les membres de l'association APERA (Association pour l'expérimentation et la recherche archéologique), anciens comme nouveaux, avec qui j'ai pu longtemps converser autour de l'approche expérimentale. Je les remercie pour l'aide pratique et les nombreux dons de matières premières nécessaires pour mes expériences. Sept ans après sa création, je ne cache pas ma joie de savoir que notre association reste opérationnelle et dynamique grâce à l'engouement et la motivation de la nouvelle génération. Merci à Rosalie Jallot, Marion Boudou, Mélanie Queffurus, Vanessa Toutain, Ronan Bitaine, Gisèle Maerky, Julien et Aurélie Chantran, Tiphany Chica-Lefort, Pauline Debels, Mélodie Larue, Julie Devaux, Kévin Lidour, Karine Aknin, Grégory Bedois, Rebecca Bristow, Alexandre Cantin, Yvon Six, Mathilde Prade, Bénédicte Fabre, Julia Bude, Paul Bacoup, Camille Lallauret, Thibault Marlière, Audrey Czarnecki, Valentine Martin, Valentin Loescher, Thomas Lagane et Yasmine Saidi.

En dehors de l'université, je remercie les nombreux collègues et camarades que j'ai rencontré sur les différents chantiers de fouilles auxquels j'ai participé. J'ai en mémoire le chantier d'Etiolles auquel j'ai participé aussi bien en tant que fouilleur que comme intendant. Merci aux différents membres de l'équipe du chantier : Monique Olive, Marianne Christensen, Isabelle de Miranda, Claire Lucas et Elisa Caron-Laviolette. Merci à Julien Treuillot, Claire Lucas, Mathieu Seddas, Elisa Caron-Laviolette, Vanessa Toutain, Mathilde Prade, Marion Boudou, Cécile Foucher, Marine Durocher pour nos nombreuses discussions autour du feu de camp. Les différentes fouilles auxquelles j'ai participé en Charentes ont été l'objet d'une ambiance folle et enthousiasmante. Je remercie l'équipe dirigé par Vincent Ard qui m'a permis de respirer entre différents moments difficiles de ma thèse. Merci à Vincent Ard, Emmanuel Mens, Gautier Broux, Thibaud Paulmier, Mélodie Barray, Pauline Debels, Johanna Ream et Frédéric Jadeau.

Bien entendu, je remercie mon groupe d'amis de toujours, mes « bro's » dont l'amitié dure depuis presque 20 ans : Maxime Laronce, Maxime Bocquet, Corentin Lepape, Loïc et Cédric Bouvier. Aux amis de longue date : Clémence Sueur, Matthieu Carneille, Joanna Suarez, Eliott Covrigaru, Mathilde Barruet, Oscar Janin, Gabrielle Deruche, Timothée Lacombe, Jérémy Salaud, et Lorry Figueiredo. Merci d'être toujours là. Je garde un souvenir ému de ma première colocation avec les Maxime Laronce et Maxime Bocquet ainsi que Thanh Van Tran à Nanterre lors de mes débuts en thèse.

Je remercie ma belle-famille notamment Dominique Piliougine pour m'avoir hébergé lors des derniers moments de mon doctorat. Je remercie Coline Brogé pour avoir eu le courage de relire ma thèse et pour avoir rendu l'ensemble bien plus agréable à lire ! Je remercie également Benoit Ufferte d'avoir contribué à ces relectures.

Naturellement, je remercie mes parents, Pascal et Doris Légliise, ainsi que mes frères Manfred et Ansfried pour leur soutien moral, qui a été ô combien nécessaire pendant ses longues années.

Enfin, je te remercie pour être à mes côtés depuis près de six ans, pour avoir toujours cru en moi lorsque le doute me perturbait, pour avoir relu la totalité de mes travaux et pour m'avoir épaulé en toutes circonstances ... Merci Camille !

Sommaire

Sommaire	1
Introduction	3
Chapitre I – Cadre environnemental et humain	9
I. 1. Cadre biogéographique	9
II. 2. Cadre chrono-culturel	20
Chapitre II – Historique de la tracéologie appliquée aux équipements en matières dures animales	43
II. 1. Introduction	43
II. 2. Tracéologie appliquée à la matière osseuse et outils appointés	43
Chapitre III – Os d’oiseaux et éléments de méthodologie	55
III. 1. L’os d’oiseau : une matière osseuse à part	55
III. 2. Classification des outils appointés	68
III. 3. Les moyens d’observation et enregistrement de l’analyse tracéologique	81
III. 4. Les stigmates techniques et les procédés	82
III. 5. Les traces d’usure	89
III. 6. Le référentiel expérimental	106
Chapitre IV – Le corpus d’étude	153
IV. 1. Offing 2 (locus 1)	153
IV. 2. Dawson 3	164
IV. 3. Punta Santa Ana 2	167
IV. 4. KM 44	174
Chapitre V – Etude technologique	179
V. 1. Acquisition et gestion des supports de fabrication	180
V. 2. Conservation du corpus	195

V. 3. Fabrication des outils appointés sur os d’oiseau	196
V. 4. Approche métrique et morphologique de l’outillage	212
Chapitre VI – Analyse fonctionnelle des séries archéologiques	227
V.I 1. Au centre du détroit de Magellan : l’utilisation intensive des outils appointés sur os d’oiseaux	228
VI. 2. Deux gisements côtiers de la péninsule de Brunswick	262
VI. 3. Poinçons et outils appointés sur tronçon de diaphyse : des tendances identiques entre les gisements continentaux et insulaires ?.....	274
VI. 5. Une concordance entre l’origine taxonomique et anatomique du support des outils appointés et la matière travaillée ?.....	294
Chapitre VII – Intégration de l’outillage appointé domestique en os d’oiseau dans son contexte fonctionnel.....	301
VII. 1. Les difficultés de l’interprétation des données fonctionnelles dans ce contexte d’étude.....	301
VII. 2. Une explication à la variabilité morphologique et métrique de l’outillage.....	308
VII. 3. Les outils sur tronçon de diaphyse : de véritables hameçons ?.....	315
VII. 4. L’équipement appointé domestique sur os d’oiseaux de la période Intermédiaire dans la région du Détroit de Magellan	330
Conclusions et perspectives	337
Bibliographie	342
Liste des tableaux	369
Liste des figures	371
Table des matières	383
Résumé.....	394
Resumen.....	395
Abstract.....	396

Introduction

Les groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes communément appelés « *indios canoeros* » ont occupé la Patagonie australe pendant 6000 ans. Les nombreuses fouilles archéologiques dans la région mettent en évidence leur économie orientée vers les ressources maritimes constituées de mammifères marins, d'oiseaux, de poissons et de coquillages. À partir de ces ressources, ils ont élaboré une industrie en os diversifiée constituée d'outils domestiques (objets biseautés – coins et ciseaux, objets appointés – pointes et poinçons), halieutiques (armatures de projectile pour leurs harpons et lances) et d'objets décoratifs avec de la parure (Christensen, 2016). Notre travail se concentre sur l'équipement domestique en os d'oiseau utilisé par ces populations et en particulier sur leur outillage domestique appointé. Ces outils se définissent par une extrémité distale aménagée en pointe et une partie proximale destinée à la préhension. Leur grande particularité repose sur leur variabilité morphologique au niveau de leur partie active (étroite, trapue, épaisse, rectiligne ou courbe) et métrique avec une longueur pouvant aller de 3 à 18 centimètres (Léglise, 2014). Ainsi, nos problématiques se concentrent autour de la concordance entre la forme et la fonction de ces objets appointés en cherchant à comprendre cette diversité morphologique et dimensionnelle. Il s'agit de préciser si cette diversité répond à une nécessité, à une fonction, à une matière travaillée ou à un environnement spécifique. Pour se faire, nous proposerons une classification des outils appointés à partir de la taille de leur partie active et nous vérifierons s'il existe une relation avec des matières travaillées spécifiques.

L'usage de l'os d'oiseaux pour la confection d'objets n'est pas exclusif à notre région d'étude. Malgré leur rareté, certains objets fabriqués à partir de ce matériau sont mentionnés sur des gisements archéologiques situés en Europe (Averbouh, 1993 ; Barge-Mahieu, 1993 ; Laroulandie, 2000 ; Gumiński, 2005 ; Mannermaa, 2002, 2008a et 2008b ; Gál, 2006), au Proche-Orient (Pichon, 1988) et en Amérique du nord (Higgins, 1999 ; Monchot *et al.*, 2016). L'os d'oiseau a été utilisé systématiquement pour les mêmes types d'objets : instruments de musique (flutes ; Küchelmann, 2010), objets tubulaires (pipes, pailles, perles), objets réceptacles (tubes), outils appointés (avec ou sans extrémité articulaire) et, plus rarement des ustensiles de cuisine comme des cuillères (Serjeantson, 2009). Le choix de cette matière première pour l'élaboration de ces objets est probablement en lien avec sa structure spécifique. En effet, la structure naturellement creuse de ce matériau permet la fabrication de

tubes et facilite la production de perles tubulaires. De plus, sa surface brillante privilégie sa sélection pour la fabrication de parure. La fine épaisseur de son tissu compact et son taux de minéralisation élevé permet la fabrication rapide d'outils appointés avec une partie active acérée. La Patagonie australe est sans doute la région où l'exploitation aviaire est la plus récurrente sur les gisements archéologiques. Les oiseaux maritimes sont exploités dans une perspective alimentaire et technique. Leurs viandes et leurs œufs sont consommés, leurs peaux sont assemblées pour la confection de vêtements et d'ornements, leurs tendons sont utilisés et, leurs ossements sont travaillés pour fabriquer différents objets comme des outils appointés, des tubes ou des perles.

Les nombreuses fouilles archéologiques dans la région ont permis d'observer une évolution de l'outillage en os des groupes maritimes au cours du temps. Le cas des harpons est des plus flagrants (Orquera et Piana, 2009 ; Orquera *et al.*, 2011 ; Christensen, 2016). Par contre, pour les objets fabriqués sur os d'oiseaux, il a été constaté une composition homogène tout le long de la chronologie de la région de la Patagonie australe. Néanmoins, la découverte d'une catégorie d'outils inédit va nuancer l'homogénéité apparente de l'équipement appointé sur os d'oiseaux. Durant les années 1970, des objets appointés sur tronçon de diaphyse d'os d'oiseaux sont découverts sur le site de KM 44 (Ortiz-Troncoso, 1973) et sont identifiés comme un type d'outils particuliers (Legoupil, 1978). Ces derniers se caractérisent par l'absence d'extrémités articulaires et par leurs faibles dimensions pouvant aller de 3 à 8 centimètres. Actuellement, ces objets appointés sont seulement présents au sein de gisements localisés dans la zone du détroit de Magellan et datés de la période de l'Intermédiaire récent, entre 3500 et 2000 ans BP (*sensu* Christensen, 2016). Ces outils appointés sont présents en quantité inégale sur quatre gisements : le locus 1 d'Offing 2 (n : 100), Punta Santa Ana 2 (n : 38), KM 44 (n : 7) et Dawson 3 (n : 3). À Offing 2, l'association de ces pointes en os avec de nombreux restes d'oiseaux et de poissons d'eaux profondes et l'apport de données ethnographiques (Hyades et Deniker, 1891 ; Payro, 1898 ; Bridges, 1978 ; Gusinde, 1986 [1937]), mentionnant l'utilisation de petites pointes pour la pêche ou la capture d'oiseaux, poussent les chercheurs à s'interroger sur leur fonction. Ainsi, l'hypothèse d'une utilisation de ces pointes comme hameçon est proposée, instrument de capture absent de l'équipement des groupes maritimes. Seule une étude tracéologique de ces objets permettrait de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse, et c'est ce que nous proposons dans le cadre de ce travail doctoral.

Nos problématiques nous poussent à développer certains aspects méthodologiques dans le domaine de la tracéologie appliquée aux industries osseuses. En effet, les études

fonctionnelles appliquées aux outils fabriqués à partir d'os d'oiseaux sont rares (Buc, 2011). Par conséquent, notre travail consiste aussi à décrire et à caractériser la surface brute d'os d'oiseaux afin de la comparer avec la surface d'autres ossements appartenant à d'autres familles taxonomiques. Les sources ethnographiques (Hyades et Deniker, 1891 ; Empereire 1955 ; Gusinde, 1982 [1931], 1986 [1937] et 1991 [1974]) vont guider nos expérimentations et les orienter sur des matières travaillées spécifiques (écorce, peau et joncs). Notre approche techno-fonctionnelle mènera à une meilleure compréhension du développement des traces d'usure imprimées sur les outils en os d'oiseaux. Ainsi, notre étude va permettre de proposer des hypothèses quant au fonctionnement des outils archéologiques de notre corpus par l'identification de leur zone utilisée (ZU), leur mode d'action et leur possible matière travaillée. Dans le cadre de notre travail, le fonctionnement correspond au mode d'action d'un outil qui s'exprime par la façon dont il a été manipulé et le geste utilisé pour s'en servir (Sigaut, 1991). La fonction d'un outil correspond au lien d'un outil avec d'autres éléments du système technique (*Ibid.*).

L'identification du mode de fonctionnement et de la fonction des outils archéologiques nous conduira à une discussion sur le choix et les contraintes amenant les groupes maritimes de Patagonie à sélectionner cette matière première spécifique pour produire leur outillage domestique appointé. La caractérisation des traces d'usure observées et les données provenant des gisements de notre corpus nous serviront à proposer des hypothèses fonctionnelles quant à l'utilisation des outils appointés sur os d'oiseaux. Ces résultats vont nous permettre de discuter de la corrélation réelle entre la fonction et la morphologie des outils au travers de la proposition d'une typologie. Ainsi, ce que nous avons appelé génériquement « outil appointé » pourrait être éclaté en différentes catégories fonctionnelles : « poinçon » - objet destiné à percer une matière ; « épissoir » - outil utilisé pour confectionner un panier ou « aiguille » - outil pour percer et traverser une matière etc ... Nous discuterons de l'adéquation entre forme et fonctionnement et fonction (cf. Sigaut, 1991). Par ailleurs, des comparaisons seront établies entre les poinçons et les outils appointés sur tronçon de diaphyse afin de constater si ces deux catégories d'outils partagent le(s) même(s) usage(s).

Outre une approche fonctionnelle, nous mobiliserons les données provenant de notre contexte d'étude, en particulier les données ethnographiques. Sans pour autant leur donner une appellation précise, des outils appointés sur os d'oiseaux ont été décrits dans le cadre de la fabrication de vêtements, de contenants, de paniers et dans l'assemblage des différentes éléments constituant les embarcations. Pour consolider nos hypothèses fonctionnelles, nous

prendrons en compte l'ensemble des données disponibles du site étudié comme la répartition spatiale des objets, les données archéozoologiques et les résultats d'études tracéologiques sur d'autres types de mobilier. Les résultats obtenus sur les différents gisements de notre corpus, certains localisés dans un milieu insulaire ou continental, seront aussi comparés.

Ce travail doctoral se divise en 6 chapitres. Le **premier chapitre** est consacré au milieu environnemental actuel et passé de notre région d'étude. Le paysage et les ressources animales disponibles et exploitées par les groupes maritimes seront décrits. La documentation archéologique actuelle de cette région sera abordée. Cette dernière sera mobilisée afin de rendre compte des évolutions techno-économiques de ces groupes concernant les ressources animales exploitées et leur équipement en matières dures animales.

Le **deuxième chapitre** aborde la question de l'historique de notre discipline, la tracéologie appliquée aux industries osseuses. Nous mettrons l'accent sur les études concernant de l'équipement appointé domestique. Nous aurons pour objectif de mettre en lumière les différentes réflexions fonctionnelles qui se sont développées autour d'études tracéologiques portées sur ce type d'outillage.

Le **troisième chapitre** traite de la méthodologie utilisée dans le cadre de notre étude techno-fonctionnelle. Cette méthodologie vise à définir et à caractériser l'équipement appointé sur os d'oiseaux des groupes maritimes pendant la période de l'Intermédiaire récent et de reconstituer leur(s) mode(s) de fonctionnement et leur(s) possible(s) fonction(s). Dans un premier temps, les spécificités structurelles, mécaniques et surfaciques propres à l'os d'oiseau seront présentés. Une partie historique sera développée autour de l'approche typologique de l'outillage appointé domestique. Les différentes données métriques prises au cours de notre étude seront précisées. Nos critères d'analyse seront aussi présentés en détails : les traces d'origine taphonomique, les stigmates techniques et les traces d'usure observables à l'échelle macroscopique et microscopique (ne dépassant pas un grossissement à 200x). Notre référentiel expérimental sera abordé. Nous présenterons les données ethnographiques provenant de notre région d'étude qui nous ont permis d'organiser et d'établir nos séries d'expériences. Nous préciserons les résultats de l'analyse de notre corpus expérimental par type de matière travaillée (écorce de *Nothofagus betuloides*, peau de mammifère marin, *Otaria flavescens*, et jonc, *Juncus magellanicus*).

Le **quatrième chapitre** sera consacré à la présentation des gisements intégrés à notre corpus d'étude. Ces quatre gisements sont le locus 1 d'Offing 2, Dawson 3, Punta Santa Ana 2 et KM

44. Par gisement, nous aborderons les restes fauniques et les différents types d'outillage présents. À partir des données bibliographiques disponibles, nous préciserons la fonction supposée de ces gisements. Les collections d'outils appointés intégrées à notre corpus d'étude et provenant de ces gisements seront présentées.

Le **cinquième chapitre** concernera l'étude technologique de notre corpus. L'origine taxonomique et anatomique des supports utilisés pour la confection des outils sera abordée. Nous verrons si ces derniers correspondent aux espèces consommées sur les sites archéologiques. Ainsi, nous pourrions distinguer si des supports aviaires étaient proprement réservés pour la confection de l'outillage appointé. Particulièrement pour le gisement d'Offing 2 où il a été constaté une occupation longue (de 4218 ± 63 ans BP à 2550 ± 24 ans BP ; Erl-10955 et UGAMS-9178/ULA-2532, Legoupil en préparation), une approche diachronique sera abordée quant à la sélection de ces supports pour la fabrication d'outils appointés. Nous verrons si la sélection de ces supports reste homogène ou varie au cours du temps. Une comparaison entre les gisements continentaux et insulaires de notre corpus sera aussi présentée. Nous dresserons un bilan de l'ensemble des altérations taphonomiques observé sur le mobilier afin d'établir son potentiel informatif. Les traces de débitage et de façonnage seront décrites et caractérisées afin d'établir la chaîne opératoire de fabrication de l'outillage appointé sur os d'oiseaux de notre corpus. Nous verrons s'il est possible de constater des variantes quant à leur fabrication ou si cela suit les tendances générales observées sur les autres gisements de Patagonie australe.

Le **sixième chapitre** sera consacré à l'aspect proprement fonctionnel de l'outillage. Par gisement, nous y présenterons les hypothèses fonctionnelles quant au mode d'action et la matière travaillée des outils. Comme pour le chapitre précédent, une comparaison sera effectuée entre les gisements de notre corpus localisés dans un milieu insulaire et continental. Pour Offing 2, une approche diachronique sera menée pour constater ou non des changements dans l'utilisation de l'outillage appointé sur os d'oiseaux, notamment les poinçons conservant leur extrémité articulaire. Plusieurs aspects de nos résultats tracéologiques seront abordés et discutés : la dimension et l'angle taillant de la partie active de l'outillage appointé, l'origine taxonomique et anatomique des supports. Il s'agira de vérifier si ces différents facteurs ont une relation particulière avec un mode d'action ou une matière travaillée spécifique.

Enfin, le **septième et dernier chapitre** sera consacré à l'interprétation et à la discussion de nos résultats. Ces derniers seront mobilisés afin de pouvoir répondre à nos problématiques. En premier lieu, nous présenterons les difficultés que nous pouvons rencontrer afin d'interpréter

nos données fonctionnelles. Nous apporterons des éléments de réponses afin d'expliquer la variabilité morphologique et métrique de l'outillage appointé de notre corpus. Nous expliquerons les différentes délinéations de la partie active des outils et la cause des déformations du volume observées. La classification fonctionnelle des outils de notre corpus sera discutée. Nous dresserons un bilan sur les modes d'action et les matières travaillées identifiés sur les outils appointés sur tronçon de diaphyse afin de pouvoir discuter de leur fonction. Nous comparerons nos résultats avec d'autres obtenus sur des études tracéologiques appliquées sur des objets de la catégorie des hameçons. Initialement proposée pour les outils sur tronçon, l'hypothèse d'une utilisation comme hameçon droit sera discutée. Pour approfondir cette discussion, nous ferons des comparaisons avec l'usage de pointes courtes pour la confection de hameçons composites utilisés par les populations maritimes occupant la côte Pacifique du Chili. Enfin, nous synthétiserons nos résultats pour replacer l'équipement appointé domestique sur os d'oiseaux dans leur contexte de découverte.

Chapitre I – Cadre environnemental et humain

De l'Ouest à l'Est, la région de la Patagonie australe se compose des archipels du versant Pacifique, de glaciers jouxtant la Cordillère des Andes, des mers intérieures de Skyring et d'Otway, du détroit de Magellan avec l'île Dawson en son centre, de la Terre de Feu, du canal Beagle et de l'île Navarino. Dans une première partie, l'environnement actuel de la région ainsi que les informations paléo-environnementales seront présentés. Par la suite, nous nous consacrerons au cadre humain en présentant les différents groupes terrestres et maritimes ayant occupé la Patagonie en rendant compte de leur économie et de leur comportement concernant l'exploitation aviaire. Nous verrons quels ont été les principaux taxons chassés, les méthodes d'acquisition employées ainsi que les différents produits exploités. Il s'agit de vérifier si les taxons chassés restent identiques au cours du temps ou si des variations peuvent être constatées selon les différentes périodes chronologiques. Nous nous intéresserons aux données archéologiques actuelles en présentant la chronologie établie et la distribution des sites d'occupation maritimes dans la région. Nous nous concentrerons sur les données concernant les restes fauniques et les outils fabriqués à partir de matières dures animales afin de préciser les différentes évolutions quant à l'économie et l'équipement osseux des groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes.

I. 1. Cadre biogéographique

I. 1. 1. Description de l'environnement actuel

La zone d'étude de notre recherche doctorale se situe au sud de la Patagonie méridionale. Elle comprend le détroit de Magellan où se situent l'île Dawson et la côte orientale de la péninsule de Brunswick (Fig. 1). Elle fait partie de l'un des deux noyaux de peuplement maritime de la Patagonie australe qui s'étend jusqu'au versant Pacifique (Legoupil et Fontugne, 1997). Composée de nombreuses petites îles, de canaux, de fjords et d'îles intérieures, cette région comprend également les mers d'Otway et de Skyring.



Figure 1 – Localisation des gisements du corpus d'étude (Fond de carte : Legoupil *et al.*, 2010, p.5, modifié)

La Patagonie Australe se caractérise par un climat subpolaire océanique se traduisant par des précipitations annuelles importantes dépassant les 4000 mm d'eau et pouvant atteindre les 8000 mm. Ces précipitations peuvent être accompagnées de vents violents et de tempêtes imprévisibles. Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 5 et 10°C (Montade, 2011).

Dans cette région, il a été identifié différents couverts végétaux évoluant d'ouest vers l'est. Au nombre de quatre, le botaniste et palynologue C. J. Heusser distingue (1990, Fig. 2) :

- Une zone de steppes sèches caractérisée par la pampa argentine du nord de la région et de la grande île de la Terre de Feu ;
- Une forêt de hêtres à feuilles caduques composée d'une espèce dominante : le hêtre de la Terre de feu (*Nothofagus pumilio* ou *lenga* en espagnol) et, dans une moindre mesure, le hêtre austral (*Nothofagus antarctica* ou *ñire* en espagnol) ;

- Une forêt de hêtres à feuilles persistantes composée principalement du hêtre de Magellan (*Nothofagus betuloides* ou *coigüe* en espagnol) ;
- Une zone de toundra, dite magellanique, qui constitue l'écozone le plus au sud de la région dont le paysage est essentiellement composé de marais, de quelques hêtres de Magellan et d'arbustes notamment des cannelles de Magellan (*Drymis winteri* aussi appelé *canelo* en espagnol).

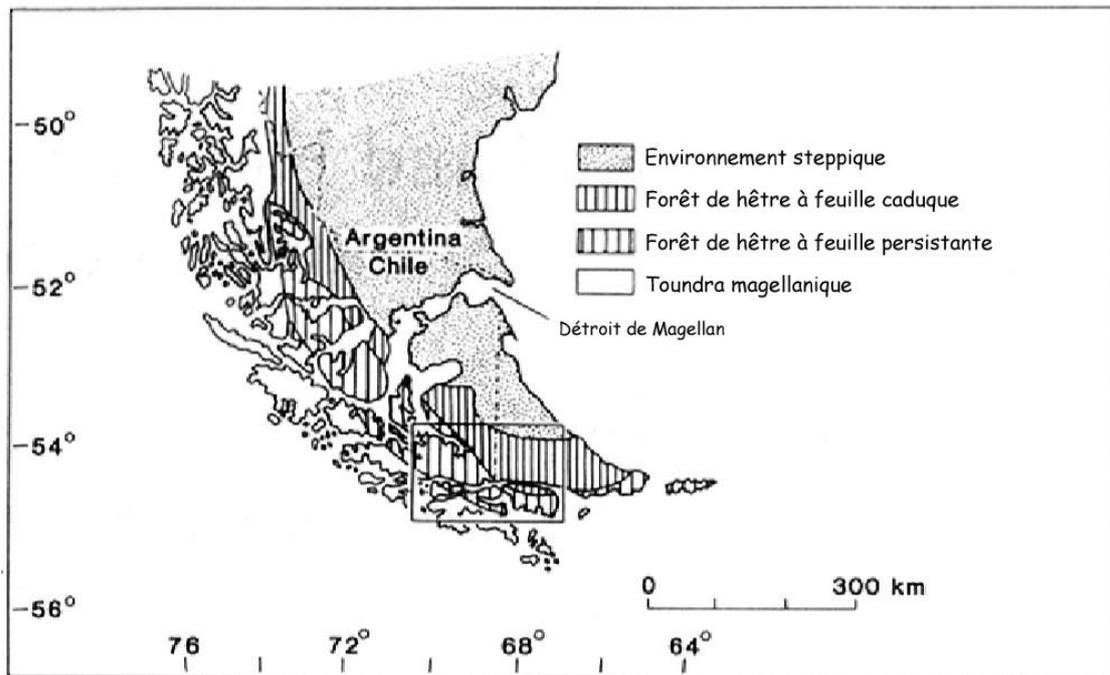


Figure 2 - Répartition des différents couverts forestiers en Patagonie australe (Heusser, 1990, p.10, modifié)

Dans notre zone d'étude, on retrouve principalement des forêts de hêtres. C'est notamment le cas pour l'île Dawson et la péninsule de Brunswick. Il est important de prendre en considération le type d'environnement présent afin de pouvoir discuter de l'accessibilité et de l'exploitation des différentes ressources végétales, notamment de l'écorce de *Nothofagus*. Cet aspect sera traité lorsque nous aborderons l'apport des données ethnographiques concernant la gestion et l'exploitation des matières végétales par les groupes maritimes (cf. *infra.*, p.130).

Les occupations humaines sur les îles sont localisées dans des échancrures de la côte, abritées du vent, et permettant un accostage par canot. L'intérieur des îles est seulement occupé par de rares oiseaux et rongeurs (Christensen, 2016).

Les ressources animales de la région sont essentiellement marines et représentées par des mammifères, oiseaux, poissons et mollusques. La collecte et la chasse sont des activités

ponctuelles ou continues selon les espèces et les périodes de l'année (*Ibid.*). Par contre, la pêche est une activité saisonnière (Torres, 2016).

La disponibilité des ressources végétales et animales et l'emplacement des occupations maritimes le long des côtes vont varier au cours du temps et notamment durant l'Holocène. Nous présenterons ci-dessous les différents changements paléo-environnementaux de ce contexte particulier.

1. 1. 2. Informations paléo-environnementales

Le paysage et l'environnement de la Patagonie ont changé au cours du temps et tout particulièrement les lignes de côtes et l'extension de la végétation. À la fin du Pléistocène, des dynamiques glaciaires changent considérablement l'environnement. Durant la dernière période glaciaire, le niveau marin se trouvait à une centaine de mètres en-dessous du niveau actuel (Legoupil, 2011a). Sur le versant Atlantique, au niveau de la Terre de Feu, les côtes sont alors localisées à plusieurs dizaines de kilomètres de la ligne de rivage actuelle. Cette zone étant très marquée par les glaces, les chercheurs doutent de la présence de groupes humains dans la région dont la limite morainique était alors localisée sur l'île Dawson au milieu du détroit de Magellan et datée de $12\,525 \pm 75$ ans BP (Tephra R1, McMulloch *et al.*, 2005). Les canaux dans la région des archipels, la partie centrale et occidentale du détroit de Magellan et le canal Beagle étaient « occupés par des langues glaciaires ou des lacs proglaciaires dépourvus de faune marine » (Legoupil, 2011a, p.291).

Le retrait des glaces et la remontée des océans se sont déroulées progressivement : il y a 12 460 ans pour la mer d'Otway, à partir d'il y a 10 000 à 12 000 pour le détroit de Magellan et dès 8 000 ans pour le canal Beagle (*Ibid.*). Selon les régions, cette variation du niveau de la mer atteint ses niveaux maximaux vers 6400 ans BP (soit 3,5 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer). Elle va entraîner la formation de terrasses d'origine marine (McMulloch *et al.*, 2000). Ce phénomène a eu un impact sur la distribution des premières occupations maritimes, généralement localisées sur les anciennes lignes de côtes (San Román *et al.*, 2009).

La végétation est également influencée par ces changements climatiques durant l'Holocène. Au début de cette période (autour de 10 000 ans BP), des forêts de *Nothofagus* se développent. Par la suite, une succession de phases de climat aride et humide va provoquer des variations au niveau de la densité du couvert végétal. Malgré ce phénomène, les forêts de hêtres et d'arbustes restent particulièrement présentes dans notre zone d'étude (McCulloch et Davies, 2001 ; Mansilla *et al.*, 2016 ; Huidobro, 2018).

I. 1. 3. Les ressources maritimes

Les groupes maritimes ont exploité différents groupes taxonomiques : les oiseaux maritimes, les mammifères marins, les poissons et les mollusques. Nous étudierons l'éventuel lien entre les ressources sélectionnées par les indiens *canoeros* pour leur alimentation et les taxons choisis pour la confection de leur équipement en matières dures animales.

I. 1. 3. 1. Les oiseaux

I. 1. 3. 1. 1. Les principaux taxons exploités

Il a été recensé près de 208 espèces aviaires en Patagonie australe (Lefèvre, 1989a). Elles se répartissent entre trois grandes zones : la partie continentale, la partie dite « intermédiaire » où se situent les mers intérieures, et la zone des archipels (*Ibid.*). C'est dans la zone intermédiaire que l'on trouve le plus d'espèces en raison de son environnement varié. L'avifaune des archipels est la moins contrastée et de manière générale compte le plus d'oiseaux non-migrateurs (*Ibid.*).

Parmi les restes aviaires retrouvés dans les gisements maritimes, les ordres taxonomiques les plus représentés sont les Pélécianiformes, les Ansériformes, les Sphenisciformes et les Procellariiformes.

La famille des **Pélécianiformes** est la plus consommée par les populations maritimes. La principale espèce est le cormoran (*Phalacrocorax sp.*). C'est un oiseau littoral qui se nourrit de poissons, de crustacés et de mollusques. Très commun dans la région, il vit en colonies sur les côtes rocheuses ou sur des îlots. Son squelette est peu pneumatisé et son plumage non imperméable. Il est capable de descendre jusqu'à 20 mètres sous l'eau pour aller chercher sa nourriture (*Ibid.*). Les principales espèces de cormorans identifiées au sein des restes fauniques sont le cormoran de Magellan (*Phalacrocorax magellanicus*, Fig. 3A) et le cormoran impérial (*Phalacrocorax atriceps*, *Ibid.*).

Les **Ansériformes** sont représentés par la famille des Anatidae. Cette dernière regroupe notamment les canards-vapeur (appellation due à sa façon de se déplacer en battant ses ailes sur l'eau) et les bernaches (*Ibid.*). L'espèce de canard la plus commune dans la région est le canard-vapeur magellanique (*Tachyeres pteneres*, Fig. 3B). Les bernaches vivent sur les côtes rocheuses, dans les prairies ou dans les forêts selon les espèces. La bernache de Magellan (*Chloephaga picta*), aussi appelé en espagnol *caiquen*, est particulièrement bien représentée dans les restes fauniques des gisements de la région du canal Beagle (*Ibid.*).

Le principal représentant des **Sphenisciformes** est le manchot de Magellan (*Spheniscus magellanicus*, Fig. 3C). Il ne vole pas et a une anatomie adaptée à la nage (Tivoli, 2014). Les os de manchots sont encore moins pneumatisés que ceux des cormorans. Leur ossature dense, adaptée à la nage et à la plongée, leur confère une certaine robustesse (Lefèvre, 1989b).

Les **Procellariiformes** comprennent des espèces pélagiques vivant en haute mer et se dirigeant vers les terres seulement pendant leur période de reproduction. Parmi les quatre familles existantes, deux d'entre elles nous intéressent tout particulièrement, car très présentes dans les restes fauniques et aussi utilisées comme supports pour la confection d'outils appointés, en particulier dans les couches récentes du locus 1 d'Offing 2. Il s'agit de la famille des Diomededidae et de celle des Procellariidae. La famille des Diomededidae est largement représentée par les albatros et tout particulièrement l'albatros hurleur (*Diomedea exulans*, Fig. 3D). De grande taille, ces oiseaux disposent d'ailes très longues (certains spécimens ont une envergure de 3 mètres 70). Lors des périodes de reproduction, les albatros se réunissent en colonies sur des îles isolées. L'exploitation de leurs ailes par les groupes maritimes a permis de récupérer un volume important de matières premières (os, tendons et plumes). Les Procellariiformes sont aussi représentés par les pétrels, les fulmars ou et les puffins (Tivoli, 2014). Ils sont particulièrement exploités pour la confection de poinçons au cours des périodes anciennes dans la région du canal Beagle (Tivoli, 2013 et 2014). Nous verrons que c'est aussi le cas pour l'outillage appointé de notre corpus, en particulier pour le matériel provenant des couches supérieures d'Offing 2. Les pétrels sont souvent représentés par de grands spécimens comme le pétrel géant (*Macronectes giganteus*) ou des espèces de plus petites tailles comme le pétrel du Cap (*Daption capense*). Parmi les fulmars, c'est le fulmar austral (*Fulmarus glacialisoides*) qui est le plus chassé (Lefèvre, 1989a). Espèces migratrices, les puffins sont représentés dans notre cadre d'étude par le puffin fuligineux (*Puffinus griseus*).

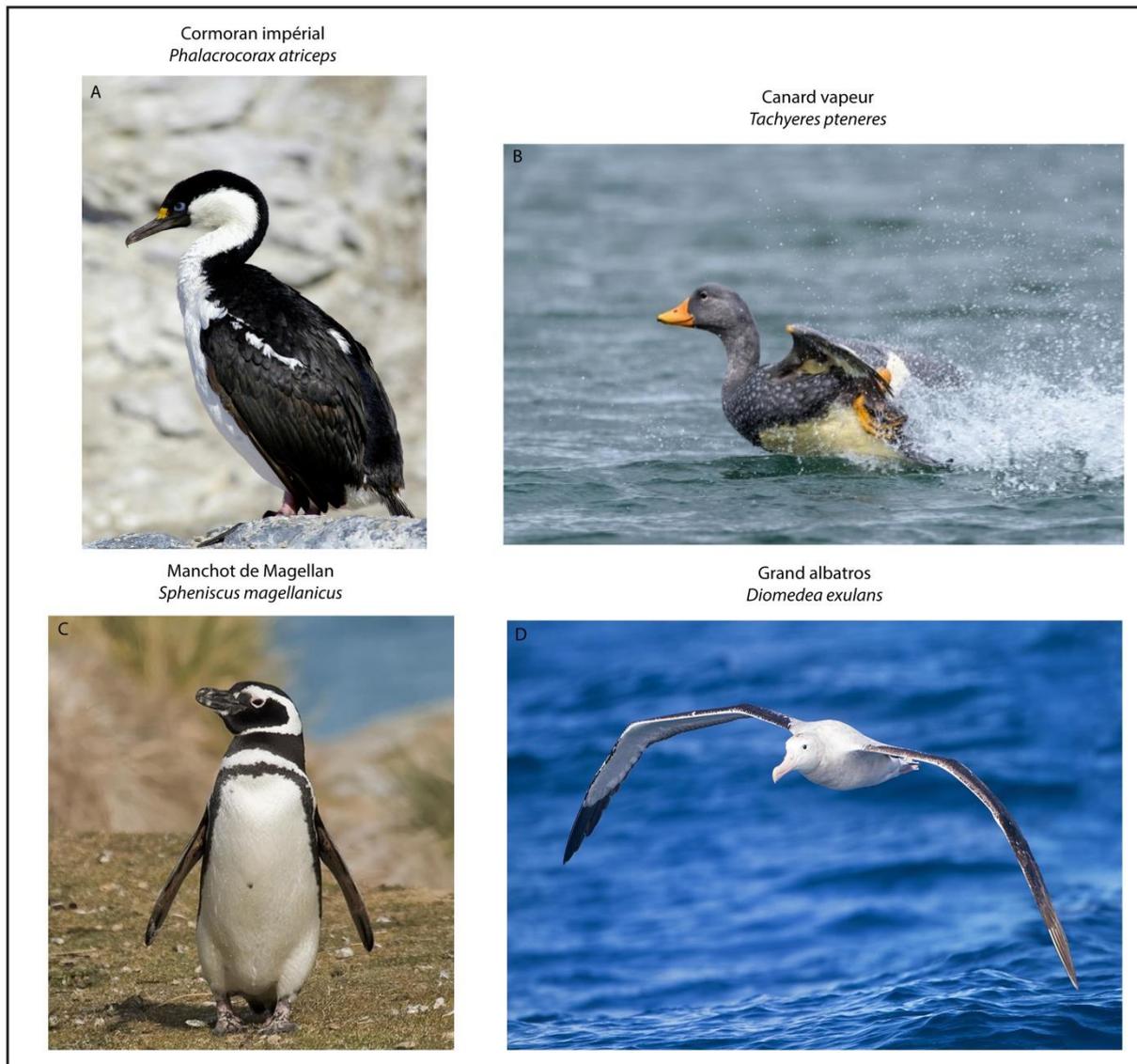


Figure 3 – Les principaux taxons aviaires chassés par les groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes : A : Comoran impérial (cl. P. Prokosch) ; B : Canard vapeur (cl. P. Fernandez) ; C : Manchot de magellan (cl. D. M. Brinkhuizen) ; D : Grand albatros (cl. J. J. Harrison)

I. 1. 3. 1. 2. Les techniques d'acquisition

Les descriptions des techniques d'acquisition employées par les groupes maritimes pour chasser les oiseaux proviennent de données ethnographiques (Fitz-Roy, 1839 ; Martial, 1888 ; Hyades et Deniker, 1891 ; Lothrop, 1928 ; Bridges, 1933 ; Bird, 1946a ; Empereire, 1955 ; Gusinde, 1986 [1937] et 1991 [1974]). Elles ont été synthétisées dans des travaux plus récents (Averbouh et Herzog, 1984 ; Lefèvre, 1989a ; Orquera et Piana, 1999a).

Les techniques d'acquisition employées par les groupes maritimes ont été organisées en trois catégories par C. Lefèvre (1989a), il s'agit d'une chasse passive ou active : à l'aide d'armes (gourdin, fronde, lance ou arc), de pièges et à mains nues.

Dans le cadre de notre sujet, il est intéressant de se concentrer sur les différents pièges utilisés par les groupes maritimes pour chasser des oiseaux. Les données ethnographiques mentionnent l'utilisation de plusieurs types de lacets et d'appâts pour la capture de différentes espèces aviaires, le plus souvent des bernaches et des canards (Hyades et Deniker, 1891). D'autres descriptions peuvent être mises en relation avec les outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus. Un objet de capture est mentionné par Hyades et Deniker à partir d'un témoignage de E. L. Bridges¹ (1978). Selon le même principe que la **pêche à hameçon**, ce dispositif est décrit de la manière suivante auprès des groupes Yamana : « *le premier consiste en trois arêtes de bois dur, bien aiguës, fixées ensemble au bout d'un bâton recourbé ; leurs pointes, divergeant un peu l'une de l'autre, sont enfoncées et masquées dans un appât de chair de poisson : les cormorans se prennent à ce piège, en avalant, avec l'appât, les éclats de bois qui pénètrent profondément dans la gorge de l'oiseau et entraînent sa mort, après des tentatives désespérées de sa part pour se débarrasser de ces arêtes.* » (Hyades et Deniker, 1891, p.359). Cette description est aussi citée par M. Gusinde (1986 [1937], p.510). Un autre témoignage nous provient de R. Payro² (1898) où il décrit l'utilisation d'un hameçon composite attaché à une ligne. Cet hameçon est fabriqué à partir d'un petit objet appointé en os où, en son centre, est fixée une autre pointe en os du même type. À l'aide d'un appât, le poisson avale l'hameçon et les deux pointes osseuses se figent dans sa mâchoire empêchant qu'il ne s'échappe.

Nous verrons que ces témoignages, qui restent rares par rapport au nombre de sources ethnographiques mobilisés dans notre travail (17 ouvrages), vont permettre aux chercheurs de proposer une utilisation comme hameçon pour les pointes sur tronçon de diaphyse de notre corpus.

Au regard des données ethnographiques, nous pouvons constater que les armes sont assez peu utilisées pour la chasse aux oiseaux. En effet, les arcs semblent réservés à des animaux plus

¹ « Los indios tenían una ingeniosa manera de atrapar corvejones. Ataban en estacas cortas unas cañas de pescar cuya carnada era un pececillo ; sabido es que aquellos pájaros los engullen empezando invariablemente por la cabeza. Sólidamente atados a la carnada o dentro de ella, cerca de la cola, ponían tres o cuatro trozos de madera dura de unos cuatro centímetros de largo, con acerada punta, colocados hacia atrás y algo hacia afuera. Estas púas se cerraban al ser tragadas junto con la carnada ; el infortunado animal, al sentir el cuerpo extraño, trataba de vomitar la presa sin conseguirlo, pues las finas puntas entonces se abrían y se clavaban en su garganta. » (Bridges, 1978, p.94).

² « sin embargo, tengo noticia de que han solido usar una especie de anzuelo bastante ingenioso. Hacían una pequeña varilla de hueso, que ataban a la línea. En el centro de la varilla colocaban otra sobre un eje, que la permitía moverse hacia abajo, hasta igualar la punta de la primera, y hacia arriba hasta formar dos ángulos rectos con ella. Colocaban la carnada en las dos varillas cerradas y formando una sola ; el pez las tragaba ; al tirar, abríase la movable, que se enganchaba en sus fauces, y el pez se convertía en pescado. » (Payro, 1898, p.153)

imposants comme les mammifères. Quant à la lance, il s'agit d'une arme dont la rentabilité est faible avec une capture individuelle. Au contraire, les systèmes de pièges et les tactiques de chasse à mains nues sont les plus couramment décrites dans les témoignages ethnographiques pour ce type de gibier. Ces stratégies de chasse, plus massives et pouvant être collectives, permettent d'acquérir au moins une dizaine d'oiseaux (Lefèvre, 1989a).

Il faut souligner que les témoignages ethnographiques concernent principalement la chasse des cormorans, des canards-vapeur, des manchots, des bernaches. Il s'agit des principaux taxons aviaires chassés par les groupes maritimes. Ces données sont également concordantes aux restes fauniques identifiés sur les sites archéologiques. Ces informations ethnographiques, datées entre le XVIe siècle avec Fitz-Roy et le XXe siècle avec Empeiraire, révèlent que les techniques d'acquisition employées par les groupes maritimes évoluent peu. Cette stabilité au cours du temps ne semble pas seulement spécifique aux techniques d'acquisition, mais peut aussi être perçue au sein de certaines composantes de l'équipement en matières dures animales des groupes maritimes. Pour finir, ces informations ethnographiques nous renseignent du grand savoir-faire des *canoeros* et de leurs connaissances sur leur milieu géographique et animal.

I. 1. 3. 2. Les mammifères marins

Les mammifères marins sont représentés par les pinnipèdes et les cétacés. Il s'agit de la ressource la plus riche en graisse pour les populations maritimes avec un apport important en protéines et en lipides (San Román, 2016).

Les **pinnipèdes** sont représentés principalement par les otaridés. Les récits ethnographiques et les restes fauniques identifiés sur les gisements côtiers attestent du rôle fondamental qu'ont joué les otaridés dans l'alimentation des groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes. Cette famille est représentée par deux espèces : l'otarie à fourrure australe (*Arctocephalus australis*) et le lion de mer (*Otaria flavescens*). Ces deux espèces s'installent en colonies dans les archipels extérieurs et en bords de plage sur les rivages continentaux. Elles sont donc accessibles par voie maritime et terrestre (Bjerck *et al.*, 2016). Les pinnipèdes étaient chassés sur terre (à l'aide de gourdins ou de lances) ou en mer, en embarcations à l'aide de harpons. Les groupes maritimes exploitaient leur viande, leur graisse, leurs os ou dents et leur peau. Les os pouvaient être utilisés pour la confection de harpons, de pointes barbelées et de pièces biseautés. Les dents étaient utilisées pour la confection d'éléments de parure. Leur peau était

utilisée pour l'élaboration de capes et manteaux imperméables (Gusinde 1986 [1937] et 1991 [1974]).

Les documents ethnographiques nous renseignent aussi de l'exploitation des **cétacés** par les populations maritimes (Hyades et Deniker, 1891). Leurs os sont utilisés pour la confection de harpons et leurs dents et fanons sont aussi travaillés (Christensen, 2016). Les observations témoignant d'une véritable chasse collective de grands cétacés sont rares (*Ibid.*). Seulement deux témoignages sont recensés provenant d'un navigateur³ (Duplessis, 2003 [1699-1701]) et du pasteur Bridges⁴ (cité par Gusinde, 1986 [1937]). Les données ethnographiques témoignent (Empereire, 1955 ; Bove, 2005 [1883]) plutôt une consommation directe de baleines échouées donnant lieu à des regroupements collectifs pouvant durer des jours voire davantage⁵. La viande et la graisse sont directement rapportées dans les campements. Les ossements ne sont pas ramenés entiers en raison de leur taille et de leur poids. C'est pourquoi il a été trouvé seulement des fragments d'os bruts ou travaillés sur les sites archéologiques (Christensen, 2016).

I. 1. 3. 3. Les mollusques

Les mollusques représentent la ressource la plus stable dans la région de la Patagonie australe et l'élément essentiel de l'alimentation des groupes maritimes (Empereire, 1955). Leur présence récurrente sur les sites archéologiques nous pousse à les considérer comme l'aliment caractéristique des groupes maritimes. Les espèces exploitées varient selon le type de fond marin (rocheux ou sableux) et la profondeur. On peut citer des espèces de fond rocheux comme les mytilidés (des mollusques bivalves) et les gastéropodes marins ou des espèces à fond sableux comme les palourdes et les moules (Huidobro, 2018).

³ « ils vont cinq ou six canots ensemble et lorsqu'ils en ont trouvé une, ils la poursuivent, la harponnent avec de grandes flèches qui ont le bout qui entre, d'os ou de pierre à fusil taillées fort industrieusement, ensuite la laisse perdre son sang et quand elle est morte, la marée l'échoue sur la côte où ils vont chercher quelques jours après, l'un d'un côté et l'autre de l'autre. Le premier canot qui la trouve fait de grosses fumées pour avertir les autres qui s'y rendent et en emportent chacun leurs provisions qu'ils mangent toute crue, chair et lard. » (Duplessis, 2003 [1699-1701], p.153).

⁴ « Some ten or more canoes came, each having a share of the poor whale, which literally was killed by inches, having received into its body somewhere about hundred spears. » (Bridges, 1875, cité par Gusinde, 1986 [1937], p.503).

⁵ « Autrefois, au dire des anciens, l'échouage d'une baleine était le prétexte de fêtes et de danses pour tout le groupe rassemblé. [...] les Indiens tiraient de l'animal décomposé et qui répandait la peste dans les alentours, de grands quartiers de viande qu'ils chargeaient sur leurs épaules et portaient à un autre groupe assis autour du feu à quelques distance de là. La rencontre d'une baleine échouée est un événement qui se répète de loin en loin. » (Empereire, 1955, p.137-138).

Les techniques d'acquisition varient selon les espèces exploitées. Activité féminine, la récolte des mollusques pouvait être directement faite à la main sur la plage, sur des embarcations et en plongeant. La collecte des mollusques pouvait aussi être assurée à l'aide d'ustensiles fabriqués à partir de matières végétales : des paniers ou des bâtons dont l'extrémité en spatule ou en fourche bifide permet le détachement de certains mollusques des rochers (Salas Rossenbach, 2001).

I. 1. 3. 4. Les poissons

Les espèces de poissons sont particulièrement riches et diversifiées dans la région de la Patagonie australe. Il a été identifié une exploitation intensive d'espèces vivant en profondeur (dont le premier représentant est la *brótula - Salilota australis*) pendant la période ancienne et la période Intermédiaire ancienne et récente (Torres, 2016).

Les techniques d'acquisition employées par les groupes maritimes sont assez variées (*Ibid.*). Les documents ethnographiques attestent de l'emploi de filets fabriqués à partir de boyaux ou de tendons ainsi que de lignes de pêche faites de tendons de mammifères marins ou d'algues et dont l'extrémité se termine par un nœud coulant avec un appât et parfois un élément de lest. On note également l'utilisation de lances barbelées utilisées directement depuis l'embarcation et d'épuisettes constituées d'un manche en bois et d'un panier fait de fibres végétales (du jonc). Des infrastructures sont également installées comme des murets de pêcherie constitués de galets piégeant les poissons selon les marées. Enfin, les femmes pouvaient attraper les poissons à mains nues lors de marées basses lorsque ceux-ci se retrouvaient piégés dans des flaques d'eau ou entre des pierres (*Ibid.*).

I. 1. 3. 5. Les mammifères terrestres

Au sein de l'équipement en matières dures animales des populations maritimes, il est possible de rencontrer sporadiquement des objets fabriqués sur ossements d'artiodactyles ou de bois de cervidé. Des outils appointés ou biseautés fabriqués à partir de métapodes de guanacos ont été retrouvés sur les gisements archéologiques. Certains témoignages ethnographiques attestent de l'utilisation de ces outils appointés (Lothrop, 1928). Par ailleurs, quelques témoignages recensent l'utilisation d'outils fabriqués sur bois de huemul (Gusinde, 1991 [1974]).

La récurrence des outils fabriqués à partir d'os d'artiodactyles est probablement à mettre en relation avec la zone d'occupation de ces animaux. On retrouve par exemple davantage d'outils sur os de guanacos sur les sites côtiers du canal Beagle, région dans laquelle cette espèce est particulièrement présente, notamment sur la grande île de la Terre de Feu.

Exceptionnellement, il est possible d'identifier ces objets ou des restes de guanacos (possiblement des supports de fabrication) sur des gisements localisés sur les îles au milieu du détroit de Magellan (comme pour le cas du locus 1 d'Offing 2). Ceci indique une occupation de ces sites par des groupes maritimes. À partir de ce constat, se pose la question de contacts ou d'échanges entre populations maritimes et terrestres (Christensen, 2016).

II. 2. Cadre chrono-culturel

II. 2. 1. Les groupes de chasseurs-cueilleurs de Patagonie

Les différents groupes ethniques de chasseurs-cueilleurs qui ont occupé la Patagonie sont décrits par les témoignages ethnographiques. Ces derniers font référence à deux modèles économiques diamétralement différents : l'un tourné vers l'exploitation de ressources maritimes et l'autre privilégiant les ressources terrestres. Cette classification se fonde principalement sur la répartition géographique de ces groupes et sur leurs caractéristiques culturelles et linguistiques radicalement différentes (Legoupil, 2000, Fig. 4).



Figure 4 – Répartition des différents groupes de chasseurs-cueilleurs de Patagonie et de Terre de Feu (Hyades et Deniker, 1891)

Les « géants patagons » représentent les groupes terrestres dont l'exploitation est principalement tournée vers la chasse aux guanacos. Ils vivent dans des milieux continentaux ou forestiers et ne pratiquent pas la navigation. Les « indiens canoeros » incluent les populations dont l'exploitation est centrée autour des ressources maritimes. Extrêmement mobiles, ils se déplacent en canots (*Ibid.*).

Il est important de préciser que l'ensemble des témoignages, notamment d'ethnologues ou de scientifiques, sont spécifiques à un moment précis de l'histoire de ces populations, notamment à partir de la fin du XVI^e siècle. Cette dichotomie maritime/terrestre stricte décrite par l'ethnographie est de plus en plus discutée en raison d'une identification sur certains gisements archéologiques de spectres fauniques témoignant d'une économie mixte. En conséquence, il est délicat d'extrapoler les données ethnographiques à l'ensemble de la Préhistoire où il est possible de distinguer une réalité plus complexe (Morello, 2016).

II. 2. 1. 1. Les populations terrestres

Selon les sources ethnographiques, trois groupes de chasseurs-cueilleurs terrestres peuvent être identifiés : les Tehuelche (aussi appelés les Patagons de Magellan ou Aonikenk) occupant les steppes continentales au nord de la région, les Ona (aussi appelés Selk'nam) vivant en Terre de Feu et les Haush se répartissant spécifiquement sur la péninsule de Mitre, localisée dans la partie orientale de l'île de Terre de Feu. Chez ces derniers, on observe une économie plutôt mixte. Ces groupes ont en commun certaines caractéristiques physiques notamment leur grande taille ainsi que les racines d'une langue commune (Christensen, 2016).

Les différents témoignages concernant les **Tehuelche** nous parviennent principalement de récits de voyageurs (Guinnard, 1979 [1864]) mais rarement d'expéditions scientifiques, comme pour l'extrême Sud (Christensen, 2016). Les Tehuelche sont les seuls à s'être déplacés en cheval, celui-ci ayant été introduit par les espagnols au cours du X^{Ve} et XVI^e siècle de notre ère. Augmentant considérablement leur mobilité et leur capacité de transport, ce groupe avait des contacts avec les Mapuches installés dans la zone de la Cordillère des Andes (*Ibid.*). Leur régime alimentaire était axé sur les mammifères terrestres, notamment le guanaco, ainsi que sur l'avifaune avec la chasse d'oiseaux non volants spécifiques aux régions des steppes comme le nandou (*Rhea penneta*, Castillo et Ladio, 2017). L'avifaune était exploitée pour la viande, les œufs et différentes matières premières comme la peau, les tendons, les os ou les plumes. Les os étaient utilisés pour la confection d'outils appointés (Guinnard, 1979 [1864]).

Les **Ona** (ou Selk'nam) ont fait l'objet d'observations plus précises notamment de la part de missionnaires comme M. Gusinde (1982 [1931]). Ils ont occupé la grande île de Terre de Feu jusqu'à la fin du XIXe siècle. Vivant en petits groupes familiaux, leur alimentation était principalement fondée sur la chasse aux guanacos et secondairement sur la chasse aux oiseaux et aux petits rongeurs. Les Ona étaient spontanément amenés à exploiter certaines ressources littorales comme les mollusques ou mammifères marins. Ils consommaient également des baies et des champignons (*Ibid.*). Leur équipement en matières dures animales est principalement représenté par l'exploitation d'os longs de guanacos. Ils fabriquaient des compresseurs, des pointes d'armes monodentées, des outils appointés domestiques ou des « *machadores* » (Christensen, 2016).

Enfin, les **Haush** de la péninsule Mitre sont les cousins proches des Ona. Nous avons très peu d'informations à leur sujet. Considérés par les ethnologues comme un sous-groupe des Ona en raison des contacts ou des mariages intergroupes, leur économie « *mixte* » se traduit par l'exploitation de ressources terrestres et maritimes (*Ibid.* ; Huidobro, 2018).

II. 2. 1. 2. Les populations maritimes

Les groupes maritimes sont représentés par les **Alakaluf** (ou Kaweskar) qui occupent les archipels de l'ouest jusqu'au golfe de Penas, les **Yamana** qui vivent dans la région du canal Beagle, et enfin les **Chono** qui occupent les îles du versant Pacifique, entre l'île de Chiloé et le Golfe de Penas, en incluant l'archipel des Guaitecas (Legoupil, 2011a). Ils se déplacent en canot et exploitent principalement les ressources maritimes. Ils se sont installés plus tardivement que les groupes terrestres, vers 6500 ans BP⁶ où sont retrouvées des évidences archéologiques de l'exploitation du milieu marin (Orquera *et al.*, 2011).

Les **groupes canoeros** ont fait l'objet de nombreuses observations et de descriptions, en particulier les Yamana du sud du détroit de Magellan, par des navigateurs (J. Cook, R. Fitz-Roy), des scientifiques (C. Darwin, P. Hyades et J. Deniker), des missionnaires (T. Bridges, A. De Agostini) et des ethnographes (M. Gusinde, S. K. Lothrop). De nombreuses informations proviennent de la dernière enquête ethnographique menée par J. Emperaire (1955) qui a vécu auprès des derniers représentants Alakaluf de Puerto Eden (déjà appelés Kaweskar). Les Alakaluf et les Yamana partagent de nombreux points de commun par rapport à leur équipement, leur économie et leur mode de vie. Toutefois, leur aire d'occupation diffère

⁶ L'ensemble des datations dans ce travail sont présentées en « BP », usage courant dans la littérature archéologique sur la Patagonie australe. Aussi, pour plus de simplicité et de clarté, les datations présentées dans notre travail ne sont pas calibrées.

: les Alakaluf constituent le noyau de peuplement du détroit de Magellan, de la mer d’Otway et de Skyring tandis que les Yamana font partie du noyau de peuplement correspondant à la région du canal Beagle et de l’île Navarino.

II. 2. 2. Le contexte archéologique

Il s’agit de présenter ici les données archéologiques relatives à notre zone d’étude. Celle-ci inclut la région du détroit de Magellan et des mers intérieures d’Otway et de Skyring. Le contexte archéologique de la région du canal Beagle sera également étudié dans la mesure où ces deux espaces ont été occupés par des groupes maritimes et présentent des similitudes entre leurs différents équipements.

L’objectif de cette partie est d’exposer les continuités et les discontinuités techno-économiques constatées au cours des différentes périodes. La culture matérielle de ces populations ainsi que leur stratégie de subsistance seront présentées afin de pouvoir contextualiser les changements dans l’industrie en matières dures animales. En ce qui concerne les blocs chronologiques présentés, nous nous baserons sur les trois grands blocs temporels (ancien, intermédiaire et tardif) proposés par M. Christensen (2016, Fig. 5) qui sont eux-mêmes inspirés du découpage chronologique exposé (Early, Middle et Late periods) par L. A. Orquera, D. Legoupil et E. L. Piana (2011).

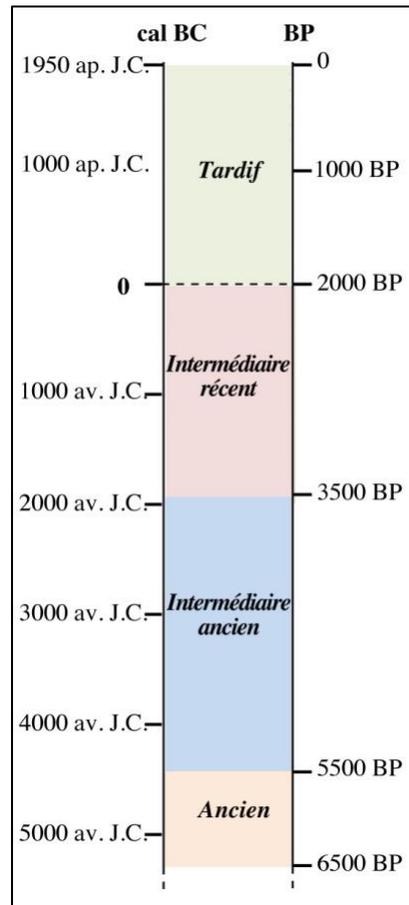


Figure 5 – Frise chronologique d’après des dates calibrées des sites principaux des groupes maritimes proposée par M. Christensen (2016, p.129)

Pour les périodes les plus récentes, nous nous baserons sur la culture matérielle retrouvée sur les gisements archéologiques (notamment Punta Baja) et sur les récits et témoignages ethnographiques provenant de marins, missionnaires et ethnologues concernant les Yamana, les Alakaluf et les derniers Kaweskar (Hyades et Deniker, 1891 ; Empereur, 1955 ; Gusinde 1986 [1937] et 1991 [1974] ...).

II. 2. 2. 1. L’arrivée des premières populations maritimes

L’origine des premières populations maritimes reste actuellement un sujet de débat (Ocampo et Rivas, 2004 ; Orquera et Piana, 2005 et 2006 ; Legoupil, 2011a). Deux hypothèses sont actuellement proposées. La première suggère une adaptation de groupes de chasseurs terrestres installés depuis la fin du Pléistocène sur les plaines continentales et l’intérieur de la Terre de Feu (reliée à cette période au continent). La seconde suppose une arrivée progressive des groupes maritimes le long du littoral Pacifique (Fig. 6).



Figure 6 – Carte exposant les deux hypothèses de peuplement de la Patagonie et de la Terre de Feu (Legoupil, 2011a, p.297)

Certains éléments nous permettent aujourd’hui de favoriser cette deuxième proposition. En effet, la première hypothèse semble moins probable dans la mesure où on ne retrouve pas de sites de transition démontrant le passage d’une économie et d’un équipement technique proprement terrestre à une économie et un équipement technique maritime dans la région de la Patagonie australe. La seconde hypothèse est privilégiée malgré la rareté de recherches

archéologiques dans les archipels du Pacifique (en raison de leur accès des plus difficiles, cette zone est considérée comme un « *no man's land* »). Les données archéologiques actuelles concernant les premiers groupes maritimes indiquent une forte adaptation à leur milieu naturel. Celle-ci est visible aussi bien du point de vue de leur mobilité, de leurs ressources que de leur culture matérielle qui va perdurer pendant plusieurs millénaires sans réelles variations jusqu'au XXe siècle (Legoupil, 2011). Notons tout de même le développement de fouilles dans les archipels du Pacifique qui pourrait, dans les prochaines années, venir apporter de nouveaux éléments de réponse et alimenter le débat. Les données préliminaires obtenues de ces fouilles permettent d'argumenter pour la deuxième hypothèse du peuplement des groupes maritimes (Rivas *et al.*, 1999 ; Legoupil, 2005 ; Reyes *et al.*, 2016). En effet, ces sites révèlent quelques éléments du mode de vie des populations maritimes parmi lesquelles la nécessité de l'emploi du canot pour accéder à leur occupation et la présence d'amas coquilliers indiquant la consommation de mollusques. Des études récentes permettent de dater les sites les plus anciens de cette région à 6200 ans BP. Cependant, il a été observé des périodes d'occupation discontinues entre 6200 et 2500 ans BP se traduisant par la faible quantité de gisements datés de cette période. L'occupation des groupes maritimes dans les archipels du Pacifique est particulièrement concentrée entre 2600 ans et 1300 ans BP. D'autres phases d'occupation discontinues sont observées pour les périodes les plus récentes (Reyes *et al.*, 2019 ; Fig. 7).

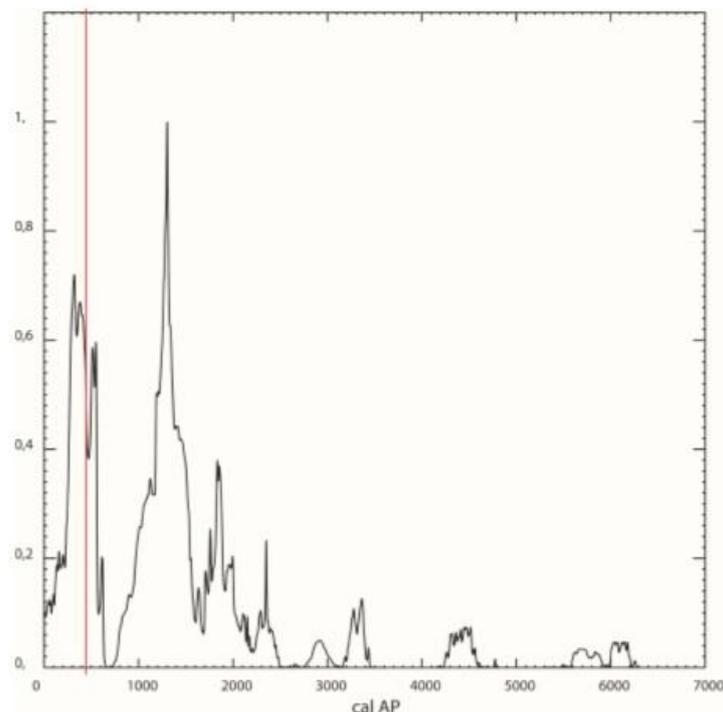


Figure 7 – Distribution chronologique de l'occupation humaine des archipels Chonos (la ligne rouge indique les premiers contacts avec les européens dans cette région, Reyes *et al.*, 2019, p.202)

À la fin du Pléistocène, des groupes de chasseurs terrestres se sont installés dans certaines zones de la Patagonie et notamment dans des grottes et abris sous-roche localisés dans les Cordillères, dans certains affleurements rocheux des steppes atlantiques et dans l'île de la Terre de Feu (Legoupil, 2011). Datés à partir de 12 000 et 11 000 ans BP, nous pouvons citer des sites tels que Los Toldos (Cardich, 1985 ; Miotti *et al.*, 2004 ; Miotti et Marchionni, 2013), la Cueva del Medio (Nami, 1987 ; Nami et Heusser, 2015 ; Martin *et al.*, 2015), la Cueva Lago Sofia 1 (Prieto, 1991), la Cueva Fell (Bird, 1946b ; Emperaire *et al.*, 1963) et Tres Arroyos (Massone, 1988).

L'équipement de ces chasseurs terrestres est identifié principalement à partir de l'outillage lithique dont le fossile directeur est la pointe « en queue de poisson ». L'outillage en matières dures animales est particulièrement discret. Il est représenté par des outils fabriqués sur os de mammifères terrestres (principalement de guanacos) et par quelques objets en os d'oiseaux (tubes et perles). Les quelques outils appointés domestiques en os sont fabriqués principalement à partir d'os de mammifères terrestres (Christensen, 2016). De rares poinçons sur os d'oiseaux sont présents notamment à Tres Arroyos mais dans les couches les plus récentes datées de 1340 ± 5 ans BP (Massone, 1988). Enfin, on constate un véritable décalage chronologique entre les groupes terrestres et maritimes, ces derniers étant identifiés à partir d'occupations plus récentes.

II. 2. 2. La période ancienne (6500-5500 ans BP)

Les premières occupations maritimes se concentrent dans les deux noyaux de peuplement maritimes, distants d'environ 300 km, avec la zone du détroit de Magellan et de la mer d'Otway et la zone du nord du canal Beagle et de l'île Navarino (Legoupil et Fontugne, 1997). Ces occupations sont datées entre 6500 et 5500 ans BP, soit du V^{ème} millénaire à la première partie du IV^{ème} millénaire avant J.-C (Christensen, 2016).

Les sites archéologiques localisés dans la région du détroit de Magellan et de la mer d'Otway sont attribués à la « *culture d'Englefield* ». Cette unité culturelle se définit par un équipement lithique et osseux spécifiques. L'outillage lithique est fabriqué essentiellement en obsidienne verte et se caractérise par la pratique du façonnage bifacial (Huidobro, 2018). L'outillage osseux est représenté par de l'équipement cynégétique parfois décoré : des harpons à embase cruciforme et à barbelures. Des outils domestiques complètent cet équipement comme des poinçons *huecos* : des outils appointés en os d'oiseau conservant une extrémité articulaire (*sensu* Piana, 1984). De rares outils appointés sur os de mammifères terrestres sont aussi

identifiés (notamment à Ponsonby et à Punta Santa Ana 1), ainsi que des outils biseautés sur ulnas de pinnipèdes et des coins à embase cruciforme.

Dans la mer d’Otway, la culture d’Englefield est représentée par **Englefield 1**, site éponyme, daté de 6100 ± 110 ans BP (Oxa1182 ; Legoupil, 1988), **Bahia Colorada** daté de 5765 ± 20 ans BP (UCIAMS-121651 ; Legoupil, 2013 [1997]) et **Pizzulic 1 et 2** datés respectivement de 5595 ± 45 (Ua21032, San Román, 2005) et entre 6055 ± 60 (Ua-21031) et 5945 ± 45 ans BP (Ua-21030, *Ibid.*). Ces gisements révèlent une exploitation des ressources maritimes (Empereur et Laming-Empereur, 1961 ; San Román 2005 et 2013 ; Torres et Ruz, 2011). La présence importante de cormorans parmi les restes aviaires indique une consommation notable de cette espèce sur ces sites. Englefield 1 fait figure d’exception dans la mesure où les canards-vapeur sont la première espèce identifiée parmi les restes aviaires (Lefèvre, 1989a). L’équipement osseux est constitué de harpons et armatures sur os de cétacés, d’outils biseautés (coins sur ulna de pinnipèdes), de compresseurs sur os de guanacos, de poinçons sur os d’oiseaux et d’éléments de parures (Legoupil, 1997 ; Christensen, 2016). Les poinçons sont fabriqués à partir de humérus, de radius ou de tibiotarses de cormorans. Des tibiotarses de canards sont aussi utilisés comme supports notamment à Bahia Colorada (Legoupil, 1997). La présence d’un tube sur radius de ñandu (*Rheidae*) et de restes d’artiodactyles à Pizzulic 2 pourrait suggérer un contact avec la partie continentale au nord.

Dans la région du détroit de Magellan, sur la côte orientale de la péninsule de Brunswick, la culture d’Englefield est représentée par deux sites archéologiques. **Punta Santa Ana 1**⁷ est un gisement dont les couches sont datées entre 6330 ± 50 (Beta-252914, San Román, 2010) et 6290 ± 50 ans BP (Beta-252913, *Ibid.*). **Bahia Buena** est localisé à proximité de Punta Santa Ana 1 et est daté entre 5895 ± 65 (Gif-2927, Ortiz-Troncoso, 1975 et 1979) et 5210 ± 110 ans BP (GrN-7614, *Ibid.*). Le spectre faunique de ces gisements est représenté par les mammifères marins et les oiseaux, en particulier les cormorans. Les restes de poissons sont aussi importants et sont majoritairement représentés par le more têtard, ou *brótula* en espagnol, une morue vivant en eaux profondes (*Salilota australis*, Torres 2016). L’équipement osseux reste typique de la culture d’Englefield. L’outillage en os d’oiseaux est aussi présent avec des poinçons sur tibiotarse et sur radius. À Punta Santa Ana 1, on retrouve également des éclats diaphysaires sur os d’oiseaux, ornés de décors géométriques. Sur ce site, l’origine taxonomique de certains poinçons a pu être identifiée : deux sont fabriqués sur

⁷ Ce gisement se distingue par la présence d’une tombe au sein d’un amas coquillier où une tête de harpon à barbelures a été retrouvé à proximité du crane d’un défunt (Ortiz-Troncoso, 1975 et 1979 ; San Román, 2010).

radius de cormorans et deux autres sur tibiotarses de bernaches (*Chloephaga sp.*, Lefèvre, 1989a).

Dans le deuxième noyau de peuplement maritime, au nord du canal Beagle et sur l'île Navarino, les contextes archéologiques sont des plus comparables. Néanmoins ces gisements témoignent d'occupations plus longues en raison de couches archéologiques plus nombreuses et épaisses (Orquera *et al.*, 2011). Attribuées à la période ancienne, on peut citer les sites de **El Segundo Componente de Túnel I**, datée entre 6470 ± 110 (Beta-21969, Orquera et Piana, 1999b) et 4590 ± 130 ans BP (AC 833, Orquera et Piana, 1986) et de **El Segundo Componente de Imiwaia I**, datée entre 5943 ± 48 (AA 78550, Tivoli et Zangrando, 2011) et 5710 ± 170 ans BP (ENE880, *Ibid.*). Le spectre faunique de ces gisements révèle une occupation maritime plus que terrestre bien que des restes de guanacos aient été identifiés en nombre important. Ils représentent ainsi jusqu'à 25 % des restes à Imiwaia I (Orquera et Piana, 1986 ; Orquera et Piana, 1999b ; Orquera *et al.*, 2011 ; Tivoli et Zangrando, 2011 ; Tivoli, 2013 ; Martinoli, 2015). À Túnel I, les restes aviaires sont représentés majoritairement par les cormorans. La présence de manchots est également significative sur ce site, en comparaison des gisements du détroit de Magellan et des mers intérieures (Orquera et Piana, 1999b). Ce fait peut très probablement s'expliquer par les nombreuses colonies présentes le long des côtes du canal Beagle. L'équipement en os de ces gisements est constitué d'un panel d'outils typiques de la culture d'Englefield : harpons, compresseurs sur os de guanacos, outils biseautés sur os de pinnipèdes, poinçons sur os d'oiseaux ou de mammifères terrestres, perles en os ou en coquillage. Les poinçons sur os d'oiseaux sont fabriqués à partir de supports plus diversifiés que dans la région des mers intérieures. À Túnel I, il a été identifié principalement l'exploitation des humérus de cormorans ou de petits procellariiformes (pétrels ou puffins entre autres) et de tibiotarses d'Anatidae notamment de canards-vapeur non volants. Dans une moindre mesure, on décompte des poinçons sur radius et, plus rarement, sur ulnas (Tivoli, 2013). Les poinçons retrouvés à Imiwaia I sont fabriqués majoritairement sur os de procellariiformes puis sur os de cormorans et de canards. Les supports principalement utilisés pour ces poinçons sont les humérus et plus rarement les radius ou tibiotarses (*Ibid.*). Enfin, ces gisements se distinguent aussi par une fréquence significative d'objets décorés comme des harpons ou des éléments de parure (Fiore, 2006 et 2011).

En conclusion, la période ancienne (ou la *culture d'Englefield*) révèle une exploitation des ressources maritimes aussi bien au niveau de l'alimentation que pour la confection des différents outils en os des groupes maritimes. Néanmoins, certains sites présentent un aspect

sensiblement mixte où se retrouve l'exploitation de ressources maritimes et terrestres aussi bien dans l'alimentation que dans la confection de certains outils en os avec l'utilisation particulière d'os longs d'artiodactyle. Logiquement, cette exploitation mixte est plus fréquente dans la région de la Terre de Feu. En effet, les guanacos sont présents dans les portions centrales et orientales de la zone du canal Beagle et sur l'île Navarino (Orquera et Piana, 1999b). Une autre spécificité de la région du canal Beagle est l'abondance des objets décorés, à la différence du noyau de peuplement du détroit de Magellan et des mers intérieures où ils sont plus rares. Les objets décorés sont classés en quatre catégories : les armes et outils (harpons, poinçons, coins ...), la parure (perles et pendeloques), les objets dont la fonction reste inconnue (des tablettes sub-rectangulaires) et les os non-modifiés (Fiore, 2011).

Concernant l'exploitation aviaire, le cormoran est l'espèce qui a été préférentiellement chassée au vu de sa très grande représentation dans les spectres fauniques. Secondairement on retrouve les anatidés avec le canard-vapeur non volant. Les manchots sont particulièrement chassés dans la région du canal Beagle. Cela s'explique probablement par les nombreuses colonies installées dans cette zone en comparaison de la région des mers intérieures. Par contre, le manchot est une espèce uniquement consommée, leurs os ne sont pas utilisés pour la fabrication d'outils appointés (exception faite de la couche ancienne de Túnel I où il a été identifié deux poinçons fabriqués à partir d'os de ce taxon).

L'outillage en os est très typé au cours de la période ancienne. Il est constitué de harpons à base cruciforme, de pointes barbelées, d'outils biseautés sur ulna de pinnipèdes, d'outils biseautés à embase cruciforme fabriqués à partir d'os de cétacés, de compresseurs sur os longs d'artiodactyle (principalement de guanacos) et de poinçons sur os d'oiseaux. Des éléments de parure sont aussi présents comme des pendeloques sur dents de pinnipèdes ou des perles sur coquilles (Christensen, 2016 ; San Román *et al.*, 2016 ; Fig. 8). Soulignons la récurrence des taxons aviaires et des parties anatomiques utilisés pour la confection d'outils appointés domestiques dans la région du détroit de Magellan : les humérus et radius de cormorans et les tibiotarses d'anatidés. C'est seulement au sein du corpus numériquement très important de Túnel I (397 objets en os dont les poinçons en représentent le tiers) que se distingue des poinçons sur os d'oiseaux dont l'origine anatomique est plus variée avec l'exploitation des humérus et des ulnas. On retrouvera cette variabilité au niveau de l'origine anatomique au sein de corpus plus récents.



Figure 8 – Equipement de la période ancienne : a. Pointe à barbelures ; b. Harpons à base cruciforme ; c. Outil biseauté sur ulna de pinnipède ; d. Pendeloques sur dents de pinnipèdes incisés (San Román *et al.*, 2016, p.158, modifié)

II. 2. 2. 3. La période Intermédiaire ancien (5500-3500 ans BP)

La période Intermédiaire ancien est représentée par des sites datés entre 5500 et 3500 ans BP, soit entre le IV^{ème} millénaire et le III^{ème} millénaire avant J.-C (Christensen, 2016). Cette période est caractérisée par des changements au sein de l'outillage utilisé par les populations maritimes. Cela s'illustre par l'apparition d'un véritable « traceur culturel » (*sensu* Legoupil et Pigeot, 2009) se traduisant par des grandes pointes bifaciales lancéolées. D'autres changements sont à noter comme l'absence de l'exploitation de l'obsidienne verte. Les pointes de harpons en os de cétacés sont également moins présentes et moins typées que celles de la période ancienne (Morello *et al.*, 2002 ; Legoupil et Pigeot, 2009 ; Christensen, 2016).

Dans la région des mers intérieures, cette période est représentée par le site de **Ponsonby** et tout particulièrement les couches B et C datées entre 5380 ± 105 (Gif-10784, Legoupil et Fontugne, 2003) et 4130 ± 75 ans BP (Gif-10142, *Ibid.*). Ce gisement se distingue par ses

caractères mixtes perceptibles au niveau du spectre faunique et de l'outillage en matières dures animales (*Ibid.*). Les restes fauniques sont largement représentés par l'exploitation du guanaco qui correspond à plus de la moitié des restes identifiés. En seconde place, on retrouve les restes aviaires avec comme espèces les plus chassées les cormorans et les *Anatidae* (des bernaches et des canards vapeur). Enfin, on observe la présence de mammifères marins, principalement des otaries. La collecte de coquillages et la pêche sont des activités très peu représentées sur ce site (*Ibid.*). L'industrie en matières dures animales est constituée de 144 objets : des armes cynégétiques, des outils domestiques (poinçons, compresseurs, lissoirs, tubes) et des objets de parure (pendeloques, perles ; *Ibid.*). Les poinçons sur os d'oiseaux sont similaires aux périodes anciennes et leurs origines taxonomiques et anatomiques restent inchangées. Assez nombreux (43 objets), ces outils appointés sont fabriqués à partir de tibiotarses d'*Anatidae* et de humérus, radius et ulna de cormoran (*Phalacrocorax sp.*). Des tubes décorés et des perles sur os d'oiseaux sont aussi présents au sein de cette industrie. Deux catégories de tubes sont identifiées : les plus grands, entre 5 et 12 centimètres, sont fabriqués sur des os de l'aile d'albatros, de gros anatidé et de flamant chilien (*Phoenicopterus chilensis*) ; les plus petits ont une longueur variant entre 3 et 4 centimètres et sont fabriqués à partir de radius et d'ulna d'albatros et d'oiseaux indéterminés. La sélection des os des ailes d'albatros est intéressante pour la confection de tubes et de perles. En effet, parmi les restes fauniques les os d'albatros sont particulièrement rares. Ainsi la collecte des ailes d'albatros serait réservée à la confection de ces objets (*Ibid.*). L'industrie sur os d'oiseaux (poinçons, perles et tubes) est souvent décorée d'encoches gravées ou de cercles entourant la diaphyse. Ce type de décor est commun aux chasseurs terrestres et maritimes (*Ibid.*). Localisé dans la même région, **Pizzulic 3** est daté de 3890 ± 40 ans BP (Beta-293303, San Román, 2013). Ce gisement a révélé un spectre faunique maritime représenté par les poissons (principalement le more têtard, *Salilota australis*), les mammifères marins et les oiseaux (cormorans et canards). Des restes de guanacos ont aussi été identifiés. Le gisement se trouvant sur une île, ces derniers ont été probablement amenés sur le site (*Ibid.*). L'équipement osseux est pauvre. Il est principalement composé de quelques poinçons fabriqués à partir de tibiotarses de cormorans et de canards vapeur (*Ibid.*).

Le **locus 1 du site d'Offing 2** est localisé sur l'îlot Offing, au cœur de la région du détroit de Magellan et à proximité de l'île Dawson. Sa couche inférieure est datée entre 4218 ± 63 (Erl-10955, Legoupil en préparation) et 3745 ± 40 ans BP (Lyon 5692, *Ibid.*). Ce site a révélé une série importante et diversifiée d'outils appointés en os d'oiseau (206 objets). Cette dernière

fait partie de notre corpus d'étude. En conséquence, ce gisement fera l'objet d'une description détaillée au cours de notre chapitre IV (cf. *infra.*, p.153).

Dans la région du canal Beagle et de l'île Navarino, les sites attribués à la période de l'Intermédiaire ancien sont rares. **Lancha Packewaia** est daté entre 4215 ± 305 (MC 1068, Orquera et Piana, 1999b) et 4020 ± 70 ans BP (CSIC 306, *Ibid.*). Le spectre faunique indique une économie mixte largement dominée par les pinnipèdes, les guanacos et en troisième place par les oiseaux. Les poissons et les coquillages sont peu présents sur le site. L'exploitation aviaire dispose d'une particularité : bien que les cormorans restent l'espèce qui semble avoir été la plus chassée, on note également la présence d'os de manchots (*Spheniscus magellanicus*). L'outillage en os est constitué de 47 objets dont la majorité est représentée par des outils appointés (*Ibid.*). Ces derniers sont fabriqués à 75% sur os d'oiseaux et le reste est fabriqué sur os de guanacos. Il a été signalé de l'équipement proprement maritime comme des harpons à base cruciforme (évoquant l'équipement des couches anciennes de Túnel I), des outils biseautés et quelques éléments de parure (*Ibid.*). Un autre site attribué à la période de l'Intermédiaire ancien est celui de **Bahia Valentin 11**. Localisé à l'extrémité orientale de la Terre de Feu, sur la péninsule Mitre, il est daté entre 5085 ± 39 (AA77540, Zangrando *et al.*, 2009) et 4359 ± 42 ans BP (AA 66714, Vazquez *et al.*, 2007). Les couches anciennes révèlent une économie mixte se traduisant par l'exploitation de ressources maritimes ainsi que terrestres (Zangrando *et al.*, 2009). Assez réduite (16 pièces), l'industrie osseuse est composée de harpons à embase cruciforme et d'une pointe barbelée qui se distinguent par des morphologies et des dimensions originales. Il a été signalé également la présence de trois poinçons sur os d'oiseaux dont l'un d'entre eux (fabriqué sur tibiotarse) est décoré d'incisions. Ce type de décor est aussi présent sur des perles sur os d'oiseaux. L'os de guanaco est également exploité pour la confection de poinçons et de possibles compresseurs (*Ibid.*).

Le faciès culturel de Ponsonby semble initier quelques changements dans l'économie des groupes maritimes de Patagonie. En effet, il a été identifié quelques gisements (Ponsonby ou Lancha Packewaia par exemple) dont l'économie est relativement « mixte », bien que l'exploitation maritime reste principale. En ce qui concerne l'outillage en matières dures animales, peu d'évolutions peuvent être distinguées. Le changement le plus notable pour ce type d'industrie concerne les pointes de harpons dont la morphologie ou la taille sont plus variées. L'industrie sur avifaune reste homogène en comparaison de la période ancienne. L'un des changements les plus visibles au cours de cette période concerne l'exploitation de

matières premières lithiques particulières comme la lutite et la rhyolite et l'absence de l'obsidienne verte (Legoupil et Pigeot, 2009 ; San Román *et al.*, 2016). Son absence pourrait être expliquée par des changements sociaux, un épuisement des sources de matières premières, une impossibilité d'accès à ces ressources ou une méconnaissance des sources d'obsidienne par les groupes maritimes de cette période (Morello, 2016 ; Huidobro, 2018).

II. 2. 2. 4. La période Intermédiaire récent (3500-2000 ans BP)

La période Intermédiaire récent est représentée par des sites datés entre 3500 et 2000 ans BP (Christensen, 2016). Les gisements sont localisés dans la région du détroit de Magellan et des mers intérieures. Véritables objets marqueurs de cette période, les outils appointés sur tronçon de diaphyse fabriqués à partir d'os d'oiseaux sont uniquement présents au cours de ce bloc chronologique dans l'état actuel de la recherche. De plus, ils se retrouvent uniquement dans la région du détroit de Magellan et de la péninsule de Brunswick. Ces outils appointés sur tronçon de diaphyse se démarquent des poinçons par l'absence d'extrémités articulaires et par leur longueur relativement réduite (entre 3 et 11 centimètres en moyenne).

Les outils appointés sur tronçon de diaphyse sont présents sur quatre gisements. Situées au centre du détroit de Magellan, les couches intermédiaires et supérieures du site **d'Offing 2** sont datées entre 3340 ± 20 (UCIAMS-63170/ULA-1070, Legoupil en préparation) et 2550 ± 24 ans BP (UGAMS-9178/ULA-2532, *Ibid.*). À proximité, sur l'île Dawson, le site de **Dawson 3** est daté de 3090 ± 56 ans BP (Erl-10956, Legoupil *et al.*, 2011a et 2011b). Localisées sur la côte orientale de la péninsule de Brunswick, le gisement de **KM 44** est daté de 2960 ± 60 ans BP (Beta-153516, Morello *et al.*, 2001), et le site de **Punta Santa Ana 2** est daté entre 3340 ± 40 (Beta-271326, Morello *et al.*, 2012) et 2690 ± 50 ans BP (Beta-271325, *Ibid.*). L'intégralité de l'outillage appointé en os d'oiseau de ces sites a été inclus à notre corpus d'étude. Ces gisements et leurs séries archéologiques feront l'objet d'une présentation détaillée dans notre chapitre IV (cf. *infra.*, p.153).

Enfin, il existe de rares sites datés de cette période où les outils appointés sur tronçon de diaphyse d'os d'oiseaux sont absents. L'un est **Rio Blanco 2** localisé sur la côte orientale de la péninsule de Brunswick, le long de la Ruta 9 Sur. Il est daté de 2030 ± 30 ans BP (Beta 325323, San Román *et al.*, 2012). De nombreux restes fauniques sont identifiés (12 380 restes identifiés). L'étude archéozoologique indique une prédominance significative des os d'oiseaux (90,8%). Cependant, la grande majorité de ces restes proviennent d'espèces aviaires indéterminées (58,5%). Parmi les ossements dont l'espèce est identifiée, les cormorans sont

les plus représentés (28,9%) puis les manchots (2,5%, *Ibid.*). Au sein de l'équipement osseux (80 pièces), il a été identifié des poinçons sur humérus, tibiotarses ou ulnas de cormoran (9 outils). D'autres outils appointés sur os d'oiseaux se distinguent par leur partie active plus fine (6 pièces). Probablement fabriqués sur radius, certains d'entre-eux ne présentent plus d'extrémité articulaire. Néanmoins, leur longueur et l'absence de mention de traces techniques localisées au niveau de leur partie proximale ne nous permettent pas d'attribuer ces pièces à la catégorie des outils sur tronçon de diaphyse. Elles semblent plutôt suggérer une fracture d'outils appointés non intentionnelle. L'équipement osseux est complété par des poinçons fabriqués à partir d'os d'artiodactyle, des fragments de harpons, des coins et des éléments de parure comme des perles tubulaires et une pendeloque sur contour découpé (*Ibid.*).

Daté de 2650 ± 90 ans BP (Beta 182463, Legoupil *et al.*, 2003), le site de **Focus 1b** est localisé sur une île de la région d'Ultima Esperanza. Ce dernier gisement a la particularité de révéler la présence d'une occupation assez dense contenant de nombreux restes d'oiseaux (principalement de cormorans) ainsi que quelques restes de mammifères marins et de coquilles. Cependant, aucun équipement en matières dures animales est présent (*Ibid.*).

Localisé dans la même région, **Focus 5** est daté de 2531 ± 40 ans BP (Christensen, 2016). Ce sondage révèle peu de restes fauniques, principalement représentés par des ossements de huémuls (44 restes sur 76 identifiés) et d'oiseaux maritimes dont le principal taxon est le cormoran (16 restes, Legoupil *et al.*, 2003). La présence significative d'os de mammifères terrestres sur l'île de Focus pose à nouveau la question de leur apport en amont par les groupes maritimes. Seul témoin de l'équipement osseux des groupes qui ont occupé ce gisement, il a été retrouvé une plaquette en os décoré dont la fonction n'est pas encore précisée (*Ibid.*).

Il est difficile de mettre en lumière les principaux changements au cours de cette période en raison du faible nombre de sites lui étant attribués. Néanmoins, il est tout de même possible de distinguer certaines variations quant aux espèces aviaires consommées par les groupes maritimes. Bien que le cormoran soit l'espèce principalement chassée dans la plupart des gisements, il a été identifié une quantité significative de restes de procellariiformes (albatros, puffins, pétrels ...) dans les couches supérieures du locus 1 de Offing 2 et à Dawson 3 (cf. *infra.*, p.157). La présence récurrente d'outils appointés sur tronçon de diaphyse dans la plupart des gisements datés de l'Intermédiaire récent nous permet de les interpréter comme véritables objets marqueurs de cette période (en tout cas, dans l'état actuel de la recherche ;

Fig. 9). D'autres artefacts fabriqués à partir de matières dures animales semblent également remplir ce rôle. Il s'agit notamment de pendeloques sur contours découpés fabriqués à partir de scapula ou encore d'éclat de dent de pinnipède et d'os de mammifère terrestre (Christensen, 2016). Ces derniers sont signalés sur différents sites assez distants : à Focus 5 dans le golfe Almirante Montt, à Ponsonby dans les mers intérieures, à Rio Blanco 2 dans la péninsule de Brunswick et à Offing 2, au milieu du détroit de Magellan. Aucun n'est signalé dans la région du canal Beagle. Ces pendeloques pourraient être des marqueurs de la période de l'Intermédiaire récent dans la région du détroit de Magellan et des mers intérieures (*Ibid.*). Cependant, il a été signalé quelques-uns de ces objets, un peu plus allongés, dans les couches anciennes de Túnel I (Orquera et Piana, 1986). Concernant les outils biseautés fabriqués sur os de pinnipèdes, leur origine anatomique varie, passant de l'ulna au radius (Christensen, 2016). Il a été distingué également des changements annonciateurs de la période tardive concernant les pointes de harpons. En effet, la morphologie de certains harpons, retrouvés dans la couche supérieure du locus 1 de Offing 2 et à Ponsonby, évoque les harpons monodentés à épaulement simple des deux derniers millénaires de la frise chronologique (*Ibid.*).



Figure 9 – Equipement de la période Intermédiaire : a. Pointe lancéolées ; b. Harpon à embase dentée (gauche) et harpon avec base fusiforme (droite) ; c. Outil biseauté sur radius de pinnipède ; d. Outils appointés sur tronçon de diaphyse (San Román *et al.*, 2016, p.160)

II. 2. 2. 5. La période récente (à partir de 2000 ans BP)

La période récente couvre les deux millénaires de notre ère (Christensen, 2016). Elle est relativement riche en gisements archéologiques et pour certains cas, les témoignages ethnographiques sont d'une grande aide pour interpréter et comprendre les comportements humains. Par ailleurs, ces sites ont la particularité de témoigner de contacts entre les groupes maritimes et les européens au travers de la découverte d'objets en métal, en verre ou en céramique. L'emploi de ces objets a probablement dû changer certaines modalités quant aux traitements des différentes matières premières travaillées par les indiens *canoeros* (écorce, peau et autres).

La majeure partie des sites archéologiques localisés sur la côte orientale de la péninsule de Brunswick sont datés entre 2250 ± 30 (Beta 316353, San Román *et al.*, 2012) et 210 ± 30 ans BP (Beta 316355, *Ibid.*). Ces gisements, comme Punta Carrera 2 nord et sud, Estancia Bulnes 1, Aonni 2, KM 46020, KM 44510 et les niveaux supérieurs de KM 44, se situent le long de la Ruta 9 qui longe la côte. Sur la péninsule Brunswick, le site de **Punta Santa Ana 3**, daté entre 1305 ± 30 (Gif-12256, San Román *et al.*, 2009) et 715 ± 40 ans BP (Gif-12224, *Ibid.*), peut être mentionné. Le spectre faunique révèle une consommation d'otaries, d'oiseaux (cormorans et manchots), de rares guanacos et de poissons. Soulignons que le more têtard (*Salilota australis*) est quasiment absent du spectre faunique (Morello *et al.*, 2012). La panoplie des outils en os se compose de harpons à embase et à épaulement simple (remplaçant les harpons à embase cruciforme de la période ancienne), des poinçons (8 pièces) sur tibiotarses et humérus de cormorans, de canards ou de procellariiformes, et un compresseur sur os de guanaco (*Ibid.*).

Dans la mer d'Otway, les gisements les plus récents sont représentés par **Punta Baja**, daté de 270 ± 80 ans BP (Legoupil, 1989) et **Pizzulic 4**, daté entre 1340 ± 30 (Beta-293305, San Román, 2013) et 1110 ± 35 ans BP (Gif-12243, *Ibid.*). À Punta Baja, les restes fauniques témoignent d'une économie maritime fondée par l'exploitation de mammifères marins et d'oiseaux (principalement des cormorans suivis de manchots et de canards-vapeur ; Lefèvre, 1989b). Des restes de huémuls ont aussi été identifiés. Les restes de poissons sont particulièrement discrets (Legoupil, 1989). L'industrie osseuse se compose de pointes cynégétiques à épaulement et à base simple, de pointes barbelées, de compresseurs sur os de cétacés, de poinçons réalisés sur tibiotarses de canards-vapeur et humérus de cormorans et d'éléments de parures tels que des perles sur os d'oiseaux. Des compresseurs et des outils appointés sur os de huémuls sont aussi signalés. Des vestiges métalliques sont également

présents à Punta Baja : un fragment laminaire, une plaque rivetée, une lame entourée d'un lien de peau et des clous (*Ibid.*). Outre le fait que ces objets attestent de l'occupation tardive du site, il est intéressant de constater l'usage d'une lame (disposant d'une lanière facilitant la préhension) ou de clous par les indiens *canoeros* (*Ibid.*).

Les harpons monodentés à épaulement simples sont des objets en os caractéristiques de la période tardive. Présents dans le registre archéologique, ils sont aussi largement décrits par les témoignages ethnographiques (Hyades et Deniker, 1891). Le reste de l'équipement est commun des autres périodes avec notamment les pointes multidentées, les poinçons, les compresseurs etc ... (Fig. 10). Au cours de la période tardive, il faut souligner l'influence des contacts avec les européens qui va provoquer des changements dans l'équipement des groupes maritimes. En effet, les indiens *canoeros* vont rapidement être intéressés par certaines matières premières comme le métal ou le verre. Les différents témoignages de navigateurs ou d'ethnographes indiquent que ces matériaux sont obtenus par échanges avec les européens, par le biais de vols ou par récupération sur des épaves. Le métal est utilisé comme objet tranchant ou appointé (comme à Punta Baja). Certains objets européens vont être directement utilisés par les populations maritimes comme des haches ou des clous (Lothrop, 1928).



Figure 10 – Equipement de la période récente : a. Harpons monodentés ; b. Compresseur ; c. Outil appointé sur os de guanacos ; d. Artefact sur os de guanacos (San Román et al., 2016, p.162)

II. 2. 2. 6. L'évolution de l'équipement en matières dures animales des groupes maritimes

Dans le cadre de travaux récents (Christensen, 2016), il a été précisé les évolutions et constantes au sein de l'équipement en matières dures animales des groupes maritimes. Le premier constat relevé est que l'équipement en matières dures animales perdure tout le long de la séquence chronologique jusqu'à la période la plus tardive (les deux derniers millénaires de notre ère). Par ailleurs, si au cours de la séquence chronologique, certaines catégories d'outils ont été impactées par des modifications techno-typologiques (*Ibid.*), il faut souligner la stabilité de la chaîne technique de fabrication de l'outillage en matières dures animales.

Dans cette partie, nous allons synthétiser les résultats de ces travaux et les présenter par catégories de matières premières.

Les armes et les outils biseautés sont fabriqués à partir d'ossements de **mammifères marins**. Ce matériau a été choisi pour la confection de ces objets en raison de sa résistance aux chocs importants. Caractérisées par une embase non aménagée, les pointes barbelées ne sont pas des marqueurs chronologiques et sont présents sur l'ensemble de la chronologie (Christensen, 2016). Cependant, les pointes de harpons sont des marqueurs chronologiques flagrants en raison de changements dans la morphologie de leur embase en fonction des périodes. Les harpons à double tenon cruciforme sont caractéristiques de la période ancienne (6500-5500 ans BP). Au cours de la période Intermédiaire, les harpons se distinguent par leur variabilité morphologique et métrique. Les harpons à épaulement simple sont caractéristiques de la période récente (les 2000 ans de notre ère ; *Ibid.*). L'outillage biseauté est fabriqué à partir de différents supports. Ceux sur os de cétacés sont caractéristiques de la période ancienne, ces derniers ont la particularité de présenter une embase cruciforme laissant supposer un emmanchement. Les coins sur ulnas de pinnipèdes sont aussi spécifiques à la période ancienne, en particulier de la culture d'Englefield. Ces outils ont été remplacés par des coins sur radius pendant la période Intermédiaire (*Ibid.*).

Les objets fabriqués sur os de **mammifères terrestres** sont moins fréquents et leur répartition dans la région semble ponctuelle et sporadique. Ces objets sont représentés par des outils appointés (appelés poinçons *macizos*), des coins et des compresseurs. Les poinçons fabriqués sur ce support sont rarement utilisés par les populations maritimes et sont plus fréquents au sein des groupes terrestres. Ils sont présents sur l'ensemble de la chronologie. L'utilisation des compresseurs est à mettre en relation avec le travail de l'obsidienne verte, présent au cours de

la période ancienne et tardive. Ils sont absents pendant la période Intermédiaire. Les outils biseautés sont présents tout le long de la séquence chronologique et sont plus nombreux dans la région du canal Beagle, ce qui est logiquement lié à la présence de guanacos sur l'île de la Terre de Feu (*Ibid.*).

L'équipement sur os d'**oiseaux** est représenté par de l'outillage appointé, des tubes et des perles tubulaires. Cet équipement dénote par son homogénéité tout le long de la séquence chronologique et par sa fréquence sur les gisements archéologiques. Au regard de leur homogénéité dans le temps, les poinçons *huecos* ne sont pas des indicateurs chronologiques. La sélection de l'origine taxonomique et anatomique reste globalement similaire au cours du temps avec quelques exceptions. Généralement, il a été identifié une exploitation préférentielle des humérus de cormoran et des tibiotarses d'anatidés. Dans certains cas, notamment sur le locus 1 d'Offing 2 dans le détroit de Magellan ou sur le site de Túnel 1 dans la région du canal Beagle, il est observé une véritable variabilité en ce qui concerne la sélection de l'origine taxonomique et anatomique pour l'élaboration de ce type d'objet. Les outils sur radius de cormoran (aussi appelés aiguilles en raison de la finesse de leur partie active) semblent liés à un particularisme local. En effet, ils sont particulièrement rares dans la région du canal Beagle et sont seulement retrouvés dans les couches anciennes de Túnel I (11 objets) et de Imiwaia I (4 objets). Ils sont par contre proportionnellement plus représentés dans la région de la péninsule de Brunswick avec les sites anciens de Punta Santa Ana 1 (11 objets), de Bahia Buena (6 objets) et de KM 44 avec 7 objets (Ortoz-Troncoso, 1979). Les poinçons sont également présents sur des sites plus récents de la Ruta 9 Sur comme Punta Carrera 2, Estancia Bulnes 1 et Aonni 2 (Christensen, 2016). Au centre du détroit de Magellan, nous pouvons signaler la présence significative de 15 poinçons sur radius de cormoran sur le locus 1 du site de Offing 2. Seulement 3 objets de ce type ont été retrouvés dans les sites archéologiques des mers intérieures, à Ponsonby et à Bahia Colorada (*Ibid.*). Pour la région du canal Beagle, certaines études (Tivoli 2013 et 2014), établies à partir d'un corpus archéologique limité (168 objets dont 21 sont datés de la période tardive), indiquent que les os de procellariiformes (albatros, pétrels ou puffins entres autres) sont les plus souvent choisis dans la confection des poinçons durant la période ancienne. Les os de canards sont préférentiellement utilisés durant la période tardive. L'exploitation d'ossements de cormorans reste homogène tout le long de la période chronologique. Ces études, notamment celle du corpus de poinçons provenant du site de Túnel I, se révèlent intéressantes pour un autre aspect (Christensen, 2016). En effet, la comparaison entre les espèces chassées et les espèces

exploitées pour la fabrication de ces outils indiquent que les procellariiformes sont faiblement représentés dans le spectre faunique (3,7%) mais sont bien présents dans la sphère technologique (47% des poinçons). À l'inverse, les cormorans constituent près de 75% des oiseaux chassés mais représentent seulement 20% des poinçons fabriqués. Il est donc constaté une nette sélection des procellariiformes pour la fabrication d'outils appointés qu'il reste actuellement difficile à expliquer : peut-être s'agit-il d'une matière première avec des spécificités structurelles adéquates pour ce type d'usage ? Au sein de l'outillage appointé sur os d'oiseaux, ce sont les pointes courtes sur tronçon de diaphyse qui sont véritablement des marqueurs chronologiques et régionaux en étant seulement présents au sein de sites datées de la période Intermédiaire récente (entre 3500 et 2000 ans BP) et localisées dans la région du détroit de Magellan et sur la péninsule de Brunswick (*Ibid.*). Au nombre de quatre, ces sites sont le locus 1 du site d'Offing 2, Punta Santa Ana 2, KM 44 et Dawson 3. Ils seront présentés en détails au cours de notre quatrième chapitre (cf. *infra.*, p.153). Parmi cette catégorie, soulignons la présence d'outils extrêmement rares seulement retrouvés sur le gisement d'Offing 2. Au nombre de trois, il s'agit de pointes courbes et courtes fabriqué sur furcula d'anatidé. La morphologie naturelle du support donne à ces objets un aspect courbe évoquant un crochet (*Ibid.*).

Assez communes, les perles sur os d'oiseaux ne sont pas des indicateurs chronologiques. Ces objets sont découverts en petites séries notamment sur les gisements de Ponsonby, d'Offing 2 et de Punta Baja (*Ibid.*). Ces objets sont décorés par des incisions perpendiculaires à leur axe. Ces incisions peuvent se répartir différemment selon les objets. Plusieurs catégories de décors ont été établies (Fiore, 2006). Dans l'état actuel de la recherche, seules les perles découvertes sur le locus 1 d'Offing 2 dénotent avec un type de décor inédit : des faisceaux d'incisions parallèles à l'axe des objets accompagnés par des incisions plus courtes et perpendiculaires (Christensen, 2016).

Les tubes sur os d'oiseaux sont des objets présents sur l'ensemble de la frise chronologique (Orquera et Piana, 2009). Ce sont les données ethnographiques qui nous fournissent le plus d'informations à leur sujet (Orquera et Piana, 1999a). En effet, ces tubes sont rarement retrouvés sur les gisements archéologiques (Tivoli, 2010). Ces objets ont été signalés dans « *El segundo Componente* » de Túnel I (Orquera et Piana, 1999b). Les tubes (appelés « *tubos sorbedores* ») sont utilisés pour aspirer de l'eau dans des cavités rocheuses (dans lesquelles le liquide ne peut être récupéré avec les mains) ou dans des sacs en peaux (Orquera et Piana, 1999a).

Au cours de ce chapitre, nous avons vu que l'équipement en matières dures animales des groupes maritimes de Patagonie est particulièrement riche et diversifié. Il a fait l'objet de nombreuses études technologiques (Legoupil, 1978 ; Scheinsohn, 1997 ; Christensen, 2016). Cependant, les études tracéologiques appliquées aux industries osseuses de cette région sont rares voire inexistantes (Alvarez *et al.*, 2014). La tracéologie est la discipline que nous privilégions afin de mettre en lumière la dimension fonctionnelle de l'outillage appointé domestique sur os d'oiseaux. Dans le prochain chapitre, nous présenterons un historique détaillé de cette discipline en se concentrant sur des études d'outils appointés domestiques.

Chapitre II – Historique de la tracéologie appliquée aux équipements en matières dures animales

II. 1. Introduction

Les travaux doctoraux en tracéologie livrent en général deux types d'historiques. Dans le premier cas, il s'agit d'un historique visant l'exhaustivité qui regroupe un nombre important de références en tracéologie en tenant compte de son évolution méthodologique au cours du XXe et du début du XXIe siècle (par exemple : Plisson, 1985 ; Sidéra, 1993 ; Legrand, 2005 ; Solana, 2012 ; Gueret, 2013). Dans l'autre cas, il s'agit d'un historique très bref et synthétique consistant à rappeler les principales avancées dans la discipline (par exemple : Clemente, 1995 ; Christidou, 1999 ; Maigrot, 2003 ; Griffiths, 2006 ; Huidobro, 2018).

Nous exposerons ici les principales évolutions méthodologiques en tracéologie appliquée aux industries osseuses en présentant tout particulièrement les études fonctionnelles concernant l'outillage appointé. Cet historique sera présenté dans un ordre chronologique. Au-delà de rendre compte d'une évolution méthodologique, il s'agit de mettre en lumière l'évolution de la réflexion fonctionnelle qui s'est développée autour de cette catégorie d'outils.

II. 2. Tracéologie appliquée à la matière osseuse et outils appointés

II. 2. 1. Les débuts de la discipline

La tracéologie appliquée aux matières dures animales émerge grâce aux premiers travaux de S. A. Semenov qui parviennent en Europe à partir de 1964, notamment lors de la parution en anglais de son ouvrage « *Prehistoric technology* ». Appliquant une approche fonctionnelle sur des objets fabriqués à partir de matières premières variées (pierre, os, céramique), il est le premier à mettre au point une méthode visant à proposer une fonction aux outils archéologiques à partir de comparaisons avec un corpus d'outils expérimentaux. Ces comparaisons se basent sur l'observation et la caractérisation de traces de fabrication et d'utilisation (Semenov, 1964). C'est lors de différents colloques internationaux en tracéologie tels que « *Recent Archaeological Approaches to the Use-Wear Analysis and Technical Process. The First Studies in Honor of S. A. Semenov* » en 2000 et « *Prehistoric Technology : 40 years later. Functional Studies and the Russian Legacy* » en 2005 qu'ont été détaillés tous

les apports de ses recherches dans la formation et le développement des études fonctionnelles en archéologie (Fullagar, 2000 ; Anderson *et al.*, 2005 ; Filippov, 2008 ; Korobkova, 2008a et 2008b ; Vasil'ev, 2008).

S. A. Semenov va également s'intéresser au développement des traces d'utilisation spécifiques à certains modes d'action, comme l'action de percer avec un poinçon⁸. À travers ses études de cas exposées dans son livre (1964), il met l'accent sur la chaîne opératoire de fabrication des outils plutôt que sur leur utilisation. Le cas des outils appointés fabriqués sur os longs de mammifères provenant de Kiik Koba (Crimée), un abri sous roche daté du Paléolithique ancien, et du site de Luka-Vublevetskaya (Ukraine) est un bon exemple. Par ailleurs, bien qu'il expose plusieurs modes d'action concernant les outils appointés, il ne fait pas référence au geste d'insertion et d'écartement de fibres pouvant correspondre aux activités de vannerie.

Les tracéologues européens et américains vont principalement se concentrer sur l'outillage lithique. Il faudra attendre 1974 pour voir certains spécialistes, notamment D. Stordeur-Yedid, mettre en place les premières réflexions autour de la fonction de l'outillage en os. Son corpus est constitué d'outils appointés sur os de petits ruminants (gazelle, mouton ou chèvre) et d'objets dentés, fabriqués sur côtes (Stordeur-Yedid, 1974a, 1974b, 1976, 1979). Elle développera, avec P. Anderson-Gerfaud, d'autres études sur des collections néolithiques proche-orientales en privilégiant une démarche expérimentale initiée à partir d'exemples ethnographiques (Stordeur et Anderson-Gerfaud, 1985). De plus, elle propose une classification d'outils appointés sur os de mammifères à partir de leur degré de transformation (Stordeur-Yedid, 1976). Cette classification est surtout concentrée sur des critères techniques et non fonctionnels. Nous présenterons sa classification plus bas, dans la partie traitant des différentes typologies d'outils appointés (cf. *infra.*, p.71). Dans le cadre de sa thèse (1974b), elle mène une réflexion fonctionnelle concernant des aiguilles à chas magdaléniennes. D. Stordeur-Yedid interroge leur utilisation à partir de l'étude des traces d'utilisation macroscopiques et de leur influence sur les traces de façonnage (notamment leur effacement). Elle s'intéresse aussi au développement des traces d'usure qui affectent la morphologie des

⁸ « *In practice piercing is not done by straight pressure but is accompanied by turns of the hand to right and left in a quarter or half circle. In this case the point's wear is influenced by two movements, a straight and a rotary one ; traces on the point will reflect these two forms of movement. Lines parallel to the axis of the tool will be cut by lines going around it ; that is at right-angles to its axis, if we think of it in section.* » (Semenov, 1964, p.18).

objets et notamment au niveau de leur chas. Elle est également la première à définir cette catégorie d'outils d'un point de vue fonctionnel⁹. En faisant des comparaisons avec les Inuits ou un corps de métier spécifique, les cordonniers, elle émet l'hypothèse de l'utilisation de deux types d'outils appointés dans le cadre d'activités de couture : le poinçon, destiné à percer au préalable une matière, et l'aiguille à chas destinée à faire passer un lien à travers la matière (*Ibid.*).

J. Bouchud (1977) met en place une étude techno-fonctionnelle sur des outils appointés en os du Magdalénien final provenant de la grotte de Pierre-Châtel (Ain, France). La douzaine d'objets est fabriquée à partir d'os de mammifères ou d'oiseaux, à l'exception d'une pièce réalisée sur bois de renne. Cette étude est menée à l'aide d'une loupe binoculaire et d'un microscope électronique à balayage afin de distinguer et de caractériser les traces de fabrication et d'utilisation. Dans le cadre de son approche, il exécute une série d'expériences en fabriquant des pointes en os à partir de tibia de bœuf. Le façonnage de leur partie active est réalisé par abrasion transversale à l'aide d'un morceau de grès aux grains fins. Ses expériences consistent à perforer de la peau de chamois. Les résultats obtenus indiquent que des pointes de faible calibre, comparables à celles qui sont archéologiques, ne peuvent perforer efficacement de la peau épaisse. En effet, l'auteur constate un faible émoussé de la partie active des outils et une probable fracture de la pointe si ces derniers sont utilisés sur de la peau épaisse. Ainsi, J. Bouchud propose l'hypothèse de l'utilisation de ces aiguilles sur de la peau peu épaisse (*Ibid.*). Dans cette étude, on regrette le manque d'attention accordée aux supports des outils et notamment l'absence de distinctions mécaniques et surfaciques entre les différentes matières premières utilisées.

Vers la fin des années 1980, on distingue un essor des études fonctionnelles appliquées aux industries osseuses. Selon l'idée alors développée, les méthodes tracéologiques, communément utilisées sur les assemblages lithiques, peuvent être transférées à l'équipement osseux. Même sur l'os, un poli d'usage peut être spécifique à une matière travaillée à partir de la comparaison des traces d'usure observées sur le mobilier archéologique avec celles observées sur un référentiel expérimental (Peltier et Plisson 1986 ; Peltier, 1986). Par ailleurs, certaines spécificités liées à cette matière première sont soulignées tel que le degré d'érosion de la surface provoqué par l'usure qui va largement affecter les traces de façonnage. Une usure importante peut provoquer l'effacement de ces dernières. En lien avec l'approche

⁹ « Outil répondant à la double fonction de percer une paroi et de la traverser en entraînant avec lui un lien qui lui était préalablement fixé » (Stordeur-Yedid, 1974b, p.7).

expérimentale, les tracéologues développent également les différents apports des sources ethnographiques et cherchent à caractériser les traces de façonnage observées sur le mobilier archéologique afin de déterminer les objets utilisés pour leur fabrication (Campana, 1989). Dès le début, les tracéologues insistent sur le potentiel informatif d'une étude fonctionnelle, notamment une meilleure compréhension du système technique dans lequel s'intègre le mobilier étudié permettant une perception plus précise du mode de vie des sociétés du passé (Anderson-Gerfaud *et al.*, 1987).

II. 2. 2. Vers une systématisation des études fonctionnelles

À partir des années 1990, on observe une véritable systématisation des études fonctionnelles couplées aux approches technologiques et expérimentales. De plus, les traces d'usure sont catégorisées en fonction des modifications qu'elles provoquent sur la morphologie de la partie active des outils. S'inspirant des travaux de D. Stordeur-Yedid (1974b), nous pouvons citer les études menées par I. Sidéra développant le principe de la caractérisation macroscopique de la « *déformation mécanique du modelé initial* » de la partie active des outils. Son étude a été appliquée sur 1634 objets (comprenant objets finis, ébauches ou déchets de fabrication). Ces derniers sont issus de bois et d'os de cervidé, d'ossements de petits et grands ruminants et dentines de suidés. Son objectif est d'identifier le mode d'action et les matières travaillées des outils archéologiques (Sidéra, 1993). Néanmoins, cette méthode met de côté l'observation à l'échelle microscopique de la surface d'usure des outils, pourtant nécessaire pour la caractérisation du micropoli d'usage et, par extension, pour mettre en évidence de manière plus fiable la matière travaillée.

Nous pouvons également citer les travaux de G. M. LeMoine (1994 et 1997) présentant les résultats d'une étude fonctionnelle appliquée à des outils Inuit en os, en bois de cervidé ou en dentine. Elle intègre des outils appointés en os d'oiseaux à son corpus. G. M. LeMoine enrichit sa réflexion grâce à l'apport de la tribologie. Cette discipline consiste à étudier les effets obtenus lors d'un frottement entre des surfaces en contact animées d'un mouvement relatif¹⁰. Elle est utilisée dans la prévention de l'usure de machines et produits industriels. Néanmoins, dans un cadre théorique, ce type d'analyse peut permettre aux tracéologues de mieux comprendre le développement des traces d'usure à l'échelle microscopique causé par un frottement sur des matières spécifiques (*Ibid.*).

¹⁰ Définition du dictionnaire Larousse.

La complémentarité entre l'observation à faible grossissement et à fort grossissement est indispensable comme en témoignent certaines études fonctionnelles parmi lesquelles celles menées par R. Christidou sur les assemblages osseux néolithiques provenant du Nord de la Grèce. Son corpus est représenté par des outils sur os de mammifères, bois de cervidé et canines de suidés. Sa méthodologie se base tout particulièrement sur la caractérisation des élévations et des dépressions des reliefs de la surface d'usure. La complémentarité des différentes échelles d'analyse (macroscopique et microscopique) permet de proposer une hypothèse fiable sur les matières travaillées d'un outil (Christidou, 1999).

Les travaux de C. Becker (2001) portent sur les différentes fouilles des fortifications urbaines slaves de Berlin-Spadau datées entre le VIIe et le XIIe siècle de notre ère. Archéozoologue de formation, elle mène l'étude fonctionnelle d'un corpus de 189 outils appointés en os, principalement fabriqués à partir de métapodes de cervidé. Son étude se base sur différents critères à savoir l'origine anatomique, la morphologie, la morphométrie, la section, les traces de fabrication et d'utilisation des objets, le contexte stratigraphique et la structuration spatiale du site étudié. Malgré l'absence d'expérimentations pour comparer les traces d'usure observées, elle propose différents types d'utilisation pour les objets appointés de son corpus : perforer du cuir, être plantés comme chevilles ou être utilisés dans le cadre d'activités de vannerie. Pour cette dernière utilisation, les données ethnographiques spécifiques à sa région d'étude vont lui permettre d'associer certains de ces outils appointés à la confection de ruches d'abeilles, une activité importante au cours de la période étudiée. L'auteur précise avoir conscience de l'aspect largement hypothétique de ses interprétations qui méritent d'être confirmées par de futures études (*Ibid.*).

Citons aussi le travail doctoral de Y. Maigrot se portant sur l'équipement en os, en dentine et en bois animal provenant du site néolithique final de Chalain 4, localisé dans le Jura (Maigrot, 2003). Ces trois matières premières sont sensiblement différentes au niveau de leur structure et de leur surface. De plus, à la différence de l'os, la dentine ou le bois animal peuvent présenter des traces « naturelles » résultant du comportement animal (frottement des bois contre des arbres ou traces de lutte). Ainsi, l'auteur a mis en place une collection expérimentale riche et variée afin de pouvoir caractériser les traces d'usure visibles sur l'os (Maigrot, 1994 et 1997), l'ivoire ou le bois animal (Maigrot, 2001). Elle développe la notion de « signature tracéologique » qui se définit par l'ensemble des traces d'usure macroscopiques et microscopiques et qui serait spécifique d'une matière travaillée. Cependant, elle précise que la signature tracéologique d'outils ayant travaillé des matières

différentes peuvent être similaires, dans ce cas on parle d'une « *signature convergente* » (Maigrot, 2003).

Dans le cadre de l'étude fonctionnelle de différentes matières premières (notamment l'os et le bois animal), nous pouvons également citer les travaux de A. van Gijn traitant de l'outillage provenant de sites mésolithiques localisés sur les côtes du Pays Bas (Gijn, 2005). Les outils appointés qu'elle étudie sont fabriqués à partir de métapodes de mammifères ou de bois de cervidés. Ses travaux mettent en évidence des cycles de recyclage intense et l'utilisation d'outils appointés opportunistes (*Ibid.*).

Reprenant la méthodologie de R. Christidou et ses critères d'analyse, A. Legrand (2005) mène une approche fonctionnelle sur des séries d'outils appointés néolithiques provenant de Chypre. Ces derniers sont fabriqués principalement sur métapodes de cervidés. À partir de son corpus d'étude, elle s'interroge sur la concordance entre la forme et la fonction des outils appointés (Legrand, 2003). D'un point de vue méthodologique, elle met en avant deux points précis. Le premier est le séquençage de la localisation et de la répartition des traces d'usure sur une partie active appointée. Par exemple, l'usure d'une pointe va provoquer un effacement des traces de façonnage et la formation de traces d'utilisation. L'auteur divise la partie active usée en plusieurs zones en fonction de son degré d'usure et de l'effacement des traces de façonnage. Le deuxième point abordé consiste à mettre en relation plusieurs objets de la même catégorie typologique afin de rendre compte de la progression de l'usure d'un objet à un autre. Ces différents stades d'usure intègrent la « *chaîne d'usure* » d'un type d'objet (*Ibid.*). Enfin, avec I. Sidéra, elle propose de regrouper les stigmates en deux catégories de traces d'usure : « *les déformations du volume* » incluant les éclats d'usage, les émoussés et les écrasements, et « *les altérations de surface* » avec les stries d'utilisation et le micro-poli (Sidéra et Legrand, 2006).

L'étude menée par E. Tartar (2009) a pour objectif de caractériser, d'un point de vue technofonctionnel, l'équipement osseux de gisements localisés dans le sud-ouest de la France et de préciser son statut économique et social pendant l'Aurignacien ancien (35 000-32 000 ans BP). Son corpus intègre quatre composantes principales : des lissoirs, des poinçons, des retouchoirs et des outils intermédiaires. Elle étudie les traces de fabrication et d'utilisation observables à l'échelle macroscopique et s'intéresse particulièrement aux cycles de réutilisation et d'entretien des outils. Pour la catégorie des poinçons, elle propose une utilisation majoritaire sur des matériaux souples. Cependant, ses hypothèses n'ont pas été

confirmées par l'expérimentation et l'auteur s'appuie sur des référentiels expérimentaux basés sur du mobilier plus récent (Maigrot, 2003, Legrand, 2006 etc ...). Malgré ce manque de précisions, l'auteur souligne le caractère opportuniste de l'utilisation des poinçons pouvant intervenir pour le travail d'intestins, de tendons, d'écorce, de fibres végétales etc ...

L'étude fonctionnelle menée par H. Luik (2010) sur des extrémités en bois d'élan provenant du gisement de Asva on Saaremaa (Estonie, Age du Bronze final) est particulièrement intéressante au regard des traces d'usure observées. Ces objets portent le long de leur extrémité distale des stries d'utilisation organisées en spirale autour de la pointe. Ces traces ont la particularité d'être observables à l'œil nu. Après une série d'expérience, l'étude des données du gisement et l'apport de témoignages ethnographiques, H. Luik fait l'hypothèse d'une intervention de ces objets dans le traitement de fibres végétales (lin) ou animales (poils de chevaux) afin de fabriquer des filets de pêche.

L'analyse tracéologique menée par J. Mayca sur des outils appointés plats sur côtes de grands ou moyens ruminants datés du Néolithique moyen au Néolithique final est intéressante quant à ses résultats (Mayca et Bailly, 2013). Ces objets sont constitués de faisceaux de plusieurs pointes longues ligaturées. La morphologie de ces pointes comparables aux dents de peignes permet aux chercheurs de communément supposer leur utilisation pour carder le lin. À partir de son étude tracéologique et d'une série d'expériences, elle parvient à proposer de nouvelles hypothèses permettant de reconsidérer l'aspect fonctionnel de cet outillage appointé. Ces pointes plates ont pu être utilisées ligaturées ou individuellement. Elles auraient été utilisées afin d'obtenir du liber brut ou pour travailler des objets en écorce (*Ibid.*).

Des réflexions fonctionnelles autour de l'outillage appointé se développent également dans d'autres contextes qu'en Europe, notamment en Amérique. En effet, C. Gates St Pierre s'interroge sur la variabilité morphologique et métrique ainsi que sur la totale absence de standardisation de l'outillage appointé domestique iroquois, catégorie majoritaire de leur équipement en os (Gates St-Pierre, 2007 et 2010). Cet équipement est fabriqué à partir de supports variés : os longs de cervidés, d'ours, de castors ou ratons laveur. Soulignons que des os longs d'oiseaux étaient aussi exploités. Son analyse démontre le danger de lier trop rapidement la morphologie d'un outil à une utilisation particulière en prenant l'exemple du poinçon qui est trop communément associé au perçage de la peau. Son étude fonctionnelle basée sur la caractérisation des traces d'usure à l'échelle macroscopique et microscopique a permis d'identifier le caractère multifonctionnel des outils appointés domestiques utilisés par

ces populations (travail de la peau, de l'écorce, vannerie, décoration de céramique, tatouage ...).

Les recherches de J. C. Byrd portent sur un assemblage osseux de 297 outils appointés provenant de différents gisements localisés en Floride. Ces outils sont fabriqués à partir d'os longs et de bois de cervidés. Particulièrement centrée sur la fabrication de l'outillage avec une approche expérimentale, J. C. Byrd développe une de ses problématiques autour de la corrélation de la morphologie de la partie active des outils appointés et de leur utilisation. Son étude des traces d'usure est fondée particulièrement sur la description des stries d'utilisation et notamment leur localisation, leur étendue, leur orientation par rapport à l'axe des outils et leur profondeur (Byrd, 2011).

L'étude fonctionnelle menée par N. Buc (2011) porte sur plusieurs catégories d'outils, dont des poinçons. Il est intéressant de souligner que ces outils appointés sont fabriqués à partir de matières premières diverses dont l'os d'oiseau. L'auteur a mené des séries d'expériences afin de caractériser les signatures tracéologiques des objets de son corpus. L'unique outil appointé sur os d'oiseau de son corpus a été utilisé pour percer de la peau de ragondin. Les traces d'usure obtenues sont similaires à celles observées sur d'autres poinçons fabriqués à partir d'os de mouton ou de poisson dont l'utilisation est identique. L'auteur précise que les traces d'usure observées sur ces outils fabriqués à partir de différentes matières premières semblent similaires (*Ibid.*).

Avec la même approche que C. Gates St Pierre, J. A. Bryce mène une étude tracéologique d'un corpus de 135 outils appointés domestiques provenant de différents gisements localisés dans la vallée de l'Utah. Ces outils sont fabriqués à partir d'os longs de mammifères. Il va tenter d'expliquer la variabilité métrique et morphologique de ce mobilier à l'aide de l'étude des traces de fabrication et d'utilisation. Il approfondira ses travaux grâce à une approche expérimentale se traduisant par une série de tests d'utilisation de ces outils sur de la peau et sur une simulation d'un montage de panier en fibres végétales (Bryce, 2016).

II. 2. 3. Le développement de la tomographie et du traitement d'images

En Afrique du Sud, J. Bradfield mène une approche tracéologique sur de l'outillage appointé en os daté du Later Stone Age (Bradfield, 2014). Bien que son approche repose sur la caractérisation des traces d'usure visibles à la fois à l'échelle macroscopique et microscopique, il privilégie l'étude et la description des pans de fracture macroscopiques localisés au niveau de la partie active des outils. L'auteur précise que la présence d'un pan de

fracture localisé sur la partie active des outils n'est pas un critère déterminant pour envisager une activité particulière (activités cynégétiques ou traitements de peaux par exemple) mais peut l'être pour un mode d'action particulier¹¹. Afin de mettre en évidence la participation des outils à des activités de chasse ou domestiques, l'auteur va se baser sur la présence ou l'absence de traces d'usure comme les stries et le poli (Bradfield, 2015a ; Bradfield et Tyrone, 2015). En effet, ces traces d'usure se développent seulement après un contact et un frottement avec la matière travaillée sur une durée prolongée (ce qui n'est pas le cas dans l'utilisation d'armatures de projectiles dans le cadre de la chasse). En complément de cette approche tracéologique classique, il va développer deux aspects méthodologiques : les analyses de résidus et la tomographie (Bradfield, 2015b). La tomographie est une méthode qui consiste à reconstituer la structure du tissu compact des os en trois dimensions afin de mettre en évidence les fissures microscopiques résultant de différentes actions. À partir d'une série d'expériences, il va tester trois actions anthropiques : le piétinement, le tir au propulseur et le perçage de peau. En complément, la méthode tomographique a aussi été appliquée sur un os à l'état naturel afin de rendre compte des microfissures résultant de la vie de l'animal (Bradfield, 2013). On note tout de même un biais dans la méthode qu'il développe : il ne précise pas si des fissures sont déjà présentes avant l'utilisation de ces outils appointés pour ses expériences. Cette méthode non invasive semble donner des premiers résultats mais doit être encore développée par de nouvelles séries d'expériences.

Afin de vérifier la validité de leurs résultats et hypothèses fonctionnelles et tester de nouvelles méthodes, les tracéologues mettent en place des séries de « *blind tests* » sur du matériel expérimental (Odell et Odell-Vereecken, 1980 ; Newcomer *et al.*, 1986). Plus tard, des méthodes complémentaires à une étude tracéologique vont aussi être développées comme la caractérisation physico-chimique des traces d'utilisation. Cette méthode, basée sur des mesures, permet de vérifier et de préciser une matière travaillée spécifique au sein d'un groupe de matériaux : par exemple l'ivoire pour les matières dures animales (Christensen, 1999). Encore récemment, les débats autour de la subjectivité des analyses tracéologiques sont toujours présents (Gijn, 2014 ; Bradfield, 2016). Bien qu'aujourd'hui les critères d'analyse soient plus ou moins communs entre tracéologues, comme par exemple les critères de description d'un poli, les observations et l'appréciation de la surface d'usure peuvent

¹¹ « For instance, the presence of macro-fractures diagnostic of impact on stone or bone tools, do not in themselves indicate that a tool was used for hunting. Their presence simply means that the tool underwent longitudinal impact. » (Bradfield, 2016, p. 301)

différer d'une personne à l'autre. D'autres alternatives à une « *analyse intuitive* » (sensu Claud, 2008) sont recherchées. Actuellement, certains problèmes peuvent être soulignés tels que le manque de preuves visuelles dans certaines études ou l'utilisation de photos de traces de basse qualité. Pour résoudre ce type de problème, des logiciels de compilation sont utilisés (comme Helicon Focus) afin d'apporter aux photos une meilleure résolution et de la profondeur, en limitant les zones floues (Plisson et Lompré, 2008).

Afin de limiter la subjectivité des interprétations fonctionnelles, différentes méthodes de quantification des poliss ont été explorées. Ces dernières se basent sur des études optiques, mécaniques, mathématiques ou chimiques (cf. Claud, 2008 pour une synthèse). Pour le matériel osseux, nous nous intéresserons particulièrement à l'analyse d'images. Cette méthode permet d'analyser et de quantifier les traces d'usure (par exemple la longueur, largeur ou profondeur des stries, l'étendue et la texture d'un poli, les élévations et dépressions, etc ...). Dans ce cadre, nous pouvons citer la profilométrie testée par Y. Maigrot sur des outils expérimentaux. Cet appareil semble particulièrement efficace pour rendre compte des élévations et des dépressions d'une surface d'usure (Maigrot, 2003 et 2008). À partir d'une image numérique, cette méthode permet de restituer le relief de la surface osseuse en niveaux gris. Ainsi, les élévations apparaissent en clair et les dépressions en foncé. Le profil peut être illustré par une courbe en faisant correspondre à chaque pixel (représenté par l'axe des abscisses) le niveau de gris qui lui est attribué (représenté par l'axe des ordonnées) (Fig. 11).

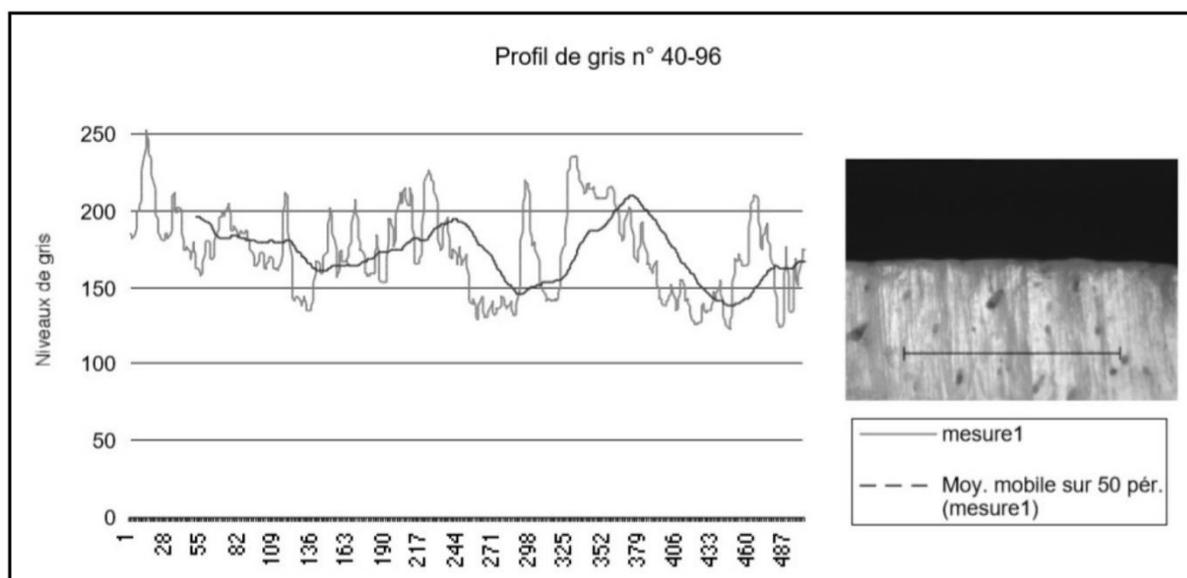


Figure 11– Représentation graphique de la coupe virtuelle d'une surface osseuse usée (Maigrot, 2003, fig. 94, p.122)

Cette méthode semble prometteuse et peut permettre la caractérisation précise des traces d'usure spécifiques à un mode d'action et à une matière travaillée. De plus, elle pourrait s'étendre à la caractérisation de tous types de traces imprimées sur la surface des outils notamment les stigmates de façonnage. Par une caractérisation précise de ces traces, il serait possible de distinguer un façonnage effectué avec un éclat de silex, un fragment de coquillage ou une pierre abrasive. Ainsi, il deviendrait envisageable de déterminer l'outil travaillant pour la confection ou le ravivage d'un objet, par exemple les outils appointés de notre corpus archéologique. Enfin, dans la continuité de nos travaux, la profilométrie pourrait être d'une grande aide pour caractériser la topographie de la surface naturelle d'os provenant de différentes familles animales (mammifère terrestre ou marin, oiseaux ...). Pour ce faire, un travail expérimental conséquent est nécessaire.

Comme pour la profilométrie, d'autres études basées sur l'analyse 3D de la microtopographie de la surface d'usure se développent. En analysant la texture de la surface d'usure, il a été testée une méthode dont l'objectif est d'identifier des signatures tracéologiques de matières travaillées sur des corpus d'outils appointés domestiques expérimentaux et archéologiques. Apportant des résultats satisfaisants, l'étude de la texture de la surface d'usure permet aussi de distinguer les outils utilisés (comme des pierres abrasives) pour le façonnage (Watson et Gleason, 2016).

Au regard de cet historique des différentes études tracéologiques appliquées sur de l'outillage osseux appointé domestique, nous pouvons constater que celles-ci concernent quasiment exclusivement des outils fabriqués sur os de mammifères terrestres. Dans certains cas, des outils sur bois de cervidés ou dentines sont aussi étudiés. Les études tracéologiques sur de l'outillage sur os d'oiseaux sont inexistantes, ou très ponctuelles. Seuls J. Bouchud (1977), G. M. LeMoine (1994 et 1997), C. Gates St-Pierre (2010) et N. Buc (2011) auraient intégrés ce type de matériel à leur corpus d'étude. Néanmoins, aucune attention particulière n'a été apportée à cette matière première ou du moins, aucune différence particulière entre différentes matières premières n'a été soulignée par ces auteurs. Outre cette diversité de matériaux, les outils appointés examinés dans les études présentées dans cet historique ont principalement une partie active avec une section circulaire ou ovalaire. En effet, l'une des particularités des outils appointés sur os d'oiseaux est qu'ils ont couramment une partie active avec une section plano-convexe. Ce type de section peut influencer le développement de traces d'usure comme l'émoussé des bords d'une partie active. D'un point de vue méthodologique, il est aussi important de préciser que les études tracéologiques sont souvent limitées à une observation

macroscopique, bien que depuis les dernières années, les observations à l'échelle microscopique sont fréquentes, voir systématiques. Dans le cadre de notre thèse, nous emploierons la méthodologie tracéologique classique où nous avons choisi d'utiliser de manière complémentaire les deux échelles d'observation. Nos critères d'analyse seront présentés dans le prochain chapitre. Travaillant sur une matière première spécifique, l'os d'oiseau, il convient de s'intéresser à ses propriétés intrinsèques afin de comprendre sa sélection pour la confection d'outils appointés. La compréhension des caractéristiques propres à cette matière nous permettra de mieux appréhender la dimension fonctionnelle des objets de notre corpus.

Chapitre III – Os d’oiseaux et éléments de méthodologie

III. 1. L’os d’oiseau : une matière osseuse à part

Les propriétés spécifiques à une matière première doivent être nécessairement prises en compte dans le cadre d’une étude fonctionnelle. En effet, certaines caractéristiques proprement liées à un type de matière dure animale (par exemple sa structure interne et externe) jouent un rôle lors de la formation et du développement des traces d’usure localisées sur sa surface. Ainsi, le choix d’une matière première pour la confection d’une catégorie d’outils peut être conditionné par ses caractéristiques propres. Dans cette partie, il s’agit de discerner les caractéristiques propres à la structure, à la morphologie et à la surface des os d’oiseaux. Cela nous permettra de mieux comprendre leur sélection quasi-exclusive, pour la fabrication de l’outillage appointé domestique, par les groupes maritimes de Patagonie.

III. 1. 1. Une structure et des propriétés mécaniques spécifiques

Les différents modes de déplacements (terrestre, aérien ou maritime) influent sur l’organisation, la morphologie et la structure des os (Pennycuick, 1967 ; Currey, 2002 ; de Margerie *et al.*, 2005 ; de Margerie, 2006 ; Christensen, 2016). Ainsi, les os d’oiseaux ont des caractéristiques intimement liées à la capacité de voler de l’animal. En conséquence, les oiseaux disposent d’un squelette léger dû à l’absence d’éléments anatomiques tels que les dents ou à la réduction de certains membres comme les doigts de la main (Gál, 2006 ; Serjeantson, 2009). Cet allègement est d’autant plus important grâce aux os dits « pneumatiques ». En effet, ces derniers sont dépourvus de moelle et contiennent un gaz, ce qui les rend plus légers. Ce sont souvent des os longs provenant de l’aile, comme l’humérus (Fig. 12), ou des membres postérieurs comme le fémur (Higgins, 1999 ; Cubo et Casinos, 2000a ; de Margerie *et al.*, 2005 ; de Margerie, 2006 ; Novitskaya *et al.*, 2017). Les os pneumatiques peuvent varier selon les espèces : pour le cas des cormorans (*Phalacrocorax sp.*), seules certaines vertèbres cervicales, le sternum et les humérus sont pneumatiques

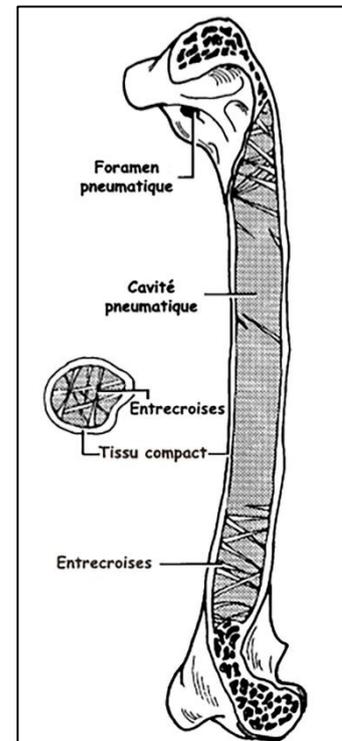


Figure 12– Coupe sagittale et transversale d’un humérus de mouette (Higgins, 1999, p.1450, modifié)

(Casler, 1973) ; pour le cas de l’albatros (*Diomedidae sp.*), pratiquement tous les os sont pneumatiques (Bellairs et Jenkins, 1960). Enfin, certaines espèces de procellariiformes et de charadriiformes ne disposent pas d’os pneumatiques.

Afin de pouvoir résister aux différentes forces exercées sur les ailes lors du vol (mouvements de torsion et de flexion), les os ont une résistance naturelle grâce à plusieurs propriétés spécifiques : les entrecroises (« *trabeculae* » ou « *struts* » en anglais) localisées dans la cavité médullaire permettent de renforcer sa structure et éviter sa déformation (Pennycuik, 1967). La présence de moelle a également une influence sur la résistance des os face à un mouvement de flexion (Cubo et Casinos, 2000b).

La structure même du tissu compact, notamment les fibres de collagène le constituant, participe à la résistance des os. L’orientation de ces dernières, l’épaisseur de l’os cortical et la section des os jouent un rôle important dans leur résistance mécanique. Par ailleurs, l’orientation des fibres de collagène diffère selon le type d’os. Avec des fibres orientées obliquement, une fine partie corticale de section globalement circulaire, l’humérus, l’ulna et le fémur résistent mieux à la torsion. Constitués de fibres de collagène avec une orientation transversale et d’un tissu compact plus épais et de section bien moins circulaire, le radius, le tibiotarse et le carpométacarpe (entre autres) ont une résistance à une pression axiale élevée. Cependant, selon les taxons aviaires, ces caractéristiques peuvent varier entre les différents os (de Margerie *et al.*, 2005 ; de Margerie, 2006).

En discernant les caractéristiques mécaniques d’une matière première, il est possible de rendre compte de leurs rôles sur l’exploitation de ladite matière première, sur les techniques de fabrication employées et sur les objets fabriqués (Christensen, 2004). C’est pourquoi il est intéressant de mentionner les travaux de V. Scheinsohn, portant sur des outils en os des groupes terrestres de Terre de Feu, qui ont permis d’identifier certaines spécificités mécaniques propres à l’os d’oiseau. Elle teste la résistance de six poinçons fabriqués sur humérus de cormoran (Scheinsohn et Ferreti, 1995 ; Scheinsohn, 1997). Par une série d’expériences, elle constate que la rigidité importante de ces outils leur procure une résistance particulière à un mode d’action de perçage se traduisant par une pression exercée dans leur axe. Ainsi, il n’est pas étonnant de constater l’emploi de l’os d’oiseau pour la fabrication de poinçons grâce à sa résistance naturelle à une pression axiale. Il en va de même pour l’élaboration de tubes et de perles en raison de l’absence de moelle.

III. 1. 2. Les spécificités surfaciques et l’impact sur le développement des traces d’usure

Au-delà de leur structure et de leur morphologie spécifique, les os d’oiseaux se distinguent également par leur surface. À l’œil nu, ce matériau a la particularité d’avoir une surface avec un aspect lisse et brillant qui le différencie nettement des os de mammifères terrestres (Serjeanston, 2009). Ces différences au niveau de leur surface peuvent jouer un rôle important dans le développement et la reconnaissance des traces d’usure que le manque d’études tracéologiques sur l’os d’oiseaux rend difficile à préciser. Une observation et une comparaison à différentes échelles d’observation (macroscopique et microscopique) de la surface de différents matériaux osseux a été nécessaire pour bien comprendre les spécificités propres à l’os d’oiseau. Ces comparaisons ont été faites entre des surfaces externes d’os provenant de différents groupes taxonomiques : oiseaux, mammifères terrestres et marins (Tab. 1). Accessibles en grand nombre (plus d’une dizaine) et appartenant également à l’ordre des artiodactyles, nous avons choisi des ossements de cerfs à la place de guanacos pour faire nos observations. Aussi, nous avons à disposition plusieurs os de faucon à l’état frais et sec et plusieurs radius de cormoran à l’état sec. Nos observations sur les os de mammifères marins sont limitées sur un seul exemplaire. Ainsi, il faut souligner le caractère préliminaire de nos observations comparatives.

Familles taxonomiques	Oiseaux		Mammifères terrestres	Mammifères marins
Taxons	Falco sp.	Phalacrocorax sp.	Cervus Elaphus	Pinnipède
Origines anatomiques	Ulna et Humérus	Radius	Métapodes	Ulna
Etat	Sec et frais	Sec	Frais	Sec

Tableau 1– Origine taxonomique et anatomique des échantillons osseux utilisés pour une comparaison entre surfaces vierges de traces d’utilisation

La comparaison entre surfaces vierges a été effectuée à l’échelle macroscopique (grossissement 30x) et à l’échelle microscopique (grossissement 100x et 200x). Ces différentes échelles mettent en lumière certaines particularités, notamment à l’échelle macroscopique, mais aussi des similitudes seulement observables à l’échelle microscopique.

À l’échelle macroscopique, nous pouvons différencier la surface de ces os selon les groupes taxonomiques (Fig. 13).

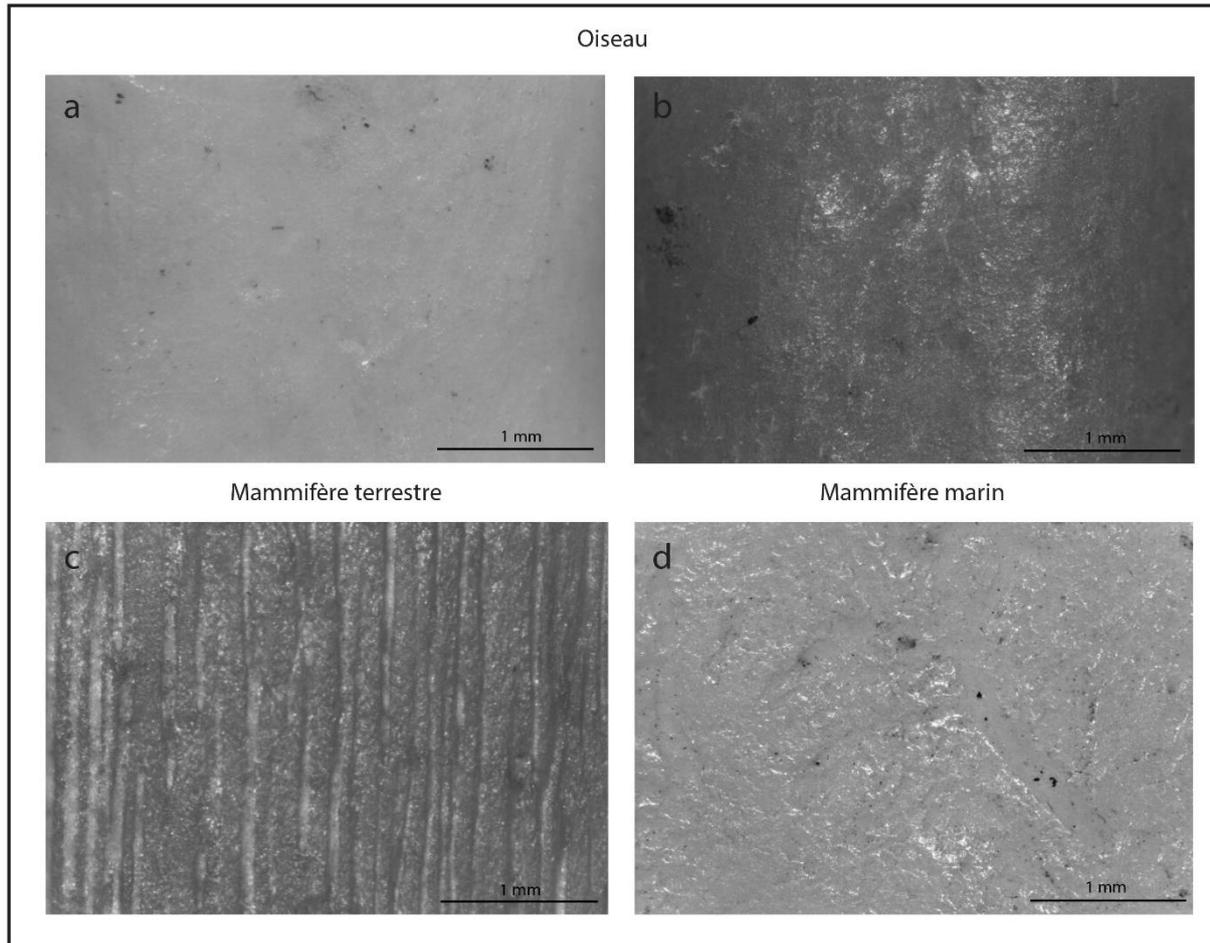


Figure 13 – Surfaces vierges (à 30x) de radius de cormoran à l’état sec (a), d’un humérus de faucon à l’état frais (b), d’un métapode de cerf à l’état frais (c) et d’un os de pinnipède à l’état sec (d)

À une échelle macroscopique, il est donc possible d’identifier des différences au niveau de l’aspect de ces surfaces. Aussi bien à l’état frais ou sec, la surface naturelle des os d’oiseaux est uniforme, lisse sans reliefs prononcés (Fig. 13a et b). Le métapode de cerf a une surface irrégulière présentant des reliefs linéaires avec des élévations et des dépressions clairement marquées et parallèles entre elles (Fig. 13c). L’os de pinnipède présente une surface irrégulière. Les élévations et dépressions sont visibles tout en étant moins marquées que sur l’os de cerf et sans l’organisation linéaire (Fig. 13d). Néanmoins, il faut souligner que ces résultats sont à nuancer et restent préliminaires en raison du faible nombre de nos observations.

À l’échelle microscopique (à 100x), ces différences entre les surfaces des os sont particulièrement visibles (Fig. 14). À l’état sec ou frais, l’os d’oiseau présente une topographie régulière. En effet, la distribution, la disposition et l’agencement des élévations et des dépressions restent homogènes (Fig. 14a et b). La surface d’un métapode de cerf conserve

sa topographie irrégulière se traduisant par des élévations et des dépressions dont la distribution, la disposition et l’agencement sont plus hétérogènes qu’à l’échelle macroscopique (Fig. 14c). La surface de l’os d’oiseau et celle de mammifère terrestre conservent leur aspect différent aussi bien à l’échelle macroscopique que microscopique. Par contre, à 100x, l’aspect de la surface de l’os de mammifère marin s’approche franchement de la surface des os d’oiseaux avec une topographie régulière (Fig. 14d).

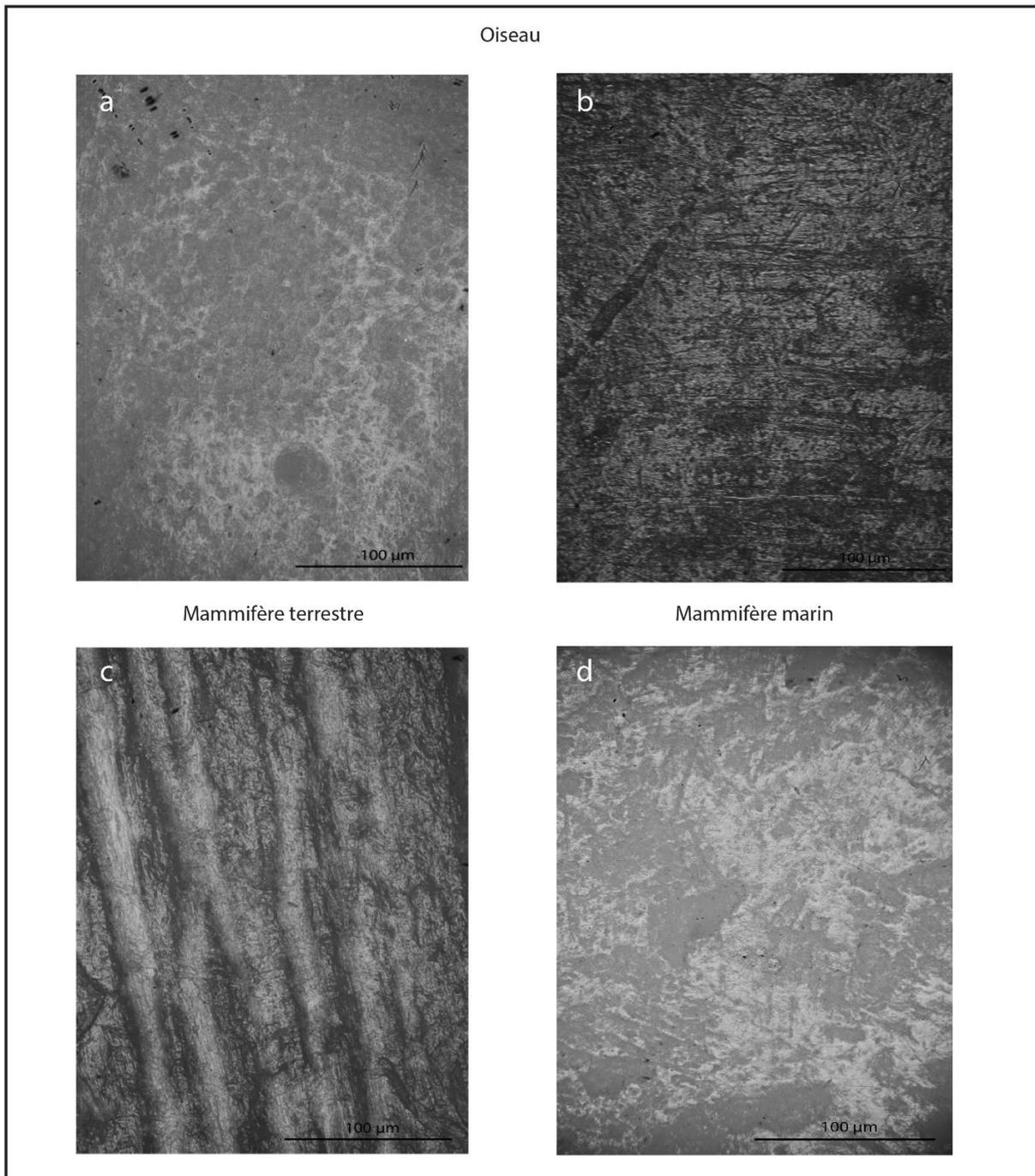


Figure 14 – Surfaces vierges (à 100x) de radius de cormoran à l’état sec (a), d’un humérus de faucon à l’état frais (b), d’un métapode de cerf à l’état frais (c) et d’un os de pinnipède à l’état sec (d)

Le grossissement à 200x nous permet de décrire plus finement ces surfaces en caractérisant l’aspect, la texture et la brillance de leurs élévations et de leurs dépressions. La surface de l’os d’oiseau reste sans reliefs, son aspect est lisse et sa texture grenue. Malgré son relief plat, des dépressions non linéaires peuvent être observables. Sur l’os d’oiseau, une brillance se répartit aussi bien au niveau des dépressions que des élévations (Fig. 15a et b). Le relief constaté de la surface de l’os de cerf est peu prononcé à cette échelle : les élévations sont nivelées de façon identique, leur aspect est bombé avec une texture grenue. À la différence des os d’oiseaux, une brillance se répartit principalement sur les élévations (Fig. 15c). Des similitudes entre la surface des os d’oiseaux et celle de l’os de pinnipède sont encore visibles. En effet, ce dernier a un relief plat avec un aspect lisse et une texture grenue. Une légère différence se distingue par rapport à la répartition de la brillance se localisant uniquement sur les élévations (Fig. 15d).

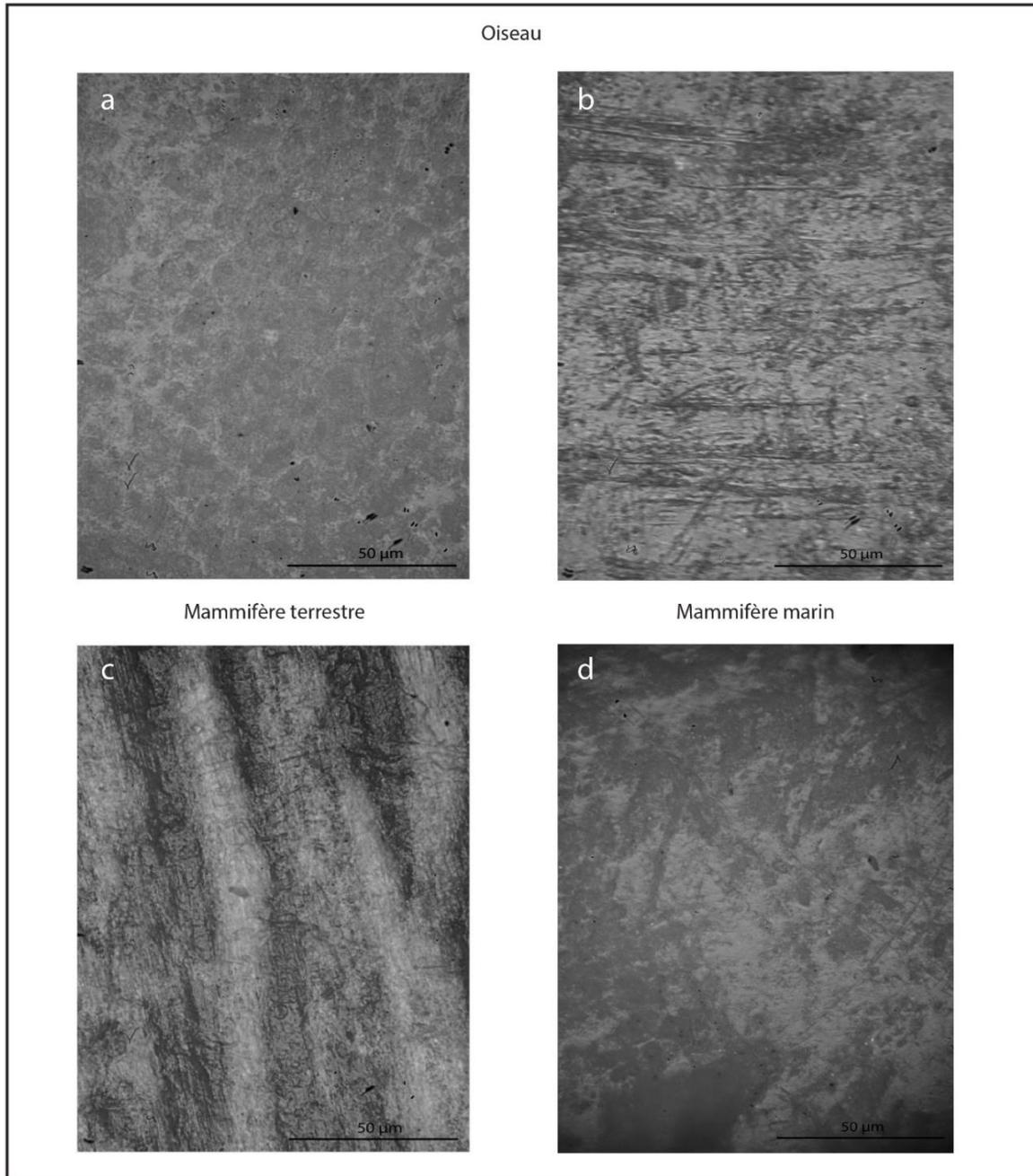


Figure 15 – Surfaces vierges (à 200x) de radius de cormoran à l’état sec (a), d’un humérus de faucon à l’état frais (b), d’un métapode de cerf à l’état frais (c) et d’un os de pinnipède à l’état sec (d)

Les similitudes et les différences observées entre ces surfaces nous poussent à réfléchir sur les critères d’observations, communément utilisés pour les études tracéologiques classiques. En effet, ces critères sont basés sur le degré de modification de la surface osseuse lors du contact avec une matière travaillée plus ou moins abrasive.

L’adaptation de la méthode tracéologique à l’os d’oiseau se traduit par l’utilisation de critères descriptifs du microrelief sensiblement différents de ceux appliqués pour le cas des outils

fabriqués à partir d’os de mammifères terrestres. En effet, selon les surfaces vierges, le développement de l’usure ne sera pas identique. Nous aborderons ce point lors de la présentation de nos critères d’analyse.

Suite à nos observations et descriptions de la surface vierge de l’os d’oiseau, il convient de s’intéresser aux altérations taphonomiques pouvant affecter ce matériau. Ces dernières restent similaires à celles observables sur d’autres supports osseux, cependant nous verrons que certaines altérations progressent différemment sur l’os d’oiseaux que sur l’os de mammifères.

III. 1. 3. Altérations taphonomiques et traces d’origine anthropique

Les différentes altérations observées sur notre corpus sont les suivantes : les fissures, les traces de dissolution et de radicelles. Des traces d’origine anthropique ont aussi été observées comme des traces de combustion ou de découpe. Dans cette partie, nous présenterons ces traces en fonction de leur origine : chimique, mécanique et anthropique et/ou accidentelle.

III. 1. 3. 1. Les traces d’origine chimique

Parmi les traces d’origine chimique, nous avons observé sur notre corpus des traces de dissolution et de vermiculations de radicelles.

Les **traces de dissolution** sont issues d’un phénomène, appelé « *weathering* » en anglais ou « *meteorización* » en espagnol, pouvant être défini de la manière suivante : « *des processus physiochimiques opérant sur ou dans le sol* » (Auguste, 1994, p.23). Cette transformation progressive des restes osseux a été étudiée expérimentalement et a été décomposée en 6 stades à partir de l’état de la surface osseuse (Behrensmeyer, 1978). Bien que ces stades soient définis à partir d’os de mammifères assez gros (provenant d’individus pesant plus de 5 kilogrammes), il est tout de même pertinent de reprendre la nomenclature proposée à travers ces différents stades afin de situer le niveau de conservation des outils en os d’oiseaux étudié (Behrensmeyer et Miller, 2012). En effet, à partir d’études expérimentales, il a été constaté que les restes aviaires résistent moins longtemps aux effets du « *weathering* » que les os de mammifères terrestres (Cruz, 2007, 2011 et 2015 ; Gutiérrez *et al.*, 2016). De plus, ces altérations progressent différemment pour l’os d’oiseaux : par exemple, les premiers stades se traduisent le plus souvent par la fracture des extrémités articulaires. Ces différences s’expliquent par la structure interne des os : le tissu compact de l’os d’oiseau est fin, malgré cela il a une structure résistante grâce à l’effet de la pneumatisation et aux séries d’entrecroises, tandis qu’un os long de mammifère aura une grande part de tissu spongieux qui sera bien plus sensible aux altérations taphonomiques (Behrensmeyer *et al.*, 2003).

Malgré ces quelques différences entre restes aviaires et ossements de mammifères, les altérations taphonomiques observées restent de la même nature (Fig. 16).

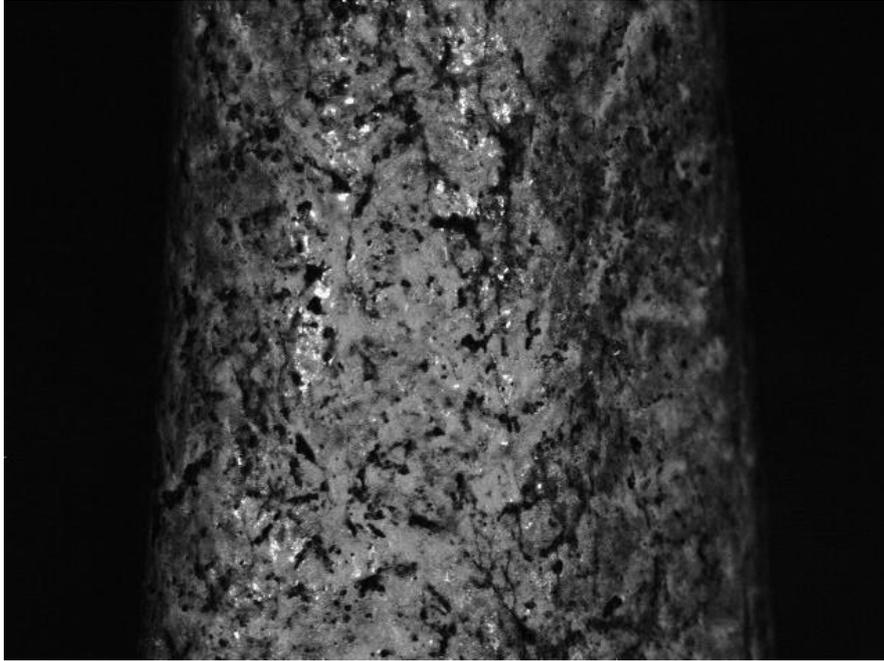


Figure 16 – Traces de dissolution sur la surface d'un outil appointé en os d'oiseau (8x)

Différents facteurs peuvent conditionner la conservation des ossements : l'humidité, la température, le pH du sol, la taille et l'âge des animaux, le type d'os, la durée d'exposition au soleil, les intempéries ou la végétation environnante (Auguste, 1994, p.23).

L'observation de l'état de la surface des ossements fournit des informations quant aux conditions d'ensevelissement. De manière générale, trois cas de figures sont possibles. Si les effets du « *weathering* » sont visibles sur l'ensemble du corpus, on peut supposer une exposition des ossements pendant plusieurs années avant d'être enfouis. Dans le cas d'une très faible présence, voire absence, des effets du « *weathering* », cela permet d'envisager un ensevelissement rapide. Enfin, si différents stades de préservation sont observés dans l'ensemble du corpus, cela peut traduire une accumulation progressive des restes osseux (Auguste, 1994).

Sur notre corpus archéologique, il a été aussi observé l'influence de la dissolution sur la morphologie de la partie active des outils. Cette altération peut modifier l'aspect des bords de la partie active (ou de son pan de fracture distal si celle-ci est fracturée) en leur donnant un aspect émoussé.

D’origine végétale, les **traces de vermiculations** sont produites par l’action chimique des racines d’herbacées sur les ossements. Ces traces peuvent être décrites sous la forme de dépressions sinueuses avec une section en « U » à la surface des objets (Fig. 17 ; Miller, 1994).

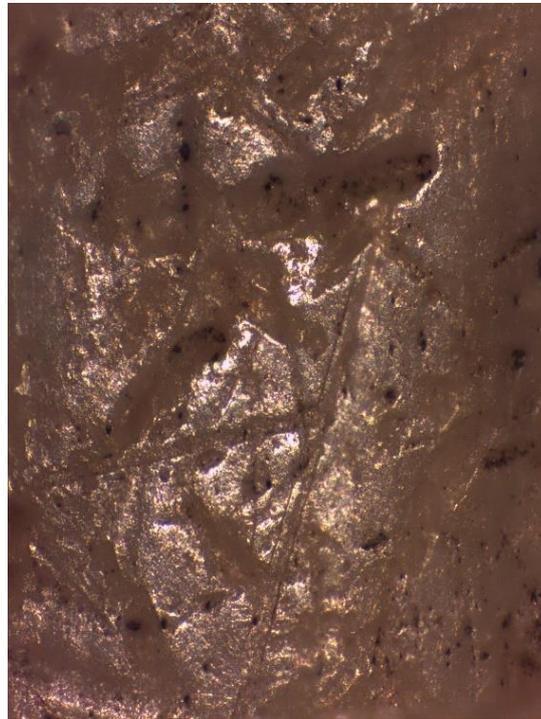


Figure 17 – Des traces de vermiculations à la surface d’un poinçon (35x)

III. 1. 3. 2. Les traces d’origine mécanique

Parmi les traces d’origine mécanique, nous avons observé des fissures. Ces dernières peuvent être définies comme de très fines fentes étroites parallèles à l’axe des os et dont la délinéation est ondulée.

L’origine de ces altérations peut être expliquée de deux façons. Le développement de ces fissures peut être mis en corrélation avec le processus progressif du « weathering » altérant la surface des ossements, notamment le stade 1 (*sensu* Behrensmeyer, 1978). Dans un autre cas, et spécifiquement pour le site de Offing 2 (Locus 1), les fissures observées sur la surface des objets en os peuvent être provoquées par le poids du sédiment (Christensen, comm. perso.).

Bien que ces altérations restent visibles sur une part non négligeable de notre corpus, elles n’empêchent pas la lecture des traces techniques et d’utilisation (Fig. 18).



Figure 18 – Fissures d’origine taphonomique sur la surface d’un outil appointé sur os d’oiseau (8x)

Il faut préciser que certains poinçons ne conservent pas d’extrémité articulaire ou que celle-ci soit très endommagée (n : 7/84). Nous les avons maintenus dans la catégorie des poinçons car le retrait des extrémités articulaires est très certainement causé par des phénomènes post-dépositionnels et non par une technique de fracturation.

III. 1. 3. 3. Les traces d’origine anthropique ou accidentelle

Sur de rares objets de notre corpus, des traces de combustion ont été observés (Fig. 19). La localisation de ces altérations est variable. L’origine de ces traces est diverse. Ces traces peuvent être d’origine anthropique, dans le cadre de la cuisson de la chair d’oiseaux par exemple. Celle-ci est couramment consommée par les groupes maritimes de Patagonie. Ces traces peuvent également être indirectement liées aux comportements humains, par exemple des outils ont pu être abandonnés près ou dans un foyer. À Offing 2, des traces de combustion ont été identifiées sur des restes aviaires indiquant que la chair était passée sous le feu avant d’être consommée (Lefèvre et Laroulandie, 2010 et Lefèvre *et al.*, 2011).



Figure 19 – Traces de combustion sur la surface d’un outil appointé en os d’oiseau (8x)

Des traces de découpe ont également pu être identifiées sur des poinçons de notre corpus (Fig. 20). Elles sont localisées au niveau de leur extrémité articulaire. Ces incisions superficielles et courtes étaient produites afin d’aider à la désarticulation des os (Lefèvre et Pasquet, 1994).

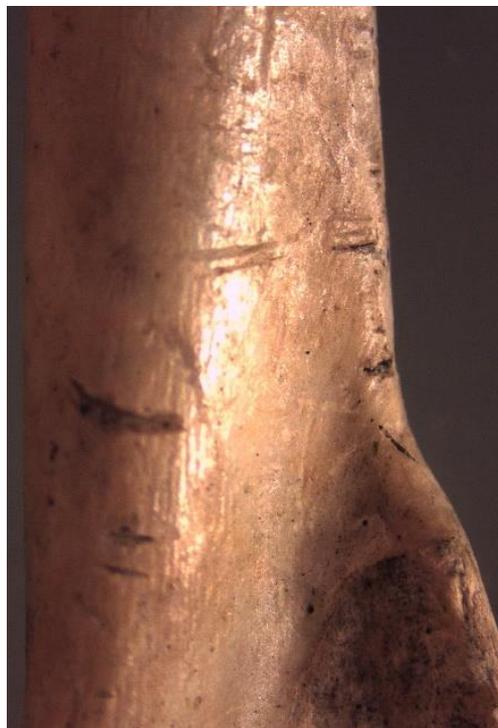


Figure 20 – Des traces de découpe localisées à proximité d’une extrémité articulaire d’un poinçon (8x)

III. 1. 3. 4. Les degrés de conservation retenus dans le cadre de l’étude

Après la présentation des altérations taphonomiques que nous avons pu observées sur notre corpus, nous allons présenter les différents degrés de conservation que nous retiendrons dans le cadre de notre étude. L’état de la surface des outils dépend de l’intensité et de l’étendue des altérations taphonomiques. Si ces altérations sont de faible étendue, elles n’affectent pas la lisibilité des traces de fabrication et d’utilisation. Néanmoins, pour certains cas, elles peuvent affecter la visibilité des traces d’utilisation seulement visibles à l’échelle microscopique. Afin de juger la qualité informative de notre corpus, nous proposons une classification des outils en différents degrés de conservation. Inspirés d’études taphonomiques (Behrensmeyer, 1978), ces degrés sont les suivants :

Degré 0 : Aucune altération taphonomique n’est observée ;

Degré 1 : Des traces de radicales et/ou de combustions sont visibles et/ou quelques fissures très fines et parallèles à l’axe de l’outil affectent sa surface ;

Degré 2 : Des fissures longitudinales sont visibles ainsi que des traces de dissolutions et des excoriations de faible étendue affectent la surface de l’objet rendant la lecture des traces techniques peu visible à certains endroits ;

Degré 3 : Des traces de dissolution de large étendue affectent une partie importante de la surface de l’objet donnant à celle-ci un aspect rugueux et fibreux. L’observation des traces techniques est possible sur certaines localisations.

Degré 4 : Des traces de dissolution profondes et étendues ainsi que de larges excoriations ont endommagé l’ensemble de la surface de l’objet. L’observation des traces techniques est encore possible sur de rares localisations.

Degré 5 : Des traces de dissolutions et des excoriations ont affecté l’ensemble de l’objet détériorant complètement sa surface. Des esquilles peuvent se détacher de la surface. L’observation des traces techniques n’est plus possible.

Nous exposerons au cours de notre étude le potentiel informatif de notre corpus archéologique en précisant ses différents degrés de conservation. Nous pouvons déjà souligner la bonne conservation de la surface des outils de notre corpus, permettant une lecture optimale des traces de fabrication et d’utilisation. Cela s’explique par deux facteurs : d’une part les conditions d’enfouissement favorables des sites de notre corpus (et tout particulièrement le

site d'Offing 2 – locus 1) se traduisant par le dépôt de sédiments fins provoquant un enfouissement progressif favorable à la bonne conservation des ossements, et d'autre part, l'acidité du sol amoindrie grâce à la décomposition des amas coquilliers.

Après avoir précisé les spécificités propres à l'os d'oiseau, il convient de s'intéresser à l'ensemble des études technologiques et réflexions typologiques autour de la catégorie principale d'objet de notre corpus, l'outillage appointé domestique.

III. 2. Classification des outils appointés

III. 2. 1. Les différentes typologies d'outils appointés domestiques

III. 2. 1. 1. Les typologies fondées sur les données métriques et morphologiques

Les classifications typologiques sont systématiquement utilisées pour l'étude des industries en matières dures animales. Concernant l'outillage appointé domestique, on peut citer le premier classement proposé par H. Camps-Fabrer (1966) à partir de l'équipement osseux épipaléolithique et néolithique du Sahara et du Maghreb. Elle met en place une classification fondée sur le calibre et les dimensions des objets appointés. Ainsi, à partir de données métriques comme la longueur et la largeur des outils, trois catégories sont établies : les alènes, les poinçons et les poignards (*Ibid.*).

En 1974, une commission de nomenclature est mise en place et son travail va aboutir en 1976 à la création de fiches typologiques pour chaque grande catégorie d'objet. Parmi les quatorze cahiers publiés à ce jour, celui qui nous intéresse particulièrement concerne les outils appointés : « *Cahier III, Poinçons, pointes, poignards, aiguilles* » (Camps-Fabrer *et al.*, 1990). Ces cahiers définissent des critères descriptifs à partir de corpus d'objets provenant de différents contextes, ils restent limités à des descriptions morphologiques et ne prennent que peu en compte les paramètres techniques et économiques de la fabrication de l'outillage osseux. Par ailleurs, certains éléments qui pourraient être utiles à une étude fonctionnelle des outils appointés ne semblent pas être adaptés à notre corpus et manquent parfois de clarté¹². Par exemple, certains calculs d'indices sont difficiles à appréhender comme ceux de la « *robustesse* » de la pointe, de la « *robusticité* » de l'objet ou de « *l'allongement fonctionnel* » (Camps-Fabrer, 1990, p.6). En effet, certaines prises de mesure nécessaires à ces calculs peuvent différer selon les catégories d'outils de notre corpus : par exemple entre les poinçons

¹² C'est pourquoi les différents indices présentés ne seront pas utilisés dans le cadre de notre étude.

et les outils appointés sur éclat diaphysaire ou les outils dont la partie active est intacte ou fracturée. La « *longueur totale* » est aussi une mensuration qui peut poser problème au sein de notre corpus et notamment pour les outils sur tronçon de diaphyse, nous verrons ce point plus bas.

Au sein de ces réunions de chercheurs se pose le problème des prises de mesures sur les outils appointés (Camps-Fabrer, 1977). Ce point nous intéresse particulièrement car nous y avons été confronté au cours de notre étude¹³. Par exemple, dans leurs travaux, les membres de la commission de nomenclature n’ont pris en compte la « *longueur totale* » des outils que sur des objets non fracturés. Pour les outils fracturés, ils proposent d’établir leur « *longueur rétablie* » qui permettra alors de calculer certains indices comme la fragilité ou l’épaississement. Très débattu dans la séance de discussion, cette « *longueur rétablie* » est fondée seulement sur des approximations et peut varier selon la perception des chercheurs (*Ibid.*). Concrètement, même si cette approximation pourrait provoquer une marge d’erreur minimale de quelques millimètres, cela pourrait fausser sensiblement le calcul d’indices (ceux déjà cités auparavant) et l’élaboration d’histogrammes de comparaison entre différentes séries archéologiques (*Ibid.*).

Ce problème des outils appointés fracturés impacte également leur reconstitution graphique et/ou théorique (Laurent, 1977). Néanmoins, en se basant sur la vue dorsale et le profil de la partie active et si seulement quelques millimètres de cette dernière est fracturée, il est possible de reconstituer l’extrémité manquante avec une faible marge d’erreur. Si les bords de la partie active fracturée restante sont parallèles entre eux, tout essai de reconstitution est impossible (*Ibid.*).

Un autre exemple peut être cité. En effet, le rapport entre la largeur et l’épaisseur de l’extrémité d’une pointe varie en fonction de sa morphologie. Ce rapport ne sera pas le même entre une pointe aiguë ou aplatie (Camps-Fabrer, 1977). Enfin, l’indice de « *robusticité* » nécessitant de connaître et d’utiliser la longueur totale de l’outil pour le calcul est difficile à mettre en place pour le cas d’outils dont la partie active est fracturée ou ravivée.

Suite à la création de ces fiches typologiques, plusieurs auteurs vont proposer des typologies en lien avec leur corpus et de nouvelles catégories d’objets.

¹³ Concernant notre propre corpus d’étude, on peut se demander si nous avons bien pris la longueur totale des outils appointés sur tronçon de diaphyse. En effet, l’hypothèse qu’il s’agit en réalité de parties distales d’outils plus grands n’est toujours pas écartée en raison de la présence d’un pan de fracture localisé sur leur partie proximale et de traces d’usure s’étendant parfois jusqu’à leur extrémité proximale.

C. Leroy-Prost (1975) propose une classification pour l’industrie osseuse aurignacienne basée sur les types d’objets et la morphologie de leur partie active. Deux grandes catégories d’objets sont établies : les « *objets actifs* » où sont regroupés les outils et les armes et les « *objets passifs* » comprenant des tubes, des « bandeaux » ou des manches. Les « *objets actifs* » sont ensuite classés par type de partie active (biseautée, mousse, pointue ...). Dans sa classification, l’outillage appointé regroupe plusieurs catégories d’objets qui se subdivisent elles-mêmes en variétés : pointes de sagaies, poignards, poinçons, alènes, épingles et hameçons. Pour les poinçons, elle établit des groupes à partir de leurs dimensions (longueur et épaisseur) et la morphologie de leur base. À titre d’exemple, un poinçon court a une longueur inférieure à 50 mm, un poinçon long a une longueur comprise entre 100 et 180 mm. Un poinçon fin a une épaisseur inférieure à 5 mm tandis qu’un poinçon « très robuste » a une épaisseur supérieure à 10 mm (*Ibid.*). L’auteur écarte le cas des « aiguilles », catégorie d’objet absente de son corpus et apparaissant à partir du Solutréen. Elle distingue les alènes et les épingles à partir de leur longueur et leur diamètre. Les alènes ont une longueur supérieure à 10 cm et un diamètre supérieur à 5 mm ; les épingles mesurent moins de 10 cm et ont un diamètre inférieur à 5 mm (*Ibid.*).

D. Stordeur-Yedid (1979) établit des définitions fonctionnelles concernant certaines catégories d’outils appointés, en particulier les aiguilles¹⁴. Bien que cette définition soit fondée sur les différents modes d’action attendus de ce genre d’outil, elle part du principe que la matière travaillée est forcément d’origine animale. Or, l’hypothèse d’une utilisation de ce type d’outils sur des matières végétales n’est pas à exclure.

En 1980, L. Mons propose 4 caractères théoriques pour identifier des outils appointés domestiques de type « poinçon ». Elle propose ensuite un classement selon leurs caractères morphologiques et fonctionnels. Ces 4 caractères sont les suivants (Mons, 1980) :

- Objet allongé **pointu à une extrémité** ;
- Assez **solide pour résister aux mouvements de pression et de rotation** effectués pendant son utilisation ;
- Assez **volumineux pour ne pas traverser complètement le solide souple** ;
- **Préhensible** pour offrir une surface de prise suffisante d’où la présence d’une base volumineuse ou à défaut la probabilité d’une base artificielle (emmanchement).

¹⁴ « Outil répondant à la double fonction de percer l’épaisseur d’une peau et de la traverser en entraînant avec lui un lien qui lui était préalablement fixé. » (Stordeur-Yedid, 1979, p.11)

D. Stordeur (1978) propose un classement des objets en 6 classes à partir de leur degré de transformation. Par exemple, les objets de la classe 0 sont des objets sur os non modifiés comme des défenses de suidés ou des lissoirs sur côte entière et ceux appartenant à la classe 5 sont des outils totalement façonnés comme des têtes de harpons. Cette classification a pour objectif de rendre compte des choix opérés dans la confection de l’équipement osseux par les populations étudiées et ainsi préciser si ces choix sont d’ordre technique ou culturel. En 1985, l’auteur a étudié un ensemble important d’outils appointés osseux provenant du site de Khirokitia, à Chypre. Reprenant la typologie proposée par H. Camps-Fabrer, elle classe les outils à partir de critères morphologiques et techniques. Plusieurs catégories sont créées telles que les poinçons d’économie, avec poulie articulaire, sur os fendu longitudinalement, à dard, à extrémité proximale amincie, les alènes, les aiguilles à chas etc. Cependant, elle constate un problème important concernant l’utilisation de cette typologie : « *Le premier et le plus gênant réside dans l’impossibilité de choisir sans ambiguïté un type de référence pour la plupart des objets. Ainsi un même objet peut-il être rattaché à un type pour des raisons morphologiques et à un autre pour des raisons techniques etc. Certains poinçons d’économie (T 18) sont des poinçons à poulie articulaire (T 19 ou encore T 20). Les poinçons sur os fendu ont souvent un dard (T 22) etc.* » (Stordeur, 1985, p.15). Afin de résoudre ces problèmes, elle met en place une méthode de classification multiple qui se base sur des caractères pertinents sur le plan chronologique et culturel et adapté au site étudié. Ainsi, elle réduit le nombre de catégories à quatre : les outils pointus destinés à l’emmanchement, les outils à pointe en dard et poignée intégrée, les outils pointus à base indifférenciée et les outils pointus moyens à poignée intégrée. Cependant, la mise en place de ce genre de typologie (dont la base de classement est hiérarchisée) rend son usage limité au site étudié et ne peut être « empruntée » par d’autres chercheurs dans le cadre d’études d’outils appointés provenant d’autres contextes (*Ibid.*, p.20).

Dans le cadre d’une réflexion commune autour de l’élaboration de typologies spécifiques à de l’outillage osseux, on peut citer la classification de pointes à poulies articulaires néolithiques établie par J.-L. Voruz (1984). À partir de la longueur des objets et de l’indice d’acuité, il arrive à établir quatre classes typologiques distinctes dans un ensemble d’outils qui semble au premier regard homogène. Ces quatre classes sont les suivantes :

- Pointes symétriques totales émoussées, à polis internes facettés ;
- Pointes diverses sur métapodes de petits ruminants ;

- Longues pointes symétriques à façonnage profond, à pans plats facettés et de forme générale régulière ;
- Longues pointes façonnées profondément sur métapodes de cerf.

Cette typologie analytique permet ainsi de classer de façon synthétique les outils étudiés. Dans une perspective synchronique ou diachronique, ce raisonnement permet de « *dégager des caractéristiques technologiques mises en relation avec les choix typologiques des artisans néolithiques, et de reconnaître à l’intérieur d’ensembles industriels bien définis des caractéristiques évolutives précises, progressives ou non.* » (Voruz, 1982, p. 100).

En nous appuyant sur ces différentes propositions de typologies d’outils appointés domestiques, il convient d’envisager la voie à privilégier dans le cadre de notre étude. Il serait tentant de reprendre la typologie proposée par C. Leroy-Prost (1975) distinguant différentes catégories selon la longueur et l’épaisseur des objets appointés. Or, nous menons une approche fonctionnelle et notre corpus d’étude se distingue par une variabilité morphologique et métrique de leur partie active. L’une de nos problématiques consiste à vérifier un éventuel lien entre la forme et la fonction des objets appointés. Ainsi, si nous devons proposer une classification, cette dernière doit être basée sur la partie active des outils. Nous verrons plus bas des exemples de typologies proposées dans le cadre d’études fonctionnelles.

III. 2. 1. 2. Que choisir comme critères de classement : la forme ou la fonction ?

Rares sont les études tracéologiques appliquées à de l’outillage appointé mettant en place une typologie proprement fonctionnelle. Il est souvent privilégié des typologies basées sur la morphologie ou les supports des objets.

Dans un premier temps, nous pouvons citer les travaux de I. Sénépart (1992) portant sur les industries osseuses du sud-est de la France datées de l’Épipaléolithique au Néolithique final. Majoritairement représentés au sein de son corpus d’étude, les outils appointés, appelés « *pointes* », sont divisés en différents groupes fondés sur la morphologie ou l’origine taxonomique ou anatomique des pièces. Ces huit groupes sont les suivants : pointes sur côtes, pointes sur esquilles, pointes à épiphyses diverses, pointes sur tibia de lapin, pointes entièrement façonnées, pointes diverses, pointes à épiphyses en poulie et pointes mousses. L’utilisation de ces différentes catégories ne semble pas aider à distinguer des activités spécifiques à un type d’outils appointés. En effet, l’étude tracéologique (limitée à l’échelle macroscopique) indique un possible travail des fibres (pour la confection de paniers, filets ou

le tissage) pour l’ensemble des objets appointés néolithiques étudiés. Cependant, ces résultats sont à prendre avec prudence dans la mesure où aucune démarche expérimentale n’a été produite de manière significative afin de confirmer cette hypothèse fonctionnelle. Au regard de ces résultats, la mise en place d’une typologie fonctionnelle ne peut être envisagée.

On peut citer la classification mise en place par I. Sidéra (1993) sur un important assemblage osseux (1600 pièces) provenant des Bassins parisiens et rhénans datés entre le VI^{ème} et le IV^{ème} millénaire B.C. S’inspirant des typologies de D. Stordeur (1978) et de J.-L. Voruz (1984), elle distingue les objets de son corpus selon trois classes et en tenant compte du mode de fonctionnement des objets :

- Les classes morpho-fonctionnelles qui sont basées sur la morphologie de la partie active des outils (outils perforants, tranchants, à plage et les objets réceptacles) ;
- Les classes morpho-techniques qui synthétisent les techniques de fabrication (aussi bien liées au débitage et au façonnage) employées pour la confection des outils (fracturation, sciage, abrasion ...) ;
- Les classes liées aux aménagements et aux déformations d’usage permettant de spécifier la nature de l’emmanchement des outils (présence de traces d’écrasement en partie proximale suggérant une percussion indirecte ou un système d’emmanchement, objets avec perforations, avec encoches ...).

Cette typologie n’est pas exempte de défauts. Par exemple, une hache et une herminette ne pourront pas être distinguées en raison de leur mode de fonctionnement similaire (dans le cadre de cette typologie). En effet, ces outils tranchants partagent le même mode d’action notamment par percussion lancée et sont tous deux emmanchés.

Plus récemment, A. Legrand (2005) reprend la classification selon les caractères morpho-fonctionnels utilisée par I. Sidéra. Dans un premier temps, elle distingue la morphologie de la partie active des outils (appointés ou biseautés par exemple) ; ensuite, elle précise les techniques employées pour leur fabrication (notamment les techniques de débitage) ; enfin, elle distingue toutes modifications ou conservations des caractères anatomiques comme les épiphyses ou les poulies articulaires. Ainsi, elle établit 5 catégories d’outils appointés à partir de l’assemblage osseux provenant du site chypriote de Khirokitia¹⁵ : les outils pointus sur os

¹⁵ Comptant 250 pièces, l’assemblage osseux provenant de ce gisement a fait l’objet d’une étude menée par D. Stordeur en 1985. Le corpus d’étude de A. Legrand, constitué de 2317 objets, provient des fouilles conduites entre 1977 et 2003 (Legrand, 2003).

entier ; sur segment transversal de métapode avec épiphyse entière ; sur segment longitudinal avec épiphyse partielle ; sur segment longitudinal de diaphyse sans épiphyse et sur segment longitudinal de diaphyse à base artificielle perforée ou autrement dit, les aiguilles à chas (*Ibid.*). Dans le cadre de cette étude, les outils appointés semblent différents mais sont, pour la plupart, semblables au niveau de leur partie active. En effet, indépendamment de la nature et de la morphologie du support des outils, les groupes néolithiques de Khirokitia ont recherché une partie active de section circulaire et de calibre fin. Les résultats de l’étude tracéologique indiquent une utilisation majoritaire des outils appointés sur des matières végétales et tout particulièrement des matériaux souples ou rigides. Le nombre conséquent de cette catégorie d’outils sur le site archéologique et leur partie active adaptée permettent d’envisager l’importance des activités de vannerie, du tissage de vêtements ou de broderie de petits éléments décoratifs (*Ibid.*).

Y. Maigrot analyse l’assemblage osseux de Chalain 4 dont la série comprend des outils appointés de formes différentes et dont les techniques de fabrication sont variées : des pointes avec épiphyse, des pointes plates, des doubles-pointes, des pointes sur esquilles diaphysaires ... L’étude des traces d’usure indique l’importance du travail de la peau à l’état sec et parfois frais et bien plus secondairement du travail de l’écorce (Maigrot, 2003). Il est intéressant de noter que malgré la diversité typologique et technologique de ces pointes, elles ne semblent pas avoir eu de fonctions diverses. Parmi des outils ayant travaillé la même matière, on observe une forte diversité de la forme et des dimensions de la partie active (courte, longue, fine ou large). Les catégories d’outils appointés présentent également cette variabilité morphométrique. On y retrouve également des poinçons, des petites aiguilles en os ou des longues aiguilles en bois de cerf. Dans le cas des outils appointés ayant servi à transformer de la peau, l’auteur s’interroge sur le lien entre la partie active et la nature précise de la matière travaillée (*Ibid.*). Ainsi, il semble tout à fait probable que la diversité morphométrique de la partie active de ces outils réponde à un type de peau à travailler ou bien à la recherche de perforations de dimensions variables (*Ibid.*).

« *The distinction between awls and husking pins presented here illustrates how morphological criteria alone can be misleading when trying to establish functional categories and, as a consequence, these should always be established in conjunction with other lines of evidence such as the results of microwear analysis.* » (Gates St-Pierre, 2007, p.116). Cette citation provenant de C. Gates St-Pierre précise que l’usage de critères morphologiques pour l’établissement d’une classification d’outils appointés peut mener à des sources d’erreurs. En

effet, dans le cadre de l’étude d’un assemblage osseux iroquois composé d’outils appointés de morphologies et de tailles très variées, l’auteur n’établit pas de classification en amont de son corpus d’étude (Gates St-Pierre, 2007 et 2010). C’est seulement après son étude tracéologique, et à partir de ses résultats, qu’il va fonder sa typologie fonctionnelle des outils appointés qu’il a examinés. L’étude tracéologique met en évidence le caractère multifonctionnel des outils appointés qui auraient été utilisés dans le cadre de différentes tâches : percer de la peau ou de l’écorce, récolter du maïs, fabriquer des paniers ... Cette étude amène l’auteur à remettre en question la notion de « *poinçon* », terme trop souvent appliqué implicitement à de l’outillage appointé et qui sous-entend une action précise, celle de percer une matière ; alors qu’un objet avec une pointe fine n’est pas nécessairement un poinçon. Il précise bien qu’un poinçon est un outil et non une catégorie¹⁶.

E. Stone travaille sur des artisanats « *invisibles* » en archéologie, c’est-à-dire sur les différentes activités impliquant des matières périssables (fibres végétales, peaux ou cuirs ...). Pour étudier ces activités, elle travaille notamment sur les outils en os à l’aide d’une approche à la fois ethnographique et expérimentale (2009). L’approche ethnographique lui permet d’interroger les différents sens fonctionnels que peut revêtir le terme d’outil appointé. À partir de l’étude de mobiliers ethnographiques provenant d’Alaska, elle constate qu’un outil appointé, en l’occurrence ici une « *aiguille* », peut avoir des utilisations diverses : aiguille à coudre, aiguille à tatouer, épissoir pour le jonc, aiguille à doubles pointes pour coudre les chaussures ... (Stone, 2011). D’un point de vue ethnographique, l’auteur observe une grande variabilité morphologique des outils appointés et aussi une grande diversité des activités dans lesquelles ils sont utilisés : il n’existe pas de corrélation univoque entre la morphologie de l’outil et son rôle dans le travail des fibres¹⁷. Néanmoins, de rares cas de figures montrent une homogénéité morphologique d’outils appointés pour une fonction précise. À ce titre, E. Stone cite le cas des aiguilles à double pointe pour la confection de raquettes en Alaska. En effet, ces outils sont exclusivement fabriqués en os, ils présentent une double pointe, une section plate, et une perforation centrale, dont la longueur et la largeur sont similaires. Par contre, toujours en Alaska, au sein même d’une région et d’un même groupe culturel, la catégorie

¹⁶ « *In other words, the “awl” category as actually defined – either implicitly or explicitly – by many archaeologists is simply inadequate; any bone tool with a narrow pointed end is not necessarily an awl. The results also demonstrate that a bone “awl” – as an individual tool, not as a category – is usually not a multifunctional tool, but rather a task-specific one.* » (Gates St-Pierre, 2007, p.109)

¹⁷ « *However, because many of the functional tool types vary significantly in both morphology and precise function, there is no one-to-one correlation between archaeological artifacts and specific fiber technologies.* » (Stone, 2011, p.28)

d’aiguilles « à coudre » forme un groupe hétérogène dans leurs dimensions, leurs formes ou leurs matières premières (*Ibid.*). Enfin, E. Stone souligne la différence morphologique d’outils appointés provenant de différents groupes culturels (ici, une comparaison entre un corpus provenant des Etats-Unis et d’Alaska) mais dont la fonction est en réalité similaire notamment avec une utilisation pour le battage de fibres végétales qui se confirme par l’étude des traces d’usure (*Ibid.*).

En conclusion de cette partie exposant l’évolution de la réflexion typologique dans le cadre d’études technologiques ou fonctionnelles, il s’agit de retenir les éléments les plus pertinents pour notre étude. Les typologies qui sont basées sur des critères morphologies, techniques ou fonctionnelles permettent de regrouper, dans un premier temps, des objets similaires d’un certain point de vue. Néanmoins, l’approche typologique ne peut être globalisante car la réalité reste complexe avec une multitude de typologies de formes, de techniques, de matières premières, de fonctions ... Dans le cadre de notre étude, une typologie traditionnelle dont le système de classification est « préconçu » peut être une source d’erreur et mener à des interprétations fonctionnelles fausses. C’est pourquoi nous proposons une classification basée à la fois sur des données morphologiques et fonctionnelles. En effet, l’une de nos problématiques concerne la variabilité morphologique et métrique de l’outillage appointé de notre corpus. Afin d’y répondre, nous proposons une première typologie fondée sur la dimension de la partie active des outils. Nous présenterons plus bas les différents critères qui vont nous permettre d’établir cette classification.

III. 2. 2. Terminologie et critères d’analyse

À partir des objets intacts de notre corpus d’étude (n : 69), nous avons créé une classification des outils appointés fondée sur la dimension de leur partie active (Léglise, en préparation).

Les outils de notre corpus se distinguent par des parties actives et des parties proximales morphologiquement variées. Certains outils conservent une extrémité articulaire, d’autres sont façonnés seulement sur la diaphyse d’un os. La variabilité morphologique est aussi visible au niveau de la partie active des outils. Elle s’exprime à travers le profil (pouvant être rectiligne ou courbe), leur symétrie (pouvant être symétrique ou asymétrique) ou leur morphométrie (pouvant être caractérisée comme fine, trapue, épaisse ...). D’un point de vue métrique, ces outils appointés apparaissent également très diversifiés avec, par exemple, une longueur qui peut aller de 3 à 18 centimètres.

À l’aide de cette classification fondée à partir de la partie active des outils, il s’agit de comprendre si cette variabilité morphométrique est conditionnée par l’origine anatomique ou taxonomique des outils. Aussi, cette classification permet de vérifier s’il existe une concordance entre la forme des objets et leur utilisation, et de constater s’il existe une relation entre le calibre d’une partie active (étroite, taille intermédiaire, épaisse) et son usage. Nous exposerons les résultats de cette classification plus bas (cf. *infra.*, p.281).

III. 2. 2. 1. Terminologie descriptive d’un outil appointé en os d’oiseaux

Étant donné les spécificités liées à l’os d’oiseau, nous proposons une terminologie descriptive adaptée à son architecture mais cependant inspirée de travaux antérieurs sur les outils appointés (Mons, 1980 ; Camps-Fabrer *et al.*, 1990 ; Legrand, 2005 ; Tartar, 2009).

Les objets sont présentés avec leur partie active vers le haut. La face supérieure est celle où on observe l’ouverture de la cavité médullaire de l’os. L’apex désigne arbitrairement les dix derniers millimètres de l’extrémité de la partie active des outils. Reprenant la terminologie proposée par les cahiers de nomenclature (Camps-Fabrer *et al.*, 1990), les objets sont classiquement divisés en trois parties, nous avons simplement précisé les limites de chacune en adéquation avec les supports utilisés : la partie distale, allant de l’extrémité de l’apex de la partie active jusqu’à l’ouverture du canal médullaire (nous considérons la partie distale comme étant la partie active) ; la partie mésiale s’étend du début de l’ouverture de la cavité médullaire jusqu’à l’extrémité articulaire et la partie proximale est représentée par l’extrémité articulaire elle-même (Fig. 21). Pour le cas des outils sur tronçon de diaphyse dépourvus d’extrémité articulaire, la partie proximale est considérée par la zone destinée à leur préhension, soit arbitrairement deux centimètres avant l’extrémité du pan de fracture.

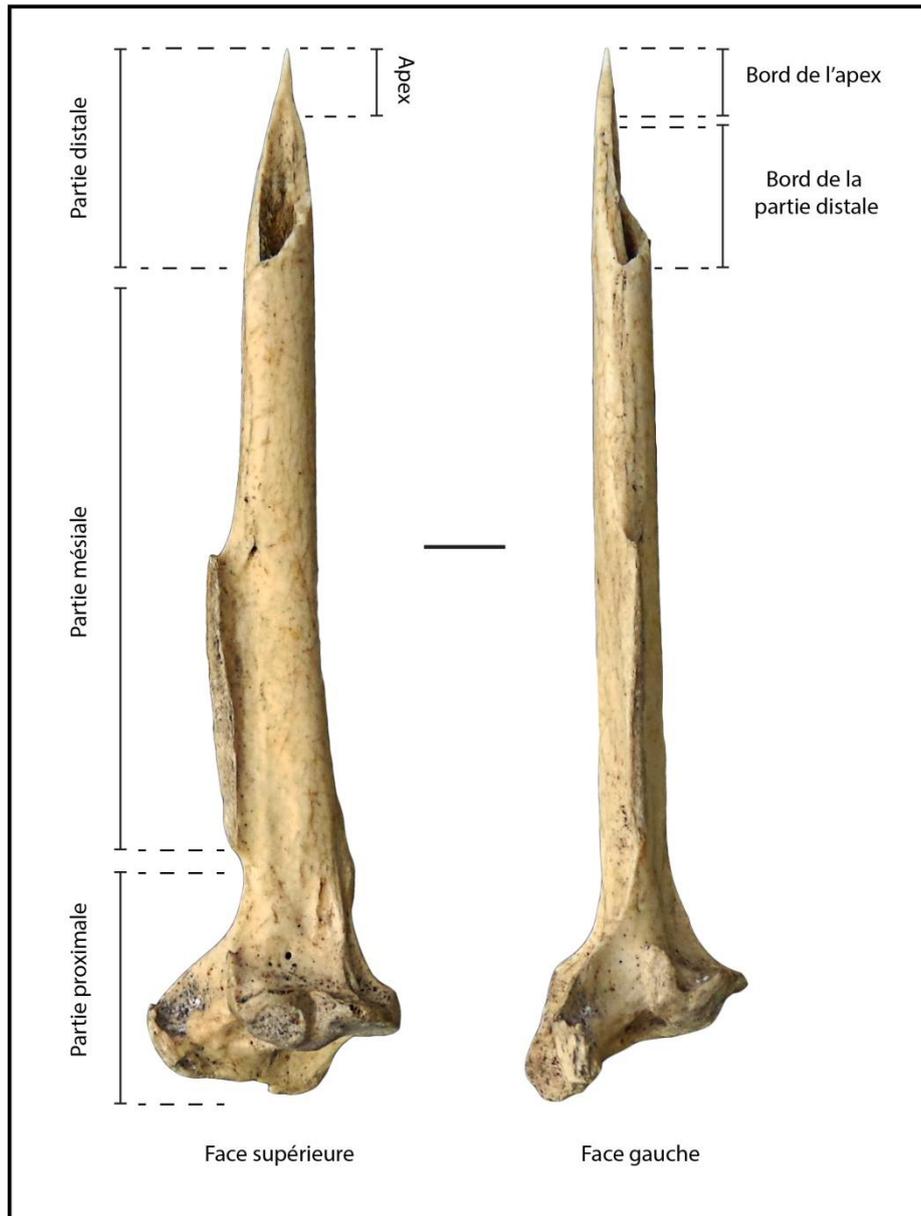


Figure 21 – Terminologie descriptive des outils appointés

III. 2. 2. 2. Les données métriques et morphologiques

La prise de données métriques est nécessaire afin d'établir une première classification fondée sur la morphométrie de la partie active des outils. Ces données vont servir à distinguer de manière objective les différents calibres de parties actives pouvant être considérées comme courte, étroite, de taille intermédiaire, large ou longue. Les données métriques sont toujours prises en millimètres et regroupent des prises de mesure concernant l'outil en général et plus spécifiquement sa partie active (Fig. 22). Ces données métriques nous permettront de vérifier si les outils appointés avec un type de partie active spécifique (au niveau de leur longueur, de leur largeur ou de leur angle taillant) ont été utilisés sur une matière travaillée distincte.

Au sein notre corpus, les différents calibres de parties actives sont définis de la manière suivante :

- Les pointes courtes et étroites ont une longueur comprise entre 3,6 et 14,6 mm et une base dont la largeur est comprise entre 1,8 et 3,5 mm ;
- Les pointes de taille intermédiaire ont une longueur comprise entre 9,7 et 30,1 mm et une base dont la largeur est comprise entre 3,6 et 5,7 mm ;
- Les pointes larges ont une longueur comprise entre 11 et 28,5 mm et une base dont la largeur est comprise entre 5,8 et 10,3 mm ;
- Les pointes longues et larges ont une longueur comprise entre 30,2 et 67 mm et une base dont la largeur est comprise entre 5,6 et 8,1 mm.

Concernant les mesures générales des outils, nous relevons la longueur totale, ainsi que l’épaisseur et la largeur prises au centre de la partie mésiale.

Les données métriques relevées pour la partie active comprennent son angle taillant (en degrés), sa longueur, son épaisseur et sa largeur. Nous prenons également des mesures de l’ouverture du canal médullaire visible sur les outils (à l’exception des outils fabriqués sur éclats diaphysaires) notamment sa longueur et sa largeur. Enfin, nous mesurons la longueur de l’apex ainsi que la largeur de la partie active à 1 et à 5 millimètres de l’extrémité de l’apex.

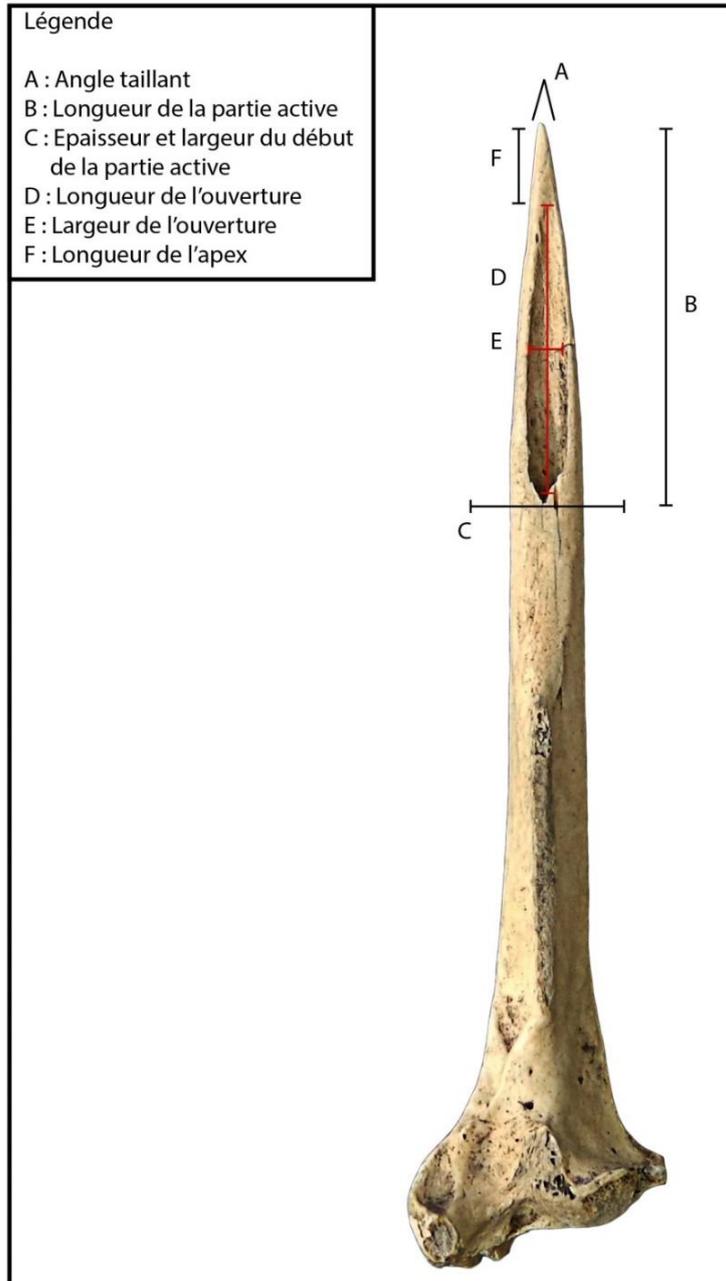


Figure 22 – Les données métriques enregistrées au niveau de la partie active des outils

Nous enregistrons les différentes morphologies de la partie active des outils. Cette variabilité morphologique est visible de trois façons :

- Le profil des outils, celui-ci peut être rectiligne ou courbe ;
- La symétrie de la partie active des outils pouvant être symétrique ou asymétrique ;
- La morphologie de l'extrémité de l'apex des outils pouvant être arrondie ou avec une terminaison dont l'angle serait aigu.

À l’aide de l’ensemble de ces données, nous pourrions constituer des groupes d’outils selon leur partie active. Notre étude nous permettra de vérifier si ces différents groupes sont significatifs d’un mode de fonctionnement ou d’une fonction. Nous exposerons les résultats de cet essai de typologie fonctionnelle plus bas (cf. *infra.*, p.281).

Suite à la présentation des données métriques et morphologiques que nous avons relevé, nous allons présenter les différents moyens d’observation et d’enregistrement utilisés au cours de notre étude.

III. 3. Les moyens d’observation et enregistrement de l’analyse tracéologique

III. 3. 1. Trois échelles d’observation

L’étude tracéologique des outils archéologiques et expérimentaux a été réalisée à partir de trois échelles d’observation. À l’œil nu, nous nous intéressons à la morphologie générale de l’outil et nous localisons la ou les partie(s) active(s). Les altérations taphonomiques sont localisées, décrites et caractérisées à cette échelle. Les traces de débitage et de façonnage sont aussi observées et localisées à l’œil nu. À l’échelle macroscopique (dont le grossissement varie entre 8x et 60x selon les loupes binoculaires utilisées), nous caractérisons les stigmates de fabrication, les traces d’utilisation (éclat d’usage, émoussés et stries d’utilisation) et de ravivage. À cette échelle, nous pouvons examiner les déformations du volume de la partie active de l’outil et certaines altérations de surface comme des stries d’utilisation (certaines pouvant être observables dès 16x). Cette phase d’observation à l’échelle macroscopique va nous permettre de localiser les différentes traces imprimées sur l’outil afin de pouvoir les caractériser ensuite à l’échelle microscopique (à un grossissement 100x et 200x). La description des différentes traces d’usure sera présentée plus bas (cf. *infra.*, p.89).

III. 3. 2. L’équipement optique

Les phases d’observation et la prise de photographies ont été effectuées à l’aide d’une loupe binoculaire Leica EZ4 HD (avec un grossissement allant de 5x à 45x) et d’un microscope à réflexion Nikon Optiphot équipé d’une sortie photo. Les photographies des traces microscopiques ont été prises à l’aide d’un appareil Nikon D200. Afin de réduire les zones de flou sur les photographies, le logiciel de compilation photo Helicon Focus a été utilisé.

Lors de déplacements et en particulier pour l’étude des collections archéologiques conservées à l’Institut de Patagonie (Punta Arenas, Chili), nous avons utilisé une loupe binoculaire (avec

un grossissement allant de 5x à 45x). Pour les photographies de traces techniques et d’usure, nous avons utilisé un appareil de prise de photo digital USB portable, un crayon optique DinoLite. Ce dispositif est équipé d’un filtre polarisant et nous a permis de prendre des photographies à l’échelle macroscopique (jusqu’à un grossissement à 80x).

III. 3. 3. Les prises d’empreintes

Pour l’étude des collections archéologiques conservées à l’institut de Patagonie au Chili (Punta Santa Ana 2, KM 44 et Dawson 3), nous n’avions pas de microscope optique disponible. Par conséquent, nous avons opté pour la méthode des prises d’empreintes largement utilisée dans le cadre d’études tracéologiques (Errico *et al.*, 1984 ; Errico et Giacobini, 1986 ; Plisson, 1984).

Initialement utilisée pour observer les traces d’usure d’outils trop volumineux pour être étudiés directement sous un microscope optique, la prise d’empreintes est un bon moyen « *afin d’obtenir une réflexion maximale et donc le meilleur contraste, ce qui dans de nombreux cas est un gain par rapport à la surface originale elle-même.* » (Plisson, 1984, p.267-268). Il s’agit également d’une méthode efficace afin de conserver et enregistrer des négatifs de la surface d’usure des outils. De plus, afin de rendre compte et de vérifier le développement des traces d’usure sur du mobilier expérimental, les prises d’empreintes sont d’une grande utilité. Elles permettent de conserver des enregistrements de traces d’usure au fur et à mesure de l’utilisation des outils expérimentaux. Pour obtenir le négatif de ces surfaces d’usure, nous avons utilisé des feuilles d’acétate trempées dans de l’acétone. Une fois trempée, la feuille d’acétate est appliquée sur l’objet. Lorsque la feuille est sèche au bout de quelques minutes, celle-ci se décolle sans effort. Afin de pouvoir observer le négatif au microscope, il faut noircir le dos de l’empreinte, la face qui n’a pas été en contact avec l’objet (*Ibid.*).

III. 4. Les stigmates techniques et les procédés

Afin de pouvoir différencier les traces résultant de la fabrication des outils de celles dues à leur utilisation, il convient de reconnaître et de caractériser les stigmates provoqués par le façonnage de la partie active des outils. Les traces de façonnage observées sur les pièces de notre corpus sont caractéristiques de deux techniques, l’abrasion et le raclage. Ces techniques sont à l’origine de la formation de stries. Ainsi, s’impose la nécessité de les reconnaître et de les différencier des stries d’utilisation. Cet exercice, entrepris dès les années 80 (Peltier et Plisson, 1986) repose sur la localisation des stries, leur organisation et leur orientation.

L’apparition des stries de façonnage sur les outils est liée aux gestes répétés qui sont effectués lors de cette étape de fabrication. Les stries d’utilisation résultent quant à elles du mouvement effectué lors de la cinématique de l’outil au cours de son usage (*Ibid.*).

Un autre point à souligner est la distinction de pans de fracture provoqués par le débitage des outils ou par leur utilisation. Cet exercice, loin d’être aisé, concerne principalement les outils appointés sur tronçon de diaphyse où est localisé un pan de fracture au niveau de l’amorce de leur partie proximale. Dans le cadre de notre étude, il s’agit de tenter d’établir des critères déterminants afin de préciser l’origine de ces pans de fracture.

III. 4. 1. Les stigmates techniques

Dans le cadre de ce travail, nous suivons la terminologie élaborée par A. Averbouh et N. Provenzano (Averbouh, 2000 ; Provenzano, 2001). Nous reprenons également certains points méthodologiques développés récemment (Treuil, 2016).

Dans un premier temps, nous définirons les techniques de débitage observées et leurs stigmates visibles sur notre corpus archéologique notamment les pans de fracture et les sillons de sciage.

Puis, nous traiterons de deux techniques de façonnage par pression dynamique (*sensu* Christensen, 2016) provoquant la formation de stries : l’abrasion et le raclage.

III. 4. 1. 1. Les pans de fracture d’origine technique

Le pan de fracture est un stigmaté « *provoqué par une violente contrainte mécanique aboutissant à la rupture du matériau* » (Goutas et Christensen, 2018, p.56). Trois techniques peuvent être mentionnées : l’éclatement par percussion directe, par percussion indirecte et par flexion (Averbouh, 2000). La force exercée est différente selon les techniques : elle est appliquée de façon subite pour le cas d’une percussion directe et indirecte et elle exercée en continu lors d’une flexion (*Ibid.*). Cette différence amène les chercheurs à classer la technique de la flexion à part en la considérant comme une technique relevant d’une pression statique (Christensen, 2016 ; Treuil, 2016).

Un pan de fracture est décrit de la façon suivante : « *Considérée dans sa totalité, c’est-à-dire, pendant l’action technique, la fracture se décompose en 1 ligne et 2 pans. Après le détachement, la zone fracturée présente toujours la même ligne mais un seul pan subsiste.* » (Averbouh, 2000, p.77). Il existe des variations de pans de fracture notamment au niveau de leur morphologie et de la délimitation de leur ligne de fracture. Ces variations dépendent de

l’orientation de l’éclatement par rapport aux fibres osseuses et si une préparation de la ligne de fracture a été faite, par sciage par exemple (*Ibid.*). L’éclatement par flexion provoque la formation d’un pan de fracture dont la morphologie peut varier avec un aspect en languette ou en dents de scie.

Faisant partie des stigmates techniques principaux au sein de notre corpus (avec les stries), les pans de fracture, et en particulier leur origine, seront particulièrement abordés au cours de notre étude (cf. *infra.*, p.303).

III. 4. 1. 2. Les sillons de sciage

Le sillon est un stigmatisme caractéristique des techniques d’usure en profondeur. Ce stigmatisme est décrit comme « *une profonde ligne en creux, le sillon est constitué d’un fond, de deux parois et de deux bords. Lorsqu’il conduit à la séparation de deux fragments, il ne présente plus qu’une seule paroi et un bord après détachement.* » (Averbouh, 2000, p.82).

Plus spécifiques aux sillons produits par sciage : « *Chaque paroi porte des stries continues, droites et perpendiculaires au plan de sciage, jumelles avec celles de la paroi opposée puisqu’elles ont été créées simultanément. Lorsque la section du bloc à scier est circulaire, l’amorce de la ligne est soit périphérique soit bifaciale. À l’issue du sciage, lors du détachement des deux parties, la gorge sera régulière et continue dans le premier cas, mais discontinue dans le second, puisqu’elle sera bordée aux points de jonction des lignes de sciage de deux petites excroissances en dents de scie, plus ou moins disposées en vis-à-vis. Fréquemment, le sciage n’est pas mené jusqu’à son terme, et le détachement est achevé par flexion ou par percussion, ce qui accentue la présence de ces dents.* » (Averbouh, 2000, p.82-83).

Au sein de notre corpus et particulièrement sur les outils appointés sur tronçon de diaphyse, le sciage transversal est employé dans le cadre d’un procédé de préparation à la segmentation du support. Localisés à l’extrémité proximale des outils, ces sillons bifaciaux ou périphériques sont souvent accompagnés d’un pan de fracture en languette ou en dents de scie. La section des sillons (pouvant être en « U » ou en « V ») correspond au bord de l’outil utilisé.

III. 4. 1. 3. Les traces de raclage longitudinal

Le raclage est une technique de façonnage par pression dynamique qui laisse comme stigmate principale des stries (Christensen, 2016). Dans notre contexte, le raclage est employé principalement pour des opérations de façonnage ou de ravivage.

Les traces spécifiques au raclage longitudinal sont décrites de la manière suivante : « *Les stries de raclage sont généralement longitudinales, groupées et parallèles entre elles. Au-delà de ces caractéristiques communes, elles revêtent des aspects différents en fonction de l’outil utilisé. D’une part, les variables morphométriques de la partie active [...]. D’autre part, les différentes matières constituant l’outil laissant des impressions relativement distinctes. Un outil en silex conduit, par exemple, à l’obtention de longues stries groupées accompagnées parfois de shattermarks.* » (Averbouh, 2000, p.81).

En effet, les « *shattermarks* » ou les traces de broutage sont mentionnées dans le cadre de reproductions expérimentales d’une série de sagaies et de poinçons provenant du site de Ksar Akil, au Liban, daté du Paléolithique supérieur (Newcomer, 1974). L’auteur a identifié sur les outils archéologiques des traces de raclage longitudinal décrites comme des stries longitudinales ou des petits sillons parallèles à l’axe des outils. À ces traces se superposent des ondulations à priori spécifiques à un geste de raclage que l’auteur appelle « *chattermarks* ». Ces ondulations sont décrites comme rapprochées et perpendiculaires aux stries. La reproduction expérimentale de ces traces techniques a été obtenue par l’auteur lors d’un façonnage avec des outils lithiques de différentes formes : burins, grattoirs, lames retouchées ou non. Utilisé sur différentes matières premières comme des os longs de bœuf ou de mouton ou du bois de cerf, un raclage longitudinal effectué avec ces outils provoque l’apparition systématique de « *chattermarks* » (*Ibid.*). Les irrégularités des bords de la partie active des outils lithiques (pouvant être liées à des retouches irrégulières ou à l’usure) provoquent l’apparition de ces traces (*Ibid.*). Ce type de traces a aussi été identifié par d’autres auteurs sur du mobilier archéologique et des référentiels expérimentaux (Murray, 1982 ; Peltier, 1986). Au sein de notre corpus archéologique et expérimental, nous avons pu aussi identifier ces traces (Fig. 23). Leur présence nous permet de suggérer l’emploi d’outils lithiques pour le façonnage ou le ravivage des outils.



Figure 23 – Traces de broutage identifiées sur un outil expérimental en os d’oiseaux à l’échelle macroscopique (A., 10x) et microscopique (B., 100x)

Dans notre région d’étude, l’emploi de fragments de coquillages peut aussi être suggéré. Ce matériau a été testé expérimentalement. Un pan de fracture présente un angle aigu très efficace pour racler de l’os (Christensen, 2016). Il laisse des stries fines et organisées en faisceaux. Espacées entre elles de façon régulière, l’organisation des stries est liée à la structure des coquilles dont le tranchant ne s’ébrèche pas de la même façon que celui d’un outil lithique (*Ibid.*). La distinction entre des traces de raclage issues de l’emploi d’un outil lithique ou en coquille est encore délicate. Cette distinction pourrait être possible par la mise en place de séries d’expériences et l’établissement d’un référentiel détaillé.

III. 4. 1. 4. Les stries d’abrasion transversale

Appartenant à la famille des techniques d’usure en surface, l’abrasion produit des stries décrites de la façon suivante : « *Les stries d’abrasion sont droites ou circulaires selon le sens du mouvement appliqué et organisées en plage planes et rugueuses, fortement striée, la surface abrasée est aisément identifiable à l’œil nu et montre le plus souvent des stries droites et jointives dont la profondeur varie en fonction de la finesse du grain de la meule et des abrasifs ajoutés.* » (Averbouh, 2000, p.81). Prise individuellement à l’échelle microscopique, une strie prend « *l’aspect d’un sillon et présentent, chacune, un fond et deux parois dont les bords, communs à deux autres stries, forment les arêtes.* » (*Ibid.*, p.81).

Dans notre corpus, les stries d’abrasion sont courtes et organisées en plages perpendiculaires à l’axe des outils. Souvent fines, leur formation est liée à l’utilisation de pierres abrasives dont la rugosité est faible. Sur le site d’Offing 2, certaines roches présentent des traces d’utilisation très marquées qui pourraient être liés au travail de l’os (Christensen, 2016).

Plus loin, lors de la présentation de nos résultats, les traces d’abrasion formées lors d’un frottement sur une pierre abrasive seront traitées plus en détails (cf., *infra.*, p.207).

III. 4. 1. 5. Les incisions

L’incision fait partie des techniques d’usure en profondeur. Elle sert à creuser superficiellement le support et produit un sillon peu profond dont le profil présente une section en « U » ou en « V ». L’incision est produite de la manière suivante : « *Elle est effectuée par un mouvement unidirectionnel continue avec un outil dont la forme est variable, mais dont la partie active, plus ou moins tranchante est apparentée à un angle burinant.* » (Averbouh, 2000, p.141). L’auteur précise que l’incision « *participe régulièrement aux opérations de débitage pour délimiter la ligne de fracture ou l’emplacement d’un support à extraire. Mais elle est aussi employée pour la finition, en particulier pour graver les décors.* » (*Ibid.*, p.144).

Particulièrement discrètes au sein de notre corpus provenant du Détroit de Magellan (observées seulement sur un poinçon), les incisions sont présentes sur les outils appointés en os d’oiseau datés des périodes anciennes (6400-4300 ans BP) provenant de la région du canal Beagle et de la mer d’Otway. De rares objets appointés présentent le long de leur fût des incisions périphériques et perpendiculaires à l’axe des outils (Fiore, 2006 et 2011 ; Fig. 24).



Figure 24 – Poinçon incisé sur os d’oiseau (Tivoli, 2010, p.278, photo L. Orquera)

Il est encore délicat d’expliquer les raisons de la présence de ces incisions : raison fonctionnelle, culturelle ou décorative ?

III. 4. 2. Les procédés

L’identification des techniques employées pour la confection des outils de notre corpus nous permet aussi de préciser leurs procédés de fabrication. Un procédé « *désigne l’agencement d’au moins deux actions relevant d’une seule ou de plusieurs techniques distinctes mises en œuvre pour parvenir à certains résultats. [...] Un procédé est caractérisé par : les techniques mises en œuvre, leur agencement et le résultat recherché.* » (Provenzano, 2001, p.190). Deux procédés ont pu être identifiés : un procédé de segmentation et un autre d’appointage.

III. 4. 2. 1. La segmentation

Les procédés de segmentation (ou de détachement) « *visent à séparer deux éléments, en agissant par sectionnement (détachement transversal) ou par fendage (détachement longitudinal).* » (Provenzano, 2001, p.191). Au sein de notre corpus, ce procédé a été identifié et ses objectifs peuvent être multiples. Il a été observé sur les outils appointés sur tronçon de diaphyse où des pans ou des sillons de sciage sont présents au niveau de leur partie proximale. Ainsi, un sciage transversal a été effectué afin de mettre en place une ligne de faiblesse pour faciliter le détachement transversal du support par flexion. Pour cette catégorie d’objets, ce

procédé a été employé afin de confectionner des outils de faibles dimensions. Sur un poinçon, il a été aussi observé un sillon de sciage au début de l’ouverture de son canal médullaire, sur sa partie distale. Une ligne de faiblesse a donc été produite afin de faciliter le débitage de la partie active par flexion. Dans ce cas précis, ce procédé a été effectué en raison de la résistance du support : ce poinçon a été fabriqué sur un humérus où le tissu compact est épais en comparaison de supports anatomiques de faible calibre (les radius par exemple).

III. 4. 2. 2. L’appointage

Ce procédé « *consiste à tailler en pointe l’extrémité d’un objet.* » (Provenzano, 2001, p.202). Sur des outils de notre corpus, il a été observé la superposition de traces formées par de l’abrasion transversale et du raclage longitudinal. Systématiquement, les traces de raclage recouvrent celles d’abrasion. Cela indique que le raclage est toujours appliqué après une mise en forme de la partie active par abrasion. Ce procédé a pour objectif d’appointer la partie active lors de son façonnage ou de l’entretenir au fur et à mesure de son utilisation.

III. 5. Les traces d’usure

Dans le cadre de notre étude, nous reprenons les critères d’analyse employés communément dans les études tracéologiques appliqués aux industries osseuses (Semenov, 1964 ; Christidou, 1999 ; Maigrot, 2003 ; Legrand, 2006). Certaines particularités spécifiques à de l’outillage appointé seront ajoutées à nos critères. Nous présenterons les différents types de traces d’usure par catégories : les déformations du volume et les altérations de surface (*sensu* Sidéra et Legrand, 2006).

III. 5. 1. Les déformations du volume

Les macro-traces d’usure responsables de la **déformation du volume de la partie active** des outils regroupent les pans de fracture, les éclats d’usage, les émoussés et les écrasements. Ces traces sont observées et caractérisées à l’œil nu ou à l’échelle macroscopique (Legrand, 2006).

III. 5. 1. 1. Les pans de fracture distale d’utilisation

Ici nous traiterons plus particulièrement des pans de fracture localisés au niveau de la partie active qui résultent de l’utilisation des outils. Néanmoins, ces mêmes critères seront utilisés pour la caractérisation des pans de fracture localisés à l’extrémité proximale des outils sur tronçon de diaphyse.

Les pans de fracture distaux d’utilisation se localisent de « bord à bord » de la partie active des outils. La fracture de la partie active des outils est liée à un mouvement de torsion ou de

flexion ou une pression axiale au cours de leur utilisation. Afin de décrire et de caractériser la morphologie de ces pans de fractures d’utilisation, nous reprenons la terminologie descriptive de J.-M. Pétilion (2006) appliquée à des pointes de sagaies en os magdaléniennes. L’emprunt de ces critères employés sur des armatures de projectiles pour notre étude est possible dans la mesure où ces pans de fracture ont été provoqués suite à un choc similaire, par pression axiale. La typologie de J.-M. Pétilion s’inspire de précédentes études fonctionnelles appliquées à différentes catégories d’objets en matière osseuse notamment des navettes ou des bâtons percés (Allain *et al.*, 1985 ; Rigaud, 2001).

Nous reprenons trois types de pans de fracture distaux (Fig. 25) :

- Le **pan de fracture en languette** pouvant être rectiligne ou oblique. Sa terminaison peut être en marche, en charnière ou en biseau.
- Le **pan de fracture en dents de scie** où la terminaison de ce type de stigmatte a un aspect dentelé.
- Le **clivage**, un type relativement rare et pouvant être décrit comme un pan de fracture longitudinal initié depuis l’extrémité distale de la partie active de l’outil et divisant celle-ci en deux moitiés.

Après la description de la morphologie du pan de fracture, leurs bords, leur fond et leur terminaison sont caractérisés (Fig. 26).

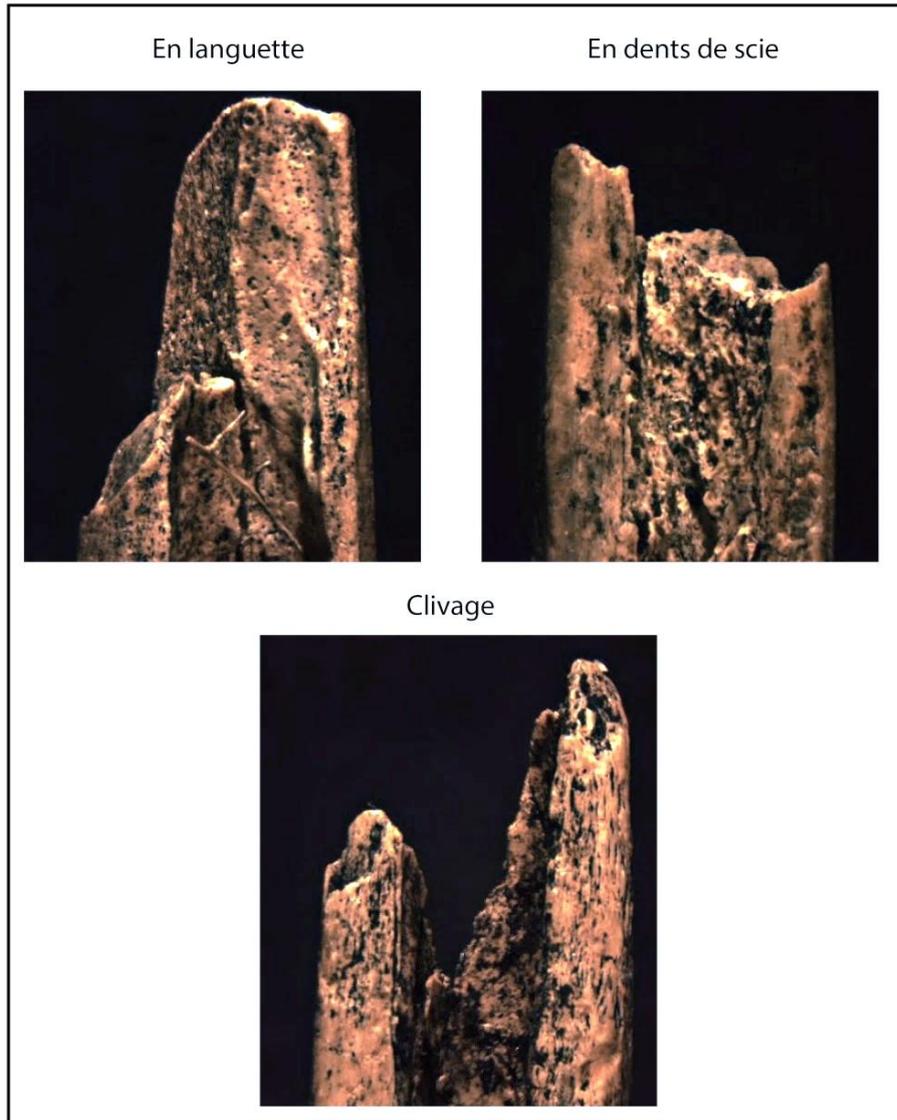


Figure 25 – Les différents pans de fracture distaux d'utilisation observés sur notre corpus archéologique (8x)

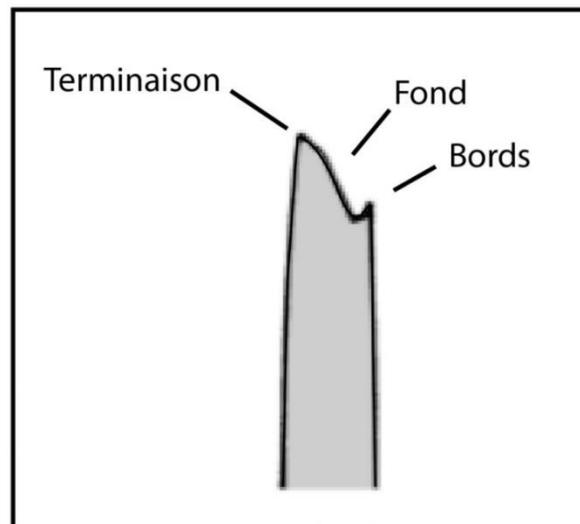


Figure 26 – Schéma explicatif des différents éléments d'un pan de fracture (d'après Pétillon, 2006, p.89)

L’aspect d’un pan de fracture pourra être différent en fonction de l’intensité et de la nature de la force qui aura été appliquée à l’outil au cours de son utilisation. De même, l’orientation de cette force par rapport aux fibres osseuses est un autre facteur pouvant causer cette variabilité de l’aspect du pan de fracture (Averbouh, 2000 ; Tartar, 2009). La présence ou non de ligature, ou de tout autre « obstacles », peut également conditionner la morphologie du pan de fracture rendant celui-ci en dents de scie (Rigaud, 2007).

Caractérisé dès l’échelle macroscopique et plus largement à l’échelle microscopique, le fond du pan de fracture peut être brillant, mat ou strié. Les bords et la terminaison peuvent être décrits comme étant émoussés ou anguleux. La caractérisation de ces différents éléments constituant les pans de fracture nous permet d’observer une éventuelle utilisation de l’outil après l’endommagement de sa partie active. Concernant les pans de fracture en dents de scie, seule leur terminaison peut être caractérisée. En effet, leur fond et leurs bords sont difficilement observables et ne peuvent être caractérisés de façon fiable.

III. 5. 1. 2. Les éclats d’usage

Les éclats d’usage sont des enlèvements de matière qui sont causés par le degré d’usure des outils, leur mode d’action ou la dureté de la matière travaillée (Semenov, 1964 ; Stordeur, 1983 ; Maigrot, 2003 ; Legrand, 2006). Ils sont localisés à l’extrémité ou sur les bords de la partie active. En reprenant la typologie descriptive de D. Stordeur (1983), ces traces d’usage sont classées en trois catégories à partir de leurs dimensions et de l’étendue de la déformation qu’ils provoquent (Fig. 27) :

- Les **micro-écailllements** sont observables dès l’échelle macroscopique. Ne dépassant pas le millimètre, ils déforment peu le volume de la partie active. La caractérisation de leurs bords et de leur fond est possible seulement à l’échelle microscopique. Ils sont principalement localisés à l’extrémité de la partie active des outils.
- Les **ébréchures** sont visibles à l’œil nu. Ce type de stigmatisme peut modifier le volume de la partie active des outils. Ils se localisent à l’extrémité ou sur les bords de la partie active. La caractérisation de ses bords et de son fond est possible à l’échelle macroscopique.
- Les **enlèvements** sont également visibles à l’œil nu et peuvent modifier le contour de la partie active des outils. Principalement de taille importante, envahissants et profonds, les enlèvements peuvent entraîner une déformation intensive du contour de la partie active des outils pouvant mener à leur arrachement. À la différence des pans

de fracture, les enlèvements ne se localisent pas de « bord à bord » de la partie active des outils. En conséquence, les enlèvements n'ont pas de terminaison. La caractérisation de leurs bords et de leur fond peut se faire à l'échelle macroscopique.

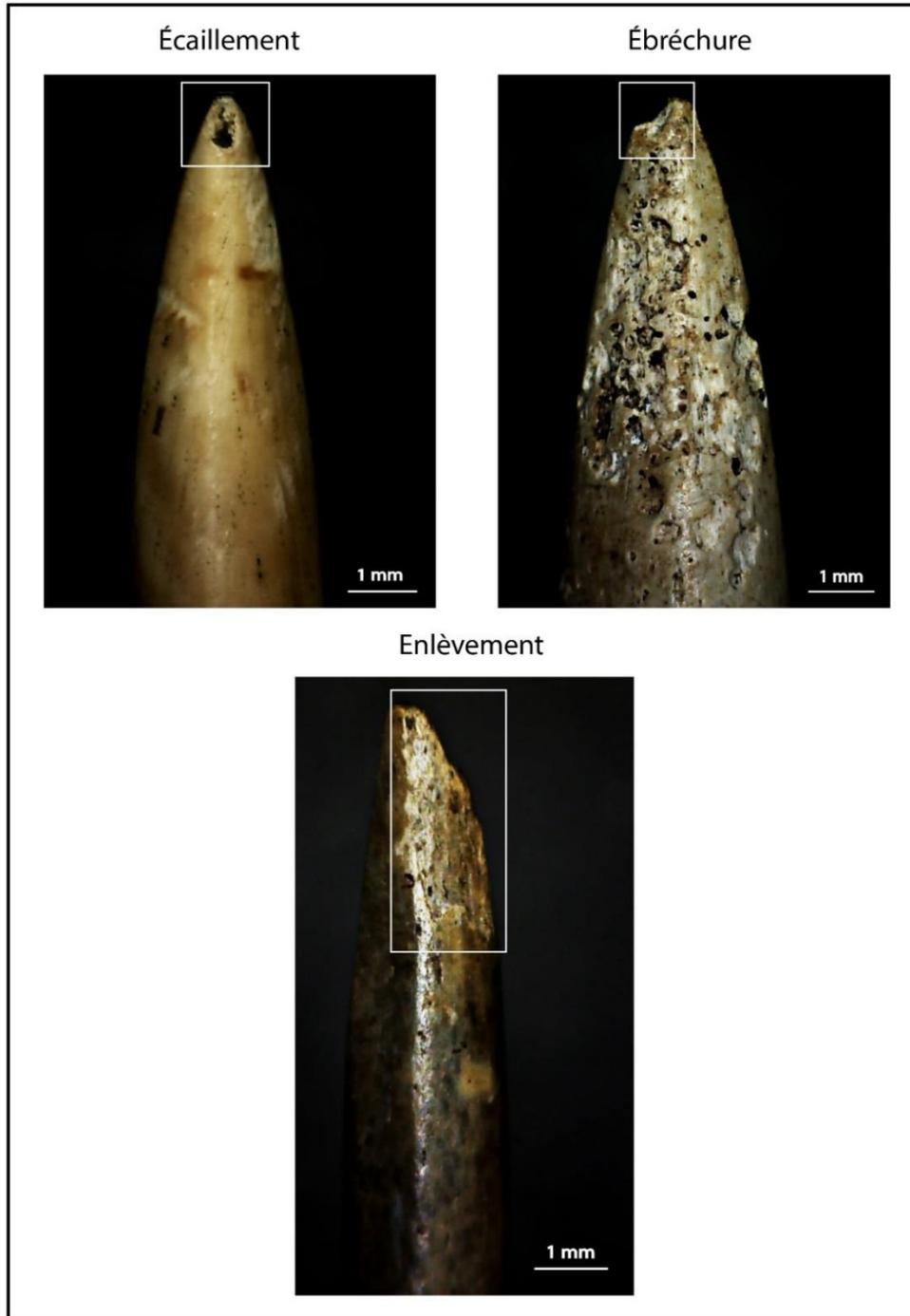


Figure 27 – Les différents types d'éclats d'usage (grossissement 30x)

La caractérisation des bords et du fond des éclats d'usage apporte des informations complémentaires quant à la durée de vie des outils. En effet, un éclat d'usage avec des bords émoussés et un fond brillant ou strié indique une utilisation prolongée de l'outil malgré la

formation de ces déformations. Leur aspect dépend également de la matière qui est travaillée. À l’inverse, les bords anguleux et le fond mat des éclats d’usage supposent une utilisation interrompue de l’outil. Enfin, la localisation et la répartition des éclats d’usage nous informent sur la position et le mode d’action de l’outil (Maigrot, 2003).

III. 5. 1. 3. Les écrasements

Les écrasements sont des déformations du volume liées aux propriétés organiques des matières osseuses (Sidéra, 1993 ; Maigrot, 2003). Ces déformations se définissent par le compactage et le déplacement de matière se traduisant par la formation d’un bourrelet ou d’un repli des fibres osseuses.

Ce type de stigmat se forme à partir du contact avec une matière travaillée plus dure et plus résistante que le matériau constituant l’outil utilisé. Il peut également se former au contact avec un support lors de l’utilisation de l’outil. La localisation et la morphologie des écrasements donnent une indication quant au mode d’action (Maigrot, 2003). Les écrasements peuvent se localiser au niveau des deux extrémités de l’outil, distale et/ou proximale. Dans le cas où ils se situent au niveau de l’extrémité proximale, on peut envisager l’utilisation d’un manche ou d’un percuteur dur ou tendre (Legrand, 2006).

Pour les outils appointés, la morphologie des écrasements localisés au niveau de leur partie active se décline en deux catégories qui ont un lien avec leur mode d’action (*Ibid.*). Une utilisation selon un axe perpendiculaire par rapport à la matière travaillée va affecter l’ensemble de l’extrémité de l’apex de l’outil et va provoquer son aplatissement mais ce dernier peut également être causé par une pression ou un choc sur un support dur. Une utilisation selon un axe oblique par rapport à la matière travaillée va affecter un bord de l’extrémité de l’apex rendant sa morphologie déjetée (Fig. 28).

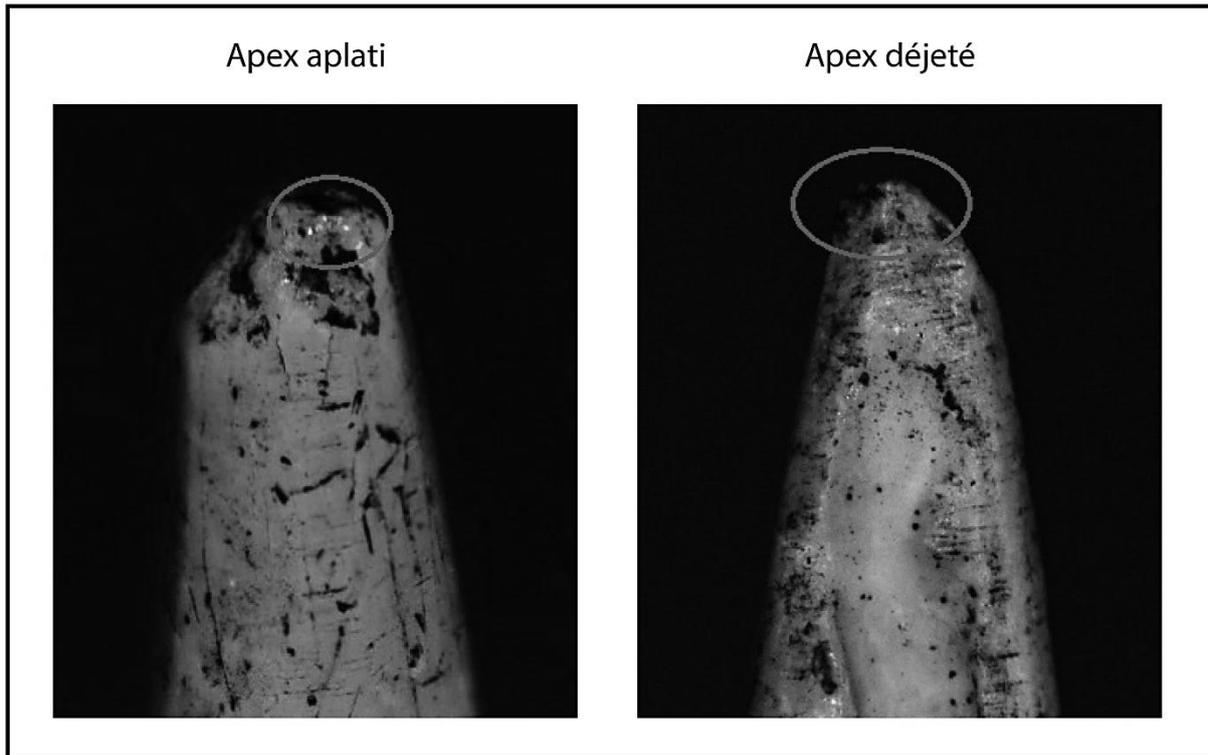


Figure 28 – Apex aplati et déjeté d'outils appointés sur os d'oiseau (16x ; le bourrelet est indiqué par un cercle)

III. 5. 1. 4. Les émoussés

Les émoussés sont des déformations du contour de la partie active des outils. Provoqués par un frottement répété de l'outil sur et/ou dans une matière travaillée, les émoussés se définissent comme une perte de matière. Ainsi, ce type de trace d'usure va modifier le volume initial de la partie active de l'outil (Legrand, 2006).

Selon la morphologie initiale de la partie active (tranchant, bord, pointe), la localisation des émoussés peut varier. Pour les outils appointés, les émoussés peuvent affecter les bords de l'ensemble de l'outil mais aussi les bords de l'apex appointé et sa terminaison. Les arêtes naturelles du support utilisé peuvent aussi s'émousser.

La localisation et la morphologie des émoussés ont un lien avec le mode d'action de l'outil. Une utilisation dans un axe perpendiculaire par rapport à la matière travaillée va entraîner un émoussé symétrique de la partie active. L'étendue de cet émoussé va correspondre à la profondeur de la pénétration dans la matière travaillée. Une utilisation dans un axe oblique à la matière travaillée provoquera un émoussé dissymétrique de la partie active (Fig. 29). Autrement dit, l'émoussé affectera plus intensément l'une des facettes de la pointe, celle qui aura été le plus en contact avec la matière travaillée.

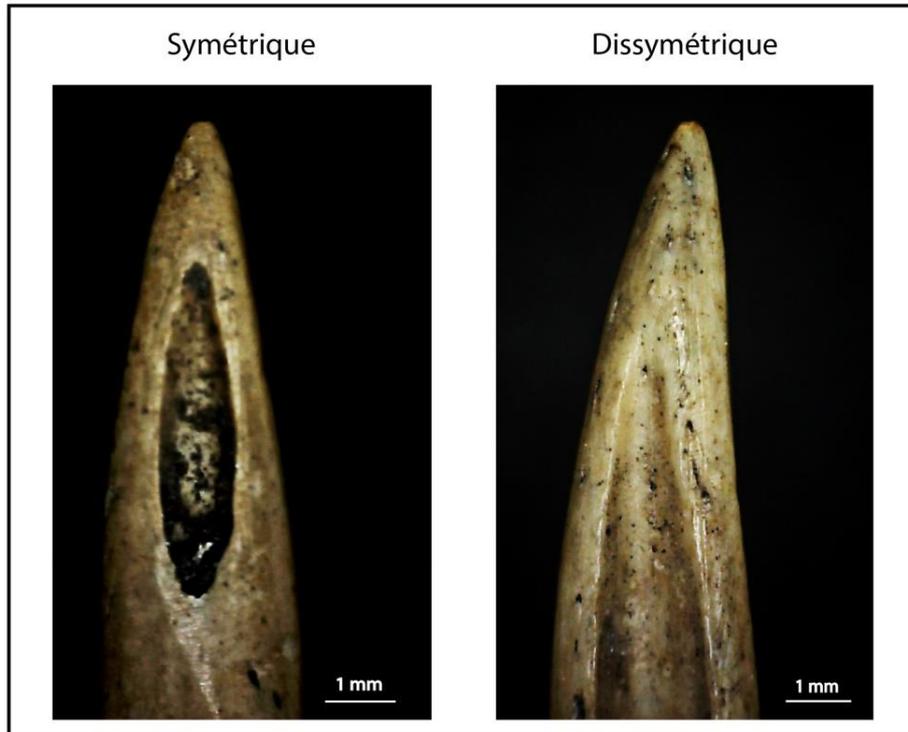


Figure 29 – Émoussé symétrique et dissymétrique de la partie active d'outils appointés (grossissement 30x)

Il a été défini trois degrés d'intensité d'émoussé pouvant affecter les arêtes d'une pointe (Legrand, 2006). L'émoussé est considéré comme faible lorsque les arêtes restent aiguës ; il est modéré lorsque les arêtes sont arrondies et enfin on parle d'un émoussé important lorsque les arêtes disparaissent (Fig. 30).

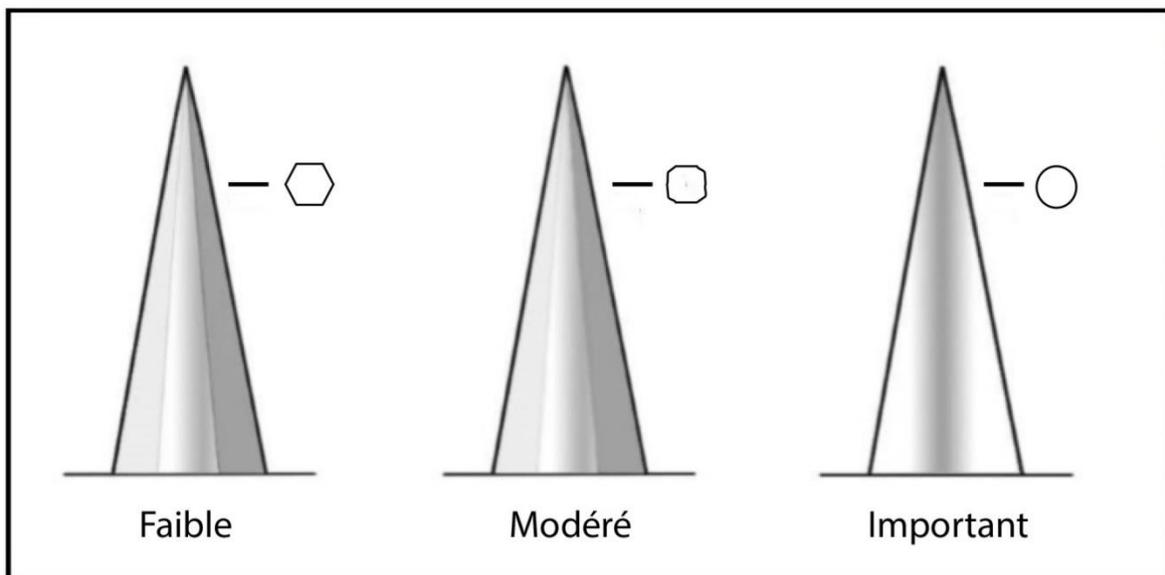


Figure 30 – Schéma du développement de l'émoussé des arêtes d'un outil appointé (d'après Legrand, 2006, p.66, modifié)

Dans certains cas, le degré d’émoussé des bords de la partie active et de l’apex peut être différent et varier au fur et à mesure de son étendue. En effet, les bords de l’apex peuvent avoir un émoussé important tandis que les bords du reste de la pointe seront faiblement émoussés. Ce degré d’émoussé différentiel peut être lié à la profondeur de la pénétration de l’outil dans la matière travaillée ou à la nature de cette dernière.

Enfin, l’émoussé peut affecter la terminaison de l’extrémité de l’apex de l’outil. En effet, après le façonnage de la partie active, la terminaison de l’apex a un angle aigu. Néanmoins, lors de l’utilisation de l’outil et selon la nature de sa matière travaillée, la terminaison de l’apex peut être modifiée et passer d’une morphologie d’aspect pointu à arrondi et même aplati (Fig. 31). Cet aplatissement a pour origine une perte de matière osseuse. Il est donc à considérer comme un émoussé important et non un écrasement qui se définit par un déplacement de matière, où un bourrelet peut être observé.

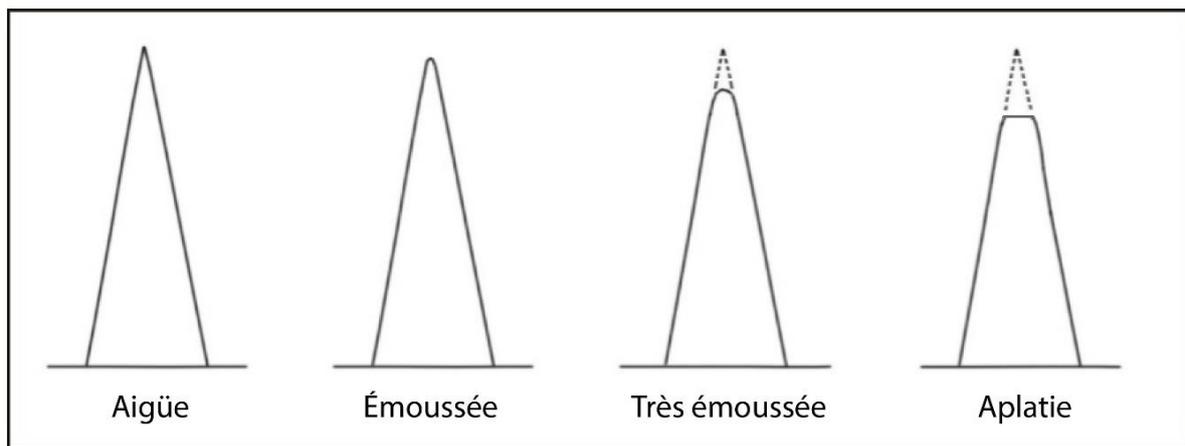


Figure 31– Degré d’émoussé de la terminaison d’un outil appointé (D’après Legrand, 2006, p.67, modifié)

III. 5. 2. Les altérations de la surface

Les **traces d’usure de la surface** des outils regroupent les stries d’utilisation, les dépressions non linéaires incluant les cratères et les micro-trous et le micro-poli qui se définit par l’aspect de la surface usée qui sera étudié en deux temps notamment à x100, pour la caractérisation de la topographie, et à x200, nécessaire pour décrire le micro-relief et caractériser ses élévations et ses dépressions.

III. 5. 2. 1. Les stries d’utilisation

Les stries d’utilisation sont définies comme des dépressions linéaires qui se forment lors du frottement contre une matière travaillée. Leur localisation sur la surface de l’outil, leur étendue et leur organisation entre elles donnent de précieuses informations sur le mouvement effectué lors de la cinématique de l’outil au cours de son utilisation (Semenov, 1964 ; Peltier, 1986 ; Peltier et Plisson, 1986, Christidou, 1999 ; Maigrot, 2003 ; Legrand, 2006).

Afin de déterminer si des stries sont bien la conséquence d’un contact avec une matière travaillée, nous distinguons des groupes de stries partageant des caractéristiques similaires. Ces groupes intègrent un nombre conséquent de stries dont l’orientation et la morphométrie sont communes. Nous considérons que d’éventuelles stries isolées et distantes entre elles ont probablement une origine d’ordre taphonomique et ne sont pas associées à une utilisation de l’outil. Ces stries isolées peuvent se former lors de frottements au cours de phénomènes involontaires (lors du rejet de l’outil par exemple) ou post-dépositionnels.

À l’échelle macroscopique, nous estimons leur fréquence et nous précisons leur localisation, leur étendue, leur orientation par rapport à l’axe de l’outil (parallèles, perpendiculaires, obliques), leur organisation entre-elles (parallèles, entrecroisées, serrées, éloignées, ordonnées, désordonnées) et leur délinéation (droites ou courbes). À cette échelle nous pouvons faire des estimations concernant les dimensions des stries (notamment leur longueur et leur largeur). Pour leur largeur, nous nous sommes inspirés de la méthodologie développée par R. Christidou (1999). En mesurant les stries d’utilisation, elle constate que celles dont le fond ne peut être décrit à x200 ont une largeur de moins d’un micromètre. Ainsi, au lieu de mesurer systématiquement chaque strie, nous pouvons nous baser sur cette estimation. Les stries qu’elle considère comme fines ont une largeur entre 1 et 5 micromètres. Nous avons fait le choix d’estimer la largeur des stries d’utilisation à partir de l’échelle d’observation nécessaire pour décrire leur fond et leurs bords : si la caractérisation des bords et du fond des stries est possible à x100, ces stries sont considérées comme larges ; si leur caractérisation s’effectue à x200, on les considère comme fines ; enfin, si la caractérisation de leur fond et de leurs bords n’est pas possible à x200, on considère ces stries comme très fines. Pour leur longueur, on estime les stries comme étant courtes, de taille moyenne ou longue. L’estimation des dimensions des stries nous donnera également de nouvelles informations afin de supposer la matière travaillée et tout particulièrement son contact avec les outils et ses qualités abrasives.

C’est à l’échelle microscopique que la caractérisation des stries se précise avec notamment la description de leurs bords et de leur fond. Leurs bords peuvent être anguleux ou émoussés. Leur fond peut avoir une section en U ou en V et avoir un aspect rugueux, lisse, strié, brillant ou mat. La continuité des stries est précisée : elles sont continues si elles s’étendent aussi bien sur les élévations que sur les dépressions de la surface. Elles sont discontinues si le relief de la surface les interrompt. Ne pouvant être mesurée, nous estimons la profondeur des stries, si elles sont superficielles ou profondes. Cette caractérisation à l’échelle microscopique des stries peut éventuellement nous permettre de supposer des matières travaillées spécifiques.

III. 5. 2. 2. Les dépressions non linéaires

De forme circulaire ou ovalaire, ces dépressions apparaissent en nombre suite à un contact prolongé avec une matière travaillée. Selon certains auteurs, ces traces sont particulièrement liées au taux d’acidité de la matière travaillée (Christidou, 1999 ; Griffiths, 2001 ; Bradfield, 2015). Ces traces peuvent être observables dès l’échelle macroscopique (Legrand, 2006), mais dans notre cas, nous les avons seulement observées à l’échelle microscopique. Comme pour les stries d’utilisation, nous estimons leur fréquence, leur étendue et nous décrivons l’aspect de leurs bords et de leur fond. Les dépressions non linéaires sont communément appelées micro-trous ou cratères en fonction de leur taille et notamment le grossissement où il est possible de les décrire. Ainsi, les dépressions non linéaires caractérisées à x100 sont appelées cratères et celles caractérisées à x200 sont nommées micro-trous (Fig. 32).

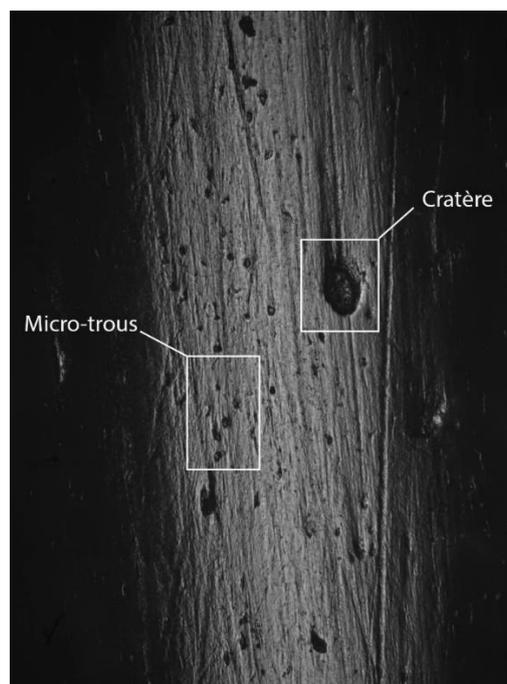


Figure 32 – Les dépressions non linéaires (100x)

Il est possible d’observer des dépressions circulaires qui sont présentes naturellement à la surface des os, des ostéones. Il convient de les différencier des dépressions non linéaires d’origine fonctionnelle. À la différence des os de mammifères terrestres, les os d’oiseaux ne disposent pas d’ostéone que l’on pourrait confondre avec des dépressions non linéaires (ou en tout cas, en quantité très faible, voir Yasser *et al.*, 2017). Ainsi, la formation de dépressions non linéaires est causée par un contact sur une matière travaillée. Cependant, les résultats de nos expériences indiquent que ces traces ne semblent pas être véritablement spécifiques à une matière travaillée précise. Il est possible d’observer ces traces aussi bien après une utilisation sur des matières végétales (comme de l’écorce de *Nothofagus*) ou animales (comme de la peau de mammifère marin). Par contre, sur quelques outils expérimentaux utilisés sur de l’écorce de *Nothofagus*, il a été identifié des dépressions non linéaires bien plus larges, profondes et de plus grande étendue que les cratères ou micro-trous. Ces arrachements de la surface osseuse sont appelés « excoriations » (Fig. 33). Nous envisageons peut-être un lien entre ce type de trace avec la composition chimique de l’écorce (notamment la sève) mais cela doit être largement vérifié en multipliant les expériences.



Figure 33 – Une excoriation sur la surface d’un outil expérimental sur os d’oiseau utilisé sur de l’écorce de *Nothofagus betuloides* à l’état trempé (100x)

Dans la mesure où le développement de ces dépressions semble lié à l’acidité d’une matière travaillée, il est vraisemblable de supposer que des phénomènes post-dispositionnels (le pH du sol par exemple) puissent jouer un rôle à leur apparition sur la surface d’outils archéologiques.

Au stade de notre recherche, il semble délicat de pouvoir distinguer des dépressions non linéaires causées par l’usure d’un outil ou de phénomènes post-dispositionnels.

III. 5. 2. 3. La caractérisation de la surface d’usure

Afin de caractériser la surface d’usure, nous reprenons la méthodologie de R. Christidou (1999) qui a ensuite été reprise par A. Legrand (2006). La surface d’usure peut se définir par une surface naturelle qui a été modifiée lors d’un contact prolongé contre une matière. L’aspect de la surface d’usure (aussi appelée poli d’usage) est caractérisé à deux échelles d’observation fixes à 100x et à 200x :

- À 100x, la topographie de la surface d’usure est décrite en prenant en compte la régularité des élévations et des dépressions (Christidou, 1999 ; Legrand, 2006). La topographie sera considérée comme régulière si la disposition et la morphologie des élévations et des dépressions sont similaires. Si ces dernières ont une disposition et une morphologie qui varient (en faveur des reliefs ou des dépressions), la topographie sera considérée comme irrégulière (Fig. 34). Les traces de façonnage peuvent jouer un rôle sur l’appréciation de la topographie rendant celle-ci plus ou moins régulière. Dans notre cas, les traces d’abrasion ou de raclage peuvent modifier considérablement l’aspect de la surface d’usure. Dans certains cas, il est possible d’observer un changement dans la topographie le long de l’axe d’un outil : la topographie peut être régulière le long de la partie distale et devenir irrégulière progressivement le long de la partie mésiale et proximale. Cette variation peut être mise en relation avec la profondeur de pénétration de l’outil dans une matière travaillée.

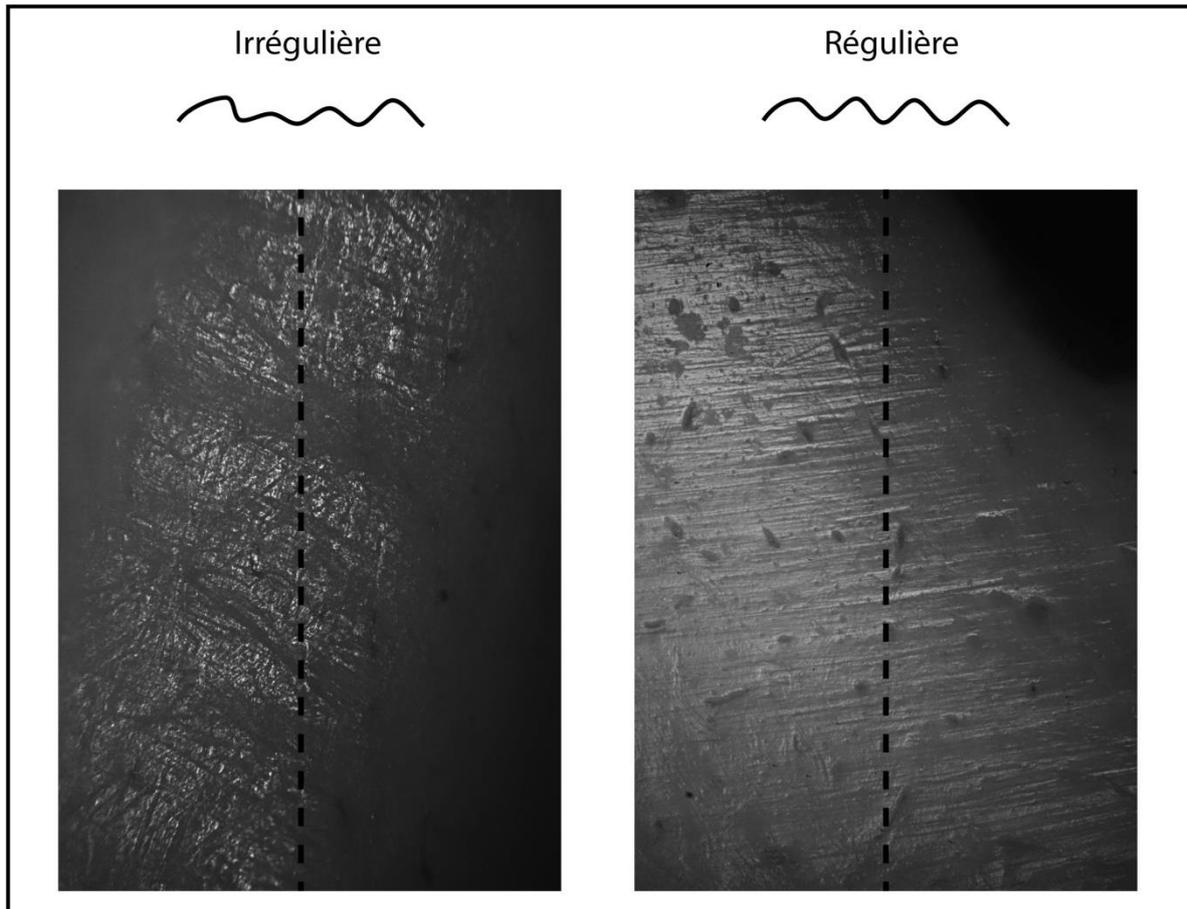


Figure 34 – Les différents types de topographie (le trait en pointillé représente la localisation de la coupe ; 100x)

- À 200x, le degré d'érosion du micro-relief est caractérisé en fonction de l'aspect des élévations. Trois catégories d'usure du relief sont établies (*sensu* Christidou, 1999 ; Legrand, 2006) : le micro-relief est irrégulier lorsque l'usure de la surface est faible et affecte seulement les plus hautes élévations ; le micro-relief est homogène lorsque l'usure affecte les élévations de façon homogène ; il est régulier lorsque les élévations sont extrêmement usées donnant un aspect plat à la surface d'usure (Fig. 35).

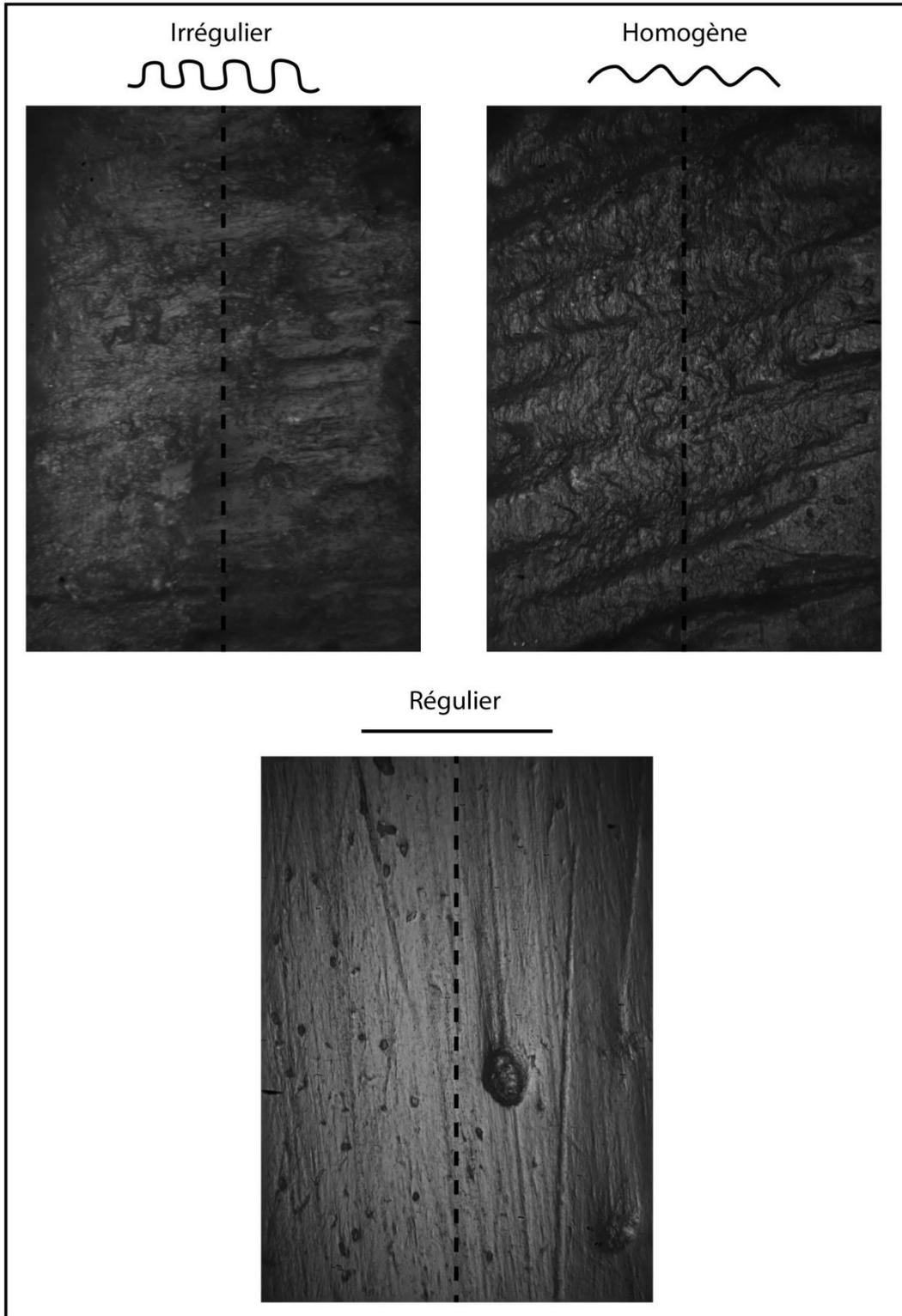


Figure 35 – Les différents types de micro-relief (le trait en pointillé représente la localisation de la coupe ; 200x)

L'aspect et la texture des élévations et des dépressions sont également caractérisés à 200x. L'aspect rend compte de la morphologie des élévations qui peut-être soit bombée ou plate. La texture des élévations est : « évaluée en fonction de la fréquence et de la variabilité

morphologique des dépressions linéaires et non linéaires qui les affectent. Si celles-ci sont nombreuses, variées et plutôt profondes, la texture des élévations est alors grenue. Si au contraire, elles sont discrètement présentes voire quasiment absentes, la texture des élévations est lisse. » (Fig. 36 ; Legrand, 2006, p.75).

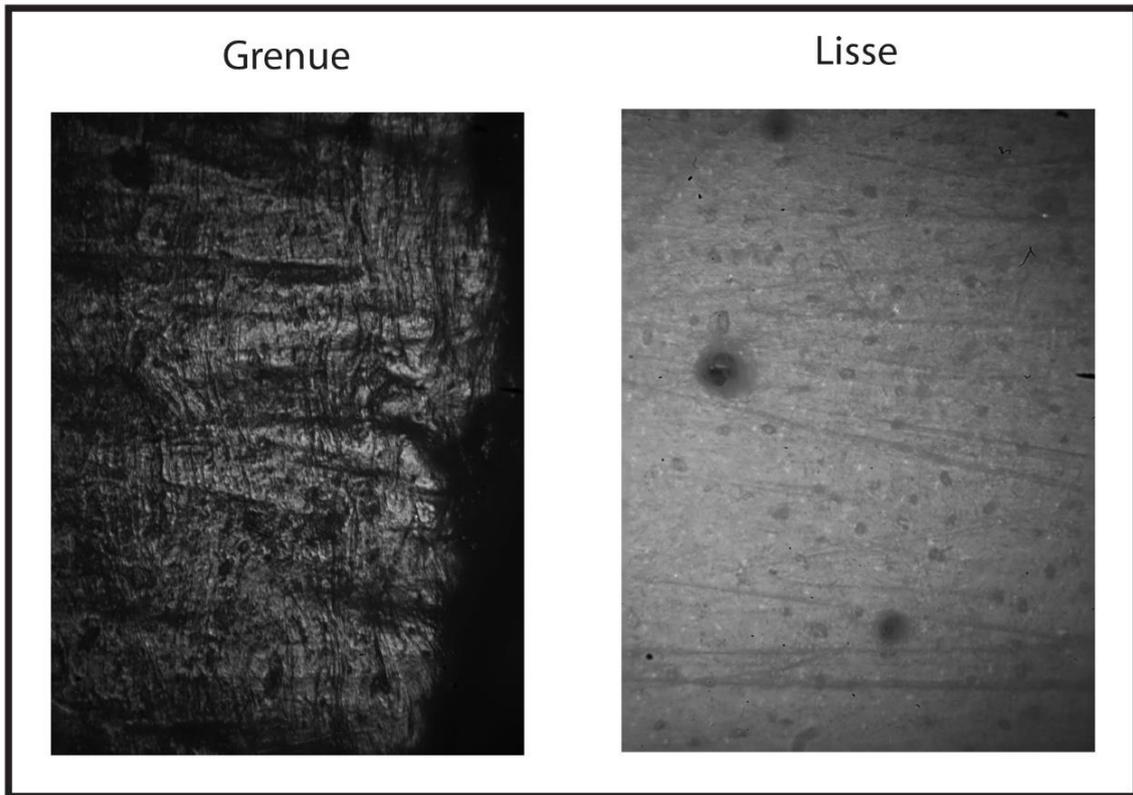


Figure 36 – Les différents types de texture du poli (200x)

Enfin, la trame du micro-poli est caractérisée en précisant sa localisation et son étendue. Si le poli se localise seulement sur les élévations, il est décrit comme non-invasif. Au contraire, si le poli est présent aussi bien sur les élévations et dans les dépressions, il est défini comme invasif (Fig. 37 ; Maigrot, 2003).

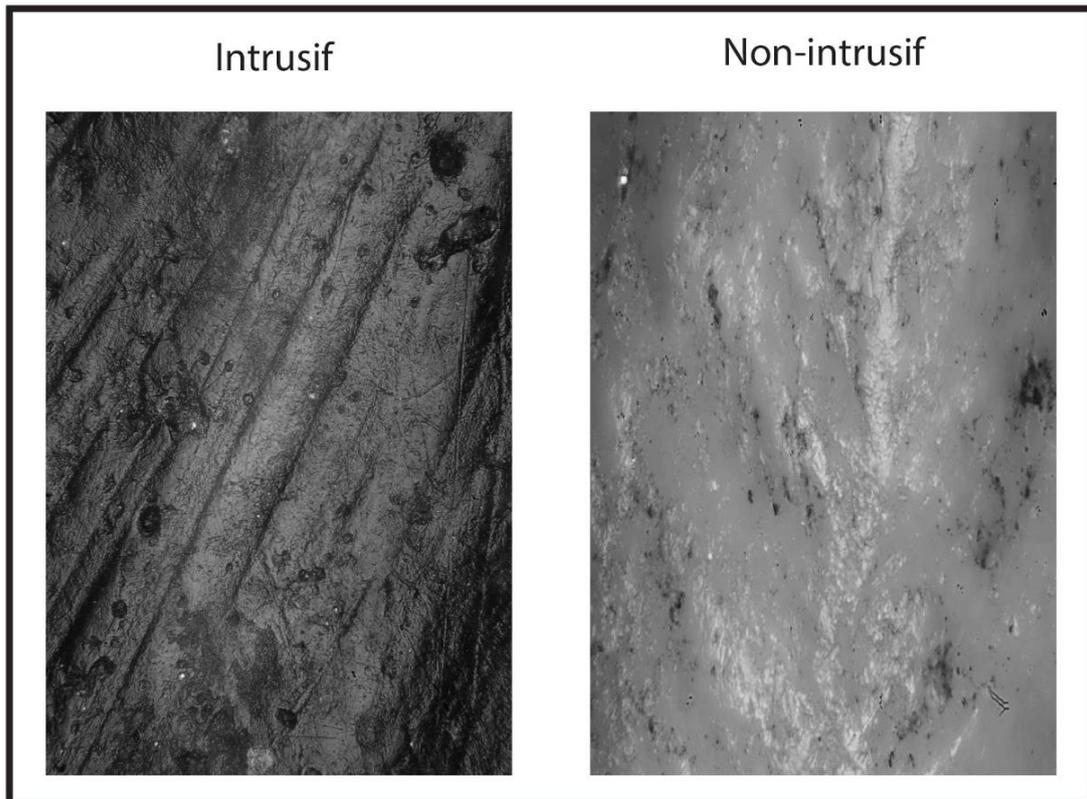


Figure 37 – Un poli considéré comme intrusif et non-intrusif (200x)

En caractérisant l’ensemble des différents types de traces d’usure à différentes échelles d’observation, il est possible d’établir la « *signature tracéologique* » (*sensu* Maigrot, 2003) d’un outil qui correspondrait à un mode d’action et à une matière travaillée précise. Par exemple, des éclats d’usage avec des bords émoussés et un fond brillant indiquent une utilisation prolongée de l’outil malgré la formation de ces déformations. Au contraire, si leurs bords restent anguleux et leur fond reste mat, cela suppose une interruption de l’utilisation de l’outil. De la même façon, si un pan de fracture présente des bords et une terminaison émoussés ainsi qu’un fond brillant, cela précise une utilisation de l’outil après la fracture de l’extrémité de sa partie active. L’association de différents critères d’analyse (traces macroscopiques et microscopiques) apporte des informations complémentaires quant à l’utilisation des outils archéologiques. Néanmoins, il est possible que des signatures tracéologiques soient similaires alors que les matières travaillées sont différentes, ces signatures sont dites « *convergentes* » (*Ibid.*). C’est pourquoi il est nécessaire de consolider nos hypothèses fonctionnelles avec les données liées au contexte du site étudié.

III. 6. Le référentiel expérimental

Dans cette partie, nous présenterons les objectifs de notre approche expérimentale. Les données ethnographiques ont permis de guider nos séries d’expériences autour de trois matières précises : la peau, l’écorce et le jonc. Nous précisons les différents protocoles expérimentaux que nous avons organisés, le déroulement de nos expériences et les traces d’usure obtenues suite au travail de chacune de ces matières travaillées.

III. 6. 1. L’outil appointé domestique en os d’oiseau à travers les données ethnographiques : une source d’information exceptionnelle

Concernant l’utilisation d’outils appointés en os d’oiseau dans le cadre d’activités domestiques des groupes *canoeros*, les témoignages ethnographiques sont courants. Néanmoins, ces derniers vont décrire l’usage de ces outils sans préciser leur morphologie. Ils nous informent d’outils appointés sur os ayant conservés leur extrémité articulaire ou de pointes naturelles telles quelles figées dans un manche en bois (utilisation d’arêtes de poissons ou d’épines végétales). La matière du poinçon va évoluer au cours du temps, il est d’abord fabriqué en os ou en bois végétal puis la partie active est remplacée par des clous métalliques pouvant être emmanché dans un support en bois (Fig. 38).



Figure 38 – Exemple d’outils appointés métalliques emmanchés Yamana (Lothrop, 1928, p.142)

Ces outils sont utilisés principalement sur trois types de matières : le jonc pour la confection de paniers ; la peau de mammifères terrestres, marins ou d’oiseaux pour fabriquer des

vêtements ou des capes ; et enfin l’écorce pour préparer l’assemblage des différentes parties des embarcations et pour fabriquer des récipients ou objets de stockage. M. Gusinde (1991) [1974] va souligner le caractère multifonctionnel de l’outillage appointé domestique des groupes *canoeros*¹⁸.

Lorsque ces outils sont fabriqués à partir d’os d’oiseaux, les ethnologues font généralement référence aux tibiotarses de canards et les os de l’aile de cormorans (radius et humérus notamment) mais aussi les os « des pattes » d’autres cormorans et d’albatros. Outre la mention de l’origine taxonomique et anatomique de ces outils, il est souvent précisé la méthode employée afin de façonner leur partie active¹⁹ (Hyades et Deniker, 1891 ; Bridges, 1933, Gusinde, 1991 [1974]).

Il est aussi mentionné l’usage d’un étui en fibres végétales dans lequel serait rangé l’outil appointé lorsqu’il n’est pas utilisé²⁰. L’usage de cet étui peut avoir des conséquences sur l’usure de la surface des outils par un frottement sur des fibres végétales. En effet, cela peut former de nouvelles traces et en atténuer d’autres d’origine antérieure.

Les témoignages d’utilisation d’outils appointés de faibles dimensions sont extrêmement rares (au nombre de deux à notre connaissance sur les 17 ouvrages que nous mobilisons pour ce travail). En effet, nous pouvons citer P. Hyades et J. Deniker (1891) faisant référence à un témoignage de L. Bridges qui a observé l’utilisation d’un objet de type hameçon confectionné par les groupes *canoeros* afin de capturer des oiseaux²¹. Bien qu’il soit fait référence de pointes en bois, il est vraisemblable d’envisager l’usage de pointes en os de faibles dimensions (Christensen et Legoupil, 2009). Nous pouvons citer également un témoignage de R. Payro (1898) précisant l’utilisation de deux petites pointes en os fixées ensemble et

¹⁸ « En segundo lugar es notable la ínfima cantidad de medios y herramientas, a pesar de que nuestros nativos suelen llevar a cabo, con una misma herramienta, múltiples tareas. Por ejemplo, una sola lezna sirve para abrir orificios en cuero, madera y conchas de caracol, para el trenzado de canastos y para secar la carne de los mariscos ; tareas para cuya ejecución un hombre de nuestra raza recurre a diversas herramientas. » (Gusinde, 1991 [1974], p.217).

¹⁹ « Como leznas o punzones cortos y livianos, [...], que necesitan las mujeres para trenzar canastos, se valen de los duros y resistentes huesos de la pata de las aves, especialmente del cormorán y del albatros. Les sacan la carne y en un extremo les hacen una punta prolongada mediante un largo frotamiento con una piedra áspera ; el otro extremo, nudoso, proporciona el mango apropiado para la mano. » (*Ibid.*, p.286).

²⁰ « A menudo se mete la punta de hueso en un atado de suaves tallos de hierba, del tamaño de un dedo, para protegerla. » (*Ibid.*, p.286).

²¹ « M. Bridges décrit deux autres pièges pour les oiseaux : le premier consiste en trois arêtes de bois dur, bien aiguës, fixées ensemble au bout d’un bâton recourbé ; leurs pointes, divergeant un peu l’une de l’autre, sont enfoncées et masquées dans un appât de chair de poisson : les cormorans se prennent à ce piège, en avalant, avec l’appât, les éclats de bois qui pénètrent profondément dans la gorge de l’oiseau et entraînent sa mort, après des tentatives désespérées de sa part pour se débarrasser de ces arêtes. » (Hyades et Deniker, 1891, p.359).

attachées à un appât pour la pêche. Enfin, cette absence de références concernant ce type d’objets peut être liée au manque de précisions des témoignages ethnohistoriques.

III. 6. 2. Protocole, objectifs et démarche

L’intégralité des outils archéologiques de notre corpus sont fabriqués à partir d’os d’oiseaux. Comme nous l’avons vu, ce matériau a été rarement étudié dans le cadre d’études tracéologiques. Ainsi, les lacunes dans ce domaine doivent être comblées avec la mise en place d’expérimentations.

L’objectif de nos expérimentations est de définir les « signatures tracéologiques » d’une perforation sur 3 types de matières à l’aide d’outils appointés sur os d’oiseaux : peau de mammifère marin, écorce et joncs. Ces séries d’expériences sont nécessaires afin de proposer des hypothèses fonctionnelles quant à l’utilisation des objets archéologiques de notre corpus. Nous nous intéressons aussi aux traces de façonnage observées sur les outils archéologiques. Un autre enjeu de nos séries d’expériences est de reproduire ces traces afin de pouvoir préciser les objets participant à la fabrication des outils appointés sur os d’oiseaux.

III. 6. 2. 1. Présentation du protocole

III. 6. 2. 1. 1. Sélection de la matière première

Dans notre démarche, il est nécessaire que les supports utilisés pour la fabrication de nos outils expérimentaux correspondent à ceux sélectionnés par les groupes maritimes de Patagonie. La proportion majoritaire des os de l’aile d’oiseaux maritimes au sein de notre corpus archéologique nous pousse à privilégier ce type de support. Malgré la difficulté de se procurer cette matière première en France, nous avons profité de plusieurs séjours d’étude en Patagonie pour collecter ces supports, en particulier ceux à l’état frais²². Nous avons obtenu les os d’ailes de plusieurs taxons originaires de notre région d’étude, notamment plusieurs espèces de cormorans comme le cormoran impérial (*Phalacrocorax atriceps*), le cormoran de Magellan (*Phalacrocorax Magellanicus*) et le cormoran commun (*Phalacrocorax sp.*). Nous avons aussi utilisé des os de l’aile de goéland dominicain (*Larus dominicus* ; Tab. 2).

²² Nous remercions M. Christensen pour nous avoir fourni plusieurs ossements de cormorans pour nos premières expériences qui se sont déroulées au cours de notre Master et qui ont enrichi nos données pour ce présent travail. Nous remercions aussi chaleureusement l’équipe du CADIC-CONICET pour nous avoir procuré des ossements frais de cormoran et de la matière travaillée fraîche (peau d’otarie et écorce).

Taxon	Etat	Os de l'aile			Total
		Humérus	Radius	Ulna	
Cormoran impérial <i>Phalacrocorax atriceps</i>	Sec	2	4	5	11
Cormoran de Magellan <i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Frais	1	0	1	2
Cormoran commun <i>Phalacrocorax sp.</i>	Sec	2	2	1	5
	Frais	0	8	6	14
Goéland dominicain <i>Larus dominicanus</i>	Sec	2	0	1	3
					35

Tableau 2 – Origine taxonomique et anatomique des supports utilisés pour la fabrication des outils expérimentaux

Au total, 35 supports ont été utilisés pour la confection de nos outils expérimentaux. Les supports frais ont été travaillés durant nos séjours sur notre zone d’étude. Pour le prélèvement de ces os, le cadavre des oiseaux est décortiqué directement afin d'enlever tout reste de chair, de peau, de tendons et de plumes. Des outils tranchants sont utilisés comme des éclats de rhyolite, des fragments de verre et à de rares moments, un scalpel. Par la suite, les os sont nettoyés à l'eau. Les supports secs ont été utilisés en France. Ne présentant pas de chair, un simple nettoyage à l'eau suffi.

III. 6. 2. 1. 2. Enregistrement des données

Avant l’utilisation de nos supports, nous avons voulu enregistrer la surface des outils, vierge de stigmates techniques, à l’aide de photographies. Ainsi, nous gardons un instantané de leur surface au cours de l’ensemble des différentes étapes de nos expériences : avant le débitage, avant le façonnage, avant et après une utilisation sur une matière travaillée.

Au cours de nos expériences, des prises d’empreintes nous ont permis d’enregistrer les traces d’usure toutes les 15 minutes d’utilisation pour certains outils. Ainsi, nous parlons d’enregistrement car les traces d’usure, correspondant à un temps d’usage précis d’un outil, ont pu être caractérisées et photographiées.

Pour ne perdre aucune information au cours de nos expériences et afin de faciliter nos échanges entre collègues argentins et français, une fiche d’enregistrement²³ est mise en place (Fig. 39). Cette dernière regroupe les informations concernant la nature du support utilisé (numéro d’identification, origine taxonomique et anatomique, son état de fraîcheur), son

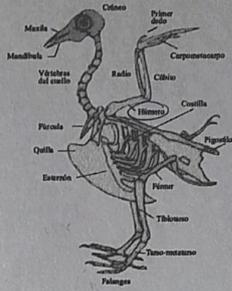
²³ Je remercie de nouveau l’équipe du CADIC-CONICET pour l’élaboration et la mise en page des fiches d’enregistrement utilisés dans ce présent travail.

nettoyage, les techniques de débitage ou de façonnage employées (direction, sens du mouvement et angulation du geste employé lors du façonnage, temps de fabrication, les difficultés rencontrées et autres remarques). Il est aussi précisé les numéros de photos prises sur l’objet et leur grossissement. Cette fiche d’information est accompagnée d’un schéma de l’outil expérimental (Fig. 40) où sont indiquées la localisation, la répartition, l’étendue et la description des stigmates techniques et des traces d’utilisation observées. La localisation des photos à l’échelle macroscopique et microscopique et des prises d’empreintes est aussi précisée.

Enfin, nous avons compilé dans l’annexe 2 l’ensemble des photos à l’échelle macroscopique et microscopique des traces de façonnage et d’utilisation observées sur nos outils expérimentaux. Une base de données a aussi été établit et regroupe toutes les informations de chaque outil expérimental et des expériences s’y rapportant (voir annexe 3).

PLANILLA EXPERIMENTACION INSTRUMENTOS OSEOS

Ficha de experimentación Nº: 52
 Nº de código de la pieza: 22
 Usuario: Siegfried
 Lugar y fecha: Navarra, CADIC, 08/12/15
 Especie: Caracaras
 Parte anatómica: Humerus right
 Procedencia:
 Estado: Fresh
 Observaciones:



Limpieza
 SI/NO
 Producto: Water Fecha: 07.12.15
 Uso
 Movimiento: L (T) LT
 Dirección: Bi-directional Angulo: ~45°
 Material trabajado: Dry Stone Plaquettes, P.A.P. Especie/tipo: Sedimentary Stone
 Estado: Dry Aditivos:
 Tiempo trabajado: (5) 10' 15' 30' 45' 60' 90' 120' Tiempo Total: 5 min
 Dificultad de la tarea: Easy
 Efectividad de la tarea: Effective
 Observaciones: Satisfactory with cycle for the preparation of the flexor. Breakage by flexion is 1/3 over the distal epiphysis.

Fotos Lupa		Fotos Microscopio	
Id 22-1 (x4)	Id 22-14 (x4)	Id 22-9 (x100)	Id 22-22 (x100)
Id 22-2 (x4)	Id 22-15 (x4)	Id 22-5 (x100)	Id 22-23 (x100)
Id 22-3 (x6,3)	Id 22-16 (x4)	Id 22-10 (x100)	
Id 22-4 (x10)	Id 22-17 (x6,3)	Id 22-11 (x100)	
Id 22-5 (x10)	Id 22-18 (x6,3)	Id 22-12 (x100)	
Id 22-6 (x10)	Id 22-19 (x6,3)	Id 22-13 (x100)	
Id 22-7 (x10)	Id 22-19 (x6,3)	Id 22-20 (x100)	
		Id 22-21 (x100)	

Dibujo:

Figure 39 – Fiche d’enregistrement utilisée lors de la fabrication d’un outil expérimental

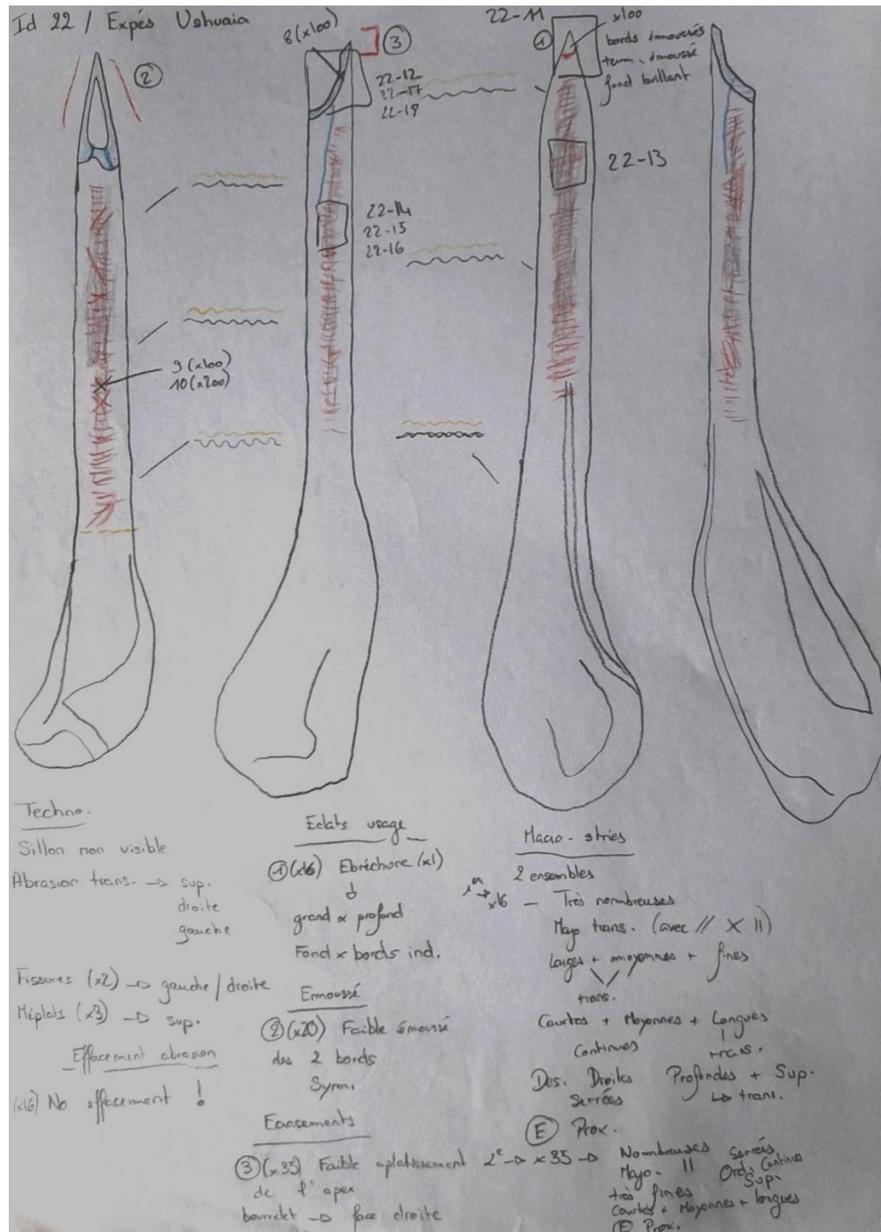


Figure 40 – Schéma utilisé lors de l'étude des traces techniques et d'utilisation d'un outil expérimental

III. 6. 2. 1. 3. Fabrication du corpus expérimental

Afin d'économiser la matière première obtenue en quantité limitée, nous choisissons de fabriquer plusieurs outils à partir d'un seul os, notamment des outils de faibles dimensions comme les outils sur tronçon de diaphyse dont la longueur varie entre 3 et 6 centimètres (n : 7). Néanmoins, nous allons aussi fabriquer quelques outils conservant une extrémité articulaire de plus grandes dimensions pouvant atteindre 17 centimètres de longueur (n : 28). La fabrication des outils expérimentaux reproduit les mêmes techniques employées sur le mobilier archéologique (Legoupil et Christensen, 2008 ; Christensen et Legoupil, 2009 ; Christensen et Legoupil, 2010 ; Christensen, 2011 ; Léglise, 2014 ; Christensen, 2016 ;

Alvarez Soncini et Léglise, 2017). En effet, le débitage des supports relève d'un schéma de transformation par segmentation.

Pour les radius et parfois les ulnas dont le tissu compact a le diamètre le plus petit, nous avons employé une technique de fracturation par flexion à la main afin de retirer une extrémité articulaire de l'os. Le pan de fracture ainsi obtenu est ensuite façonné. Pour les humérus dont le tissu compact a un diamètre plus important, il a été employé une technique de fracturation différente. En effet, nous avons préparé la fracture en mettant en place un sillon par sciage transversal à l'aide d'un éclat de rhyolite. Ce procédé particulier nous a permis de fracturer et de mettre en place un biseau sur ces os trop résistants pour être fracturés par flexion à main nue. Ce procédé a été enregistré seulement sur un seul poinçon archéologique provenant de Punta Santa Ana 2 (cf. *infra.*, p.200). Néanmoins, il se rapproche d'un procédé de segmentation observé sur des outils appointés sur tronçon de diaphyse (n : 21), fabriqués principalement sur radius, impliquant la présence d'un sillon de sciage transversal localisé au niveau de leur partie proximale.

La languette obtenue lors du débitage par segmentation par flexion a été ensuite façonnée par abrasion transversale à l'aide de plaquettes de roches sédimentaires à granulométrie fine millimétrique qui sont des abraseurs à l'état naturel. Lors de nos expériences, nous avons obtenus les mêmes types de traces de façonnage enregistrées sur le mobilier archéologique. Ces traces peuvent être décrites comme des stries perpendiculaires à l'axe de l'outil, courtes, larges, serrées entre elles et organisées en plage. Lors de nos expériences en collaboration avec C. Alvarez Soncini²⁴, nous avons utilisé des plaquettes sédimentaires dont la granulométrie pouvait varier : des plaquettes présentant un aspect de surface particulièrement grenue et d'autres avec une surface d'aspect lisse. Les traces de façonnage formées sur notre mobilier expérimental sont comparables à celles observées sur les outils archéologiques. Nous pouvons donc avancer que les stries observées sur le corpus archéologique seraient le résultat d'un frottement sur une roche de ce type et dont la granulométrie conditionne logiquement leur largeur (Alvarez Soncini et Léglise, 2017). Néanmoins, il faut préciser que nous n'avons pas pu reproduire le même profil de partie active souvent observé sur les outils archéologiques, notamment un profil courbe. En effet, nos outils expérimentaux ont exclusivement une partie active avec un profil droit. Nous verrons plus bas quelle étape de la fabrication de ces objets pourrait conditionner le profil de leur partie active. Bien que nous

²⁴ Post-doctorante et spécialiste en tracéologie appliquée aux assemblages macro-lithiques, CADIC-CONICET, Ushuaïa.

ayons observé qu'une technique de raclage longitudinal intervient dans la mise en forme de la partie active de certains des outils archéologiques ou lors d'un possible ravivage (soit 14,8% des outils étudiés), nous avons fait le choix de ne pas la reproduire, ou du moins sur de rares cas, sur le corpus expérimental afin de faciliter leur étude et plus spécifiquement la lecture des traces d'usure. Nous présenterons plus bas les résultats détaillés de cette série d'expérience (cf. *infra.*, p.207).

III. 6. 2. 2. Objectifs des expérimentations sur l'utilisation des outils appointés

Notre recherche doctorale s'intègre dans une approche techno-fonctionnelle. Ainsi, les techniques de fabrication employées pour la constitution de notre collection expérimentale doivent correspondre à celles identifiées et utilisées pour l'élaboration du corpus archéologique. Au-delà d'établir un référentiel de traces d'utilisation, il convient de distinguer les traces caractéristiques des techniques de façonnage. En effet, cette distinction est nécessaire afin de pouvoir différencier les stigmates spécifiques à la fabrication de l'outil de celles liées à son utilisation (Alvarez *et al.*, 2014). De plus, l'aspect initial de la surface osseuse, qui est un critère important dans le développement d'une signature tracéologique, peut être fortement modifié par des traces de façonnage (Maigrot, 2003).

La démarche expérimentale que nous menons a été développée progressivement au fur à mesure de notre formation en tracéologie s'exprimant par une série d'expériences (*sensu* Reynolds, 1999) dans un cadre proprement exploratoire. En effet, les résultats d'une expérimentation dépendent fortement de la préparation mise en place en amont, de la qualité de la matière première et surtout du niveau d'expériences (et à fortiori des compétences) de l'expérimentateur (Reynolds, 1999 ; Pélegrin, 1991 ; Provenzano, 2001). De plus, notre sujet d'étude nécessite une complémentarité entre l'expérimentation et l'ethnographie. Pour orienter notre démarche, de nombreuses sources ethnographiques traitant des groupes maritimes de Patagonie ont été consultées. Ces documents témoignent de l'utilisation des outils appointés en os d'oiseaux dans le cadre d'activités diverses comme le travail de l'écorce pour la fabrication de canots et de contenants, le travail de la peau pour la fabrication de capes et de manteaux et la vannerie pour la confection de paniers (Hyades, 1885 ; Hyades et Deniker, 1891 ; Lothrop, 1928 ; Bridges, 1933 ; Cooper, 1946 ; Empereire, 1955 ; Gusinde 1986 [1937] ; Gusinde, 1991 [1974]). Ces sources ethnographiques nous fournissent de nombreux détails concernant : les matières travaillées ; leur état (frais ou trempé) ; les gestes employés lors de la fabrication d'objets ; dans certains cas précis, comme la fabrication d'un canot, elles

précisent à quel moment de la chaîne opératoire les outils appointés en os d’oiseaux sont utilisés etc... Ces observations seront précisées plus bas par type de matériau. Par ailleurs, les données ethnographiques nous permettront de constater des différences entre certains groupes maritimes, les Alakaluf et les Yamana, concernant le traitement de certaines matières travaillées.

Ces données ont soulevé certaines questions orientant nos premiers tests didactiques. En effet, il s'agissait de tester la résistance et l'efficacité d'outils appointés en os d'oiseaux pour percer de l'écorce de Coigüe (*Nothofagus Betuloides*) ou de la peau d'otarie (*Otaria Flavescens*) et cela dans différents états de fraîcheurs (sec, trempée ou frais). Ces premières expériences conduites sur ces matières, notamment l'écorce de Coigüe et la peau d'otarie à l'état trempé, ont permis de rendre compte de la durée approximative de la formation de traces d'usure lors de l'utilisation de ces outils en os d'oiseau et de caractériser des traces d'utilisation spécifiques à un mode d'action précis notamment le geste de percer (Léglise, 2014).

Par ailleurs, quelques comparaisons ont été faites entre des outils travaillant le même type de matière mais produits à partir de supports taxonomiques différents. Utilisés sur de l'écorce à l'état frais pendant 15 minutes, un outil appointé sur os d'oiseau et un autre sur os de mammifère terrestre ont des traces d'usure sensiblement différentes en raison d'une surface à l'état naturel différente. Leur utilisation va provoquer la formation de stries d'utilisation, un léger effacement des traces de façonnage à l'extrémité de la pointe et un émoussé des bords de la partie active. Sur l'outil sur os de mammifère terrestre, le micro-relief est homogène avec une texture grenue, les élévations ont un aspect bombé et le poli est intrusif. Par contre, l'outil sur os d'oiseau présente un relief régulier avec une texture grenue, des élévations avec un aspect plat et un poli non-invasif se répartissant sur les élévations. Il faut souligner le caractère préliminaire de ces comparaisons basées sur quelques outils. Par ailleurs, l'écorce testée n'est pas la même selon les outils : l'outil sur os de mammifère terrestre a percé de l'écorce de bouleau tandis que l'outil sur os d'oiseau a travaillé de l'écorce de hêtre. Cependant, ces premiers tests et observations ont permis d'organiser des séries d'expériences plus cadrées.

Nous avons procédé à des séries d'expériences sur différentes matières premières afin de tester la reproductibilité des traces d'usure. Le seul paramètre qui a varié au cours de nos expériences était l'état de la matière travaillée (sèche, fraîche ou trempée) et nous avons utilisé des outils fabriqués sur os secs ou frais. Les matières travaillées sont celles

fréquemment indiquées par les données ethnographiques : écorce, peau et joncs (Tab. 3, Fig. 41).

Matière travaillée	Etat	Dimensions	Epaisseur	Action	Détails	Nombre expériences
Peau d'otarie <i>Otaria Flavescens</i>	Frais	40x30 cm	30 mm	Perforation axiale - Mouvement rotatif de va et vient	Conservant ses poils et sa graisse	6
	Trempé	50x40 cm	5 mm		Conservant ses poils et dégraissée	8
Ecorce de Coigüe <i>Nothofagus</i>	Frais	30x15 cm	5 mm		Écorçage avant utilisation	5
	Trempé	30x15 cm	25 mm		Mise à tremper pendant 20h	25
<i>Juncus Magellanicus</i>	Sec	15 cm de diamètre 5cm de hauteur	8 mm	Frottements à travers les mailles d'un panier artisanal Yamana	Aucun traitement avant expériences	4
Ecorce de hêtre européen	Trempé	30x15 cm	5 mm	Perforation axiale - Mouvement rotatif de va et vient	Mise à tremper pendant 10h	2

Tableau 3 – Nombre d’expériences par matières travaillées



Figure 41 – Les matières travaillées : écorce de *Nothofagus betuloides* à l’état frais (A.) et trempé (B.), écorce de hêtre européen à l’état trempé (C.), joncs à l’état sec (D.), peau d’*Otaria Flavescens* à l’état frais (E.) et trempé (F.)

Pour le travail du jonc et du hêtre européen, il s’agit de tests didactiques. En effet, nos expériences sur ces matières ont été trop peu nombreuses pour réellement constituer une base

référentielle et le mode d’action appliqué sur les outils n’était pas maîtrisé. Concernant le jonc plus particulièrement, l’objectif est de rendre compte des usures créées à la surface d’un outil lorsqu’il est utilisé pour écarter les mailles afin de pouvoir passer le jonc lors du tressage d’un panier.

Afin de proposer des hypothèses fonctionnelles, les traces d’usure observées sur notre corpus expérimental doivent correspondre à celles observées sur les outils archéologiques. Cependant, nous verrons qu’il est parfois difficile de déterminer une correspondance parfaite entre les traces expérimentales et archéologiques. C’est pourquoi, dans le cadre de notre travail, nous proposons des hypothèses seulement liées aux différents types de matières travaillées, notamment les matières d’origine animale ou végétale. Par prudence, nous avons aussi mis en place différents degrés de fiabilité pour nos hypothèses fonctionnelles.

III. 6. 2. 3. Degrés de fiabilité et nomenclature utilisée pour l’identification du fonctionnement des outils archéologiques

Les hypothèses fonctionnelles formulées dans le cadre de notre étude sont basées sur la comparaison des traces d’usure observées sur le corpus archéologique et celles de notre référentiel expérimental. Notre référentiel s’est construit autour de deux modes d’action : un geste de perçage avec traversée complète de l’instrument utilisé et un autre avec traversée partielle suivi du retrait de l’instrument et un geste d’écartement. Nos outils expérimentaux ont été utilisés sur trois matières spécifiques : de l’écorce de *Nothofagus betuloides*, de la peau d’*Otaria flavescens* et du jonc (*Juncus magellanicus*). Cela induit certaines limites de notre référentiel expérimental qui vont influencer nos hypothèses fonctionnelles et particulièrement leurs degrés de fiabilité concernant le mode d’action et la matière travaillée des outils archéologiques.

Nous avons vu que les données ethnographiques pouvaient décrire l’utilisation de petits outils appointés comme hameçon. Bien que nous n’écartons pas cette hypothèse, les résultats de notre étude préliminaire à l’échelle macroscopique sur le corpus archéologique d’Offing 2 nous a permis de mettre en évidence des traces d’utilisation liées à un geste de perforation (Léglise, 2014). C’est pourquoi nous avons centré nos expériences sur ce mode d’action. Par ailleurs, d’un point de vue pratique, l’hypothèse comme hameçon est difficile à tester expérimentalement. Il est nécessaire que ces expérimentations se déroulent au sein de notre zone d’étude et des connaissances dans la pratique de la pêche sont requises. Plus bas, nous verrons qu’il existe quelques études tracéologiques testant des objets osseux appointés dans

une utilisation comme hameçon (cf. *infra.*, p.316). Nous comparerons les résultats de ces études avec les traces d’utilisation observées sur notre corpus.

Concernant le mode d’action, notre expérimentation nous a permis de caractériser trois gestes de :

- Perçage rotatif ;
- Perçage rotatif suivi d’un passage traversant de l’outil dans la matière travaillée. Ce mode d’action concerne uniquement les outils sur tronçon de diaphyse et sera discuté plus bas (cf. *infra.*, p.315) ;
- D’écartement des fibres. Ce mode d’action a été seulement identifié sur des outils archéologiques portant des traces correspondant à un contact sur des matières végétales.

Des critères d’analyse ont été pris en compte : la localisation d’un émoussé, sa répartition, son étendue, la morphologie d’un écrasement à l’extrémité de la partie active, l’effacement des traces de façonnage, la localisation et la distribution du poli d’usage ... Cependant, les stries d’utilisation constituent les principaux stigmates déterminants. Leur localisation, leur répartition et leur orientation nous permettent d’envisager le mode d’action des outils analysés. Pour proposer une hypothèse fiable, les conditions suivantes doivent être réunies :

- Les traces d’utilisation observées sur les outils archéologiques doivent correspondre à celles observées sur notre référentiel expérimental ;
- Les stries d’utilisation doivent être visibles dès l’échelle macroscopique (à partir de 16x) et doivent apparaître plus nombreuses à l’échelle microscopique (à partir d’un grossissement 100x) ;
- La localisation, l’étendue, la répartition et l’organisation des stries d’utilisation doivent correspondre à celles observées sur notre série expérimentale ;
- La surface des outils archéologiques doit être bien conservée.

Pour les outils archéologiques dont les stries d’utilisation ne sont pas visibles à l’échelle macroscopique (limitée à 35x avec la loupe binoculaire utilisée pour notre étude) mais peuvent être visibles à l’échelle microscopique et correspondent aux modes d’actions documentés dans notre référentiel expérimental, il est possible de proposer une hypothèse fonctionnelle mais avec un certain degré de prudence. Pour ces cas, le mode d’action sera formulé de la façon suivante : percer ? percer/traversant ? écarter ? Pour certains outils,

l’observation de leurs traces d’utilisation peut nous permettre de supposer un geste de perçage de façon fiable mais la matière travaillée peut être supposé de façon incertaine.

Si l’ensemble des critères macroscopiques et microscopiques définies dans le cadre de notre référentiel expérimental correspondent aux traces décrites sur le mobilier archéologique, nous pouvons proposer une matière travaillée avec un degré de fiabilité élevé. Cependant, des outils archéologiques ont des traces d’utilisation qui ne correspondent pas totalement à nos critères expérimentaux (par exemple une répartition du poli différente, un effacement des traces de façonnage ...). Ainsi, des matières travaillées peuvent être proposées mais avec beaucoup plus de prudence (sous cette forme : matière animale ? matière végétale ?).

III. 6. 3. *Le travail de la peau*

III. 6. 3. 1. Apports des témoignages ethnographiques

Le travail de la peau est une activité largement connue dans les archipels de Patagonie par le biais des témoignages ethnographiques et tout particulièrement le traitement de la peau de mammifères marins. Les peaux servent à la fabrication de grandes capes (avec une peau unique ou plusieurs assemblées), de chaussures (pour le cas des Yamana ou des Selk’nam), de bracelets ou d’éléments de parure, de sacs ou de contenants, et pour le revêtement des habitations. La peau de phoque de bonne qualité peut aussi servir pour la fabrication de liens de rétention de harpons. D’autres témoignages attestent de l’utilisation de la peau de mammifères marins dans la fabrication des canots²⁵. En effet, la peau et l’écorce peuvent être utilisées ensemble dans le cadre d’un revêtement d’une embarcation²⁶. Cette information peut nous permettre de suggérer que le contact d’un outil appointé sur deux matières travaillées différentes pourrait former des traces d’utilisation particulières. Enfin, de la peau de phoque peut être utilisée comme voile (Hyades et Deniker, 1891 ; Gusinde, 1991 [1974]). Pour se vêtir, les Yamana exploitent également la peau de renards, de cormorans et même de lapins (Hyades et Deniker, 1891).

Ces informations ethnohistoriques permettent de fonder des bases solides sur lesquelles développer des programmes expérimentaux (Parmigiani *et al.*, 2018). En effet, certains documents ethnographiques du XXe siècle nous décrivent le traitement des peaux opérées par

²⁵ « Envió la chalupa a un canal que se extendía al norte, en donde encontraron una embarcación de los salvajes, construida de corteza y cosida tan apretadamente con trozos de cuero de lobo marino, que casi nada o sólo un poco de agua podía pasar a través de las juntaras. » (Gusinde, 1991 [1974], p.25).

²⁶ « Para unir firmemente las partes de corteza y cuero elaborados son apropiadas las tiras de 2 mm, delgadas y anchas, de flexible barba de ballena. Para pasarlas como hebras, a través de los pequeños agujeros que han sido previamente perforados con punzón, las mujeres poseen una sorprendente destreza. » (*Ibid.*, p.288)

les groupes *canoeros*. Martin Gusinde décrit le travail de la peau de lions de mer opéré par les Alakaluf et les Yamana (Gusinde, 1986 [1937] et 1991 [1974]). J. Empereire décrit cette même activité auprès des Kaweskar de Puerto Eden, groupe descendant des Alakaluf (Empereire, 1955).

M. Gusinde décrit la chaîne opératoire de fabrication de grandes capes composées de différents morceaux de peaux, dont l’origine taxonomique n’est pas toujours précisée. Il décrit la présence de capes Alakaluf fabriquées à partir de peaux d’oiseaux notamment de manchots ou de cormorans. Ces dernières sont des capes regroupant plusieurs peaux d’oiseaux cousues ensemble, entre 15 et 25 peaux différentes environ²⁷. Ces capes sont portées pour des occasions spéciales (cérémonies funéraires, fêtes, ou passage à l’âge adulte) à la différence des capes en peaux de mammifères marins qui sont portées quotidiennement. Néanmoins, c’est le traitement des peaux de mammifères marins qui est le plus décrit, de l’acquisition jusqu’à l’obtention du produit fini.

Ce sont les hommes qui se chargent de la récupération de la peau sur le cadavre de l’animal. La découpe est effectuée par une incision longitudinale afin de récupérer l’ensemble de la peau. Cette dernière est ensuite reprise sous une forme rectangulaire afin d’être attachée facilement à un support de séchage en bois²⁸. Les femmes se chargent alors de retirer les muscles et la graisse de la peau avant de la faire sécher. Ce nettoyage est fait à l’aide d’un racloir en pierre ou une coquille de moule²⁹. Par la suite, la peau est nettoyée à l’eau de mer et son pourtour est perforé (avec un couteau, une pointe de harpon ou un clou selon J. Empereire). Dans les autres témoignages, l’outil utilisé n’est pas spécifié. Ces perforations permettent de fixer la peau à l’aide de tendons ou de joncs sur le support de séchage. Ainsi, il faut retenir que les outils appointés interviennent avant le fixage de la peau sur le support de séchage. Celle-ci est ensuite mise à sécher à l’air libre ou près d’un feu. Une fois sèche, la

²⁷ « Muchas indias preferían una vestimenta con los colores tornasolados, metálicos, del cormorán (pato lile) o del pingüeno ; para hacerla se necesitaba de quince a veinticinco pellejos de dichas aves, a las que se les cortaban las alas y patas, así como la cabeza con el cuello ; eran secados y luego cosidos en una sola pieza con hilos de tendones. » (Gusinde 1991 [1974], p.191)

²⁸ « Usualmente se hacía un corte longitudinal en la panza y luego, con ayuda del puño izquierdo, tirando y apretando con la mano derecha, se arrancaba como un todo la piel del cuerpo. El cuello con la cabeza, así como las extremidades, son ahora separadas y luego la piel es cortada de acuerdo a la forma del contorno rectangular apropiado. » (*Ibid.*, p.195)

²⁹ « Entre tanto la mujer saca de toda la piel los músculos y tejidos grasosos, hasta que queda completamente limpia ; y para ello utiliza asimismo un raspador de zuncho colocado transversalmente, o una concha de mejillón. » (*Ibid.*, p.195)

peau est attendrie à la main avant d’être utilisée. Elle peut être préalablement découpée selon l’usage et les dimensions voulues³⁰.

Ce témoignage du traitement des peaux reste similaire aux autres sources ethnographiques (Bird, 1946a ; Gusinde, 1991 [1974]). De plus, elles indiquent également que les Alakaluf ne semblent pas tanner et/ou traiter leur peau avant de les utiliser (Bird, 1946a). Selon J. Empereire (1955), les Kaweskar ont deux types de capes dont l’origine des peaux les constituants est différente. Il observe que les capes faites d’une peau unique sont fabriquées à partir de peaux de phoques à poils fins et les capes constituées de plusieurs peaux assemblées sont fabriquées à partir de jeunes phoques ou de loutres. Nous avons malheureusement peu d’informations spécifiques au traitement des Kaweskar pour la peau d’oiseaux. Cependant, leurs peaux semblent surtout être utilisées pour en faire des lanières, des éléments de parures de fête³¹ ou des ornements funéraires.

Nous avons les mêmes témoignages du traitement de la peau pour les Yamana. Ils peuvent également raser les poils de la peau de manière bien plus simple en la laissant sécher directement sur le sol de leur habitation après avoir enlevé au préalable la chair et la graisse³².

Ces témoignages nous donnent de précieuses informations qui pourront guider nos expériences consistant à percer de la peau de mammifères marins. Ils nous renseignent sur l’état de fraîcheur de la matière travaillée (fraîche et conservant un minimum de graisse), son origine taxonomique et la position de l’expérimentateur afin de percer la peau (sans qu’elle soit fixée sur un cadre). Nous allons voir qu’il a été possible de respecter ces conditions dans le cadre de nos expériences. Cependant, en raison de soucis d’accessibilité, nous avons aussi travaillé de la peau à l’état trempé.

³⁰ « Cuando todo el trozo está casi seco y duro como hueso, se frota sección por sección entre los puños o se abatana, haciéndola de este modo de nuevo más suave ; la piel recién adquiere flexibilidad completa tras largo uso de su propietario. Por último la piel debe ser cortada convenientemente a lo largo de sus cuatro bordes, sobre todo cuando se planea utilizarla como parte de una capa grande. » (Gusinde, 1991 [1974], p.195)

³¹ « Un ornement, spécialement réservé aux hommes est le bandeau en plumes de l’aigrette de héron, blanches ou grises, qui est placé autour du front comme parure de fête ... » (Hyades et Deniker, 1891, p.349).

³² « Sealskins were stretched on the ground, covered with grass and mess, and left so far a while, to help dehair them. » (Cooper, 1946, p.89).

III. 6. 3. 2. Déroulement des expériences

Quatorze outils appointés ont été utilisés afin de percer de la peau d'otarie (*Otaria Flavescens*) dont 6 sur de la peau fraîche et 8 sur de la peau à l'état trempé (Tab. 4). Les peaux ont été perforées en étant tenues directement par l'utilisateur tout le long de l'opération. La main gauche de l'utilisateur maintient de manière oblique la peau afin qu'elle soit tendue. Sa main droite tient l'outil appointé à 90° par rapport à la matière travaillée.

Bien qu'elles proviennent du même taxon, les deux peaux utilisées sont sensiblement différentes :

- La peau sèche trempée dispose de ses poils et elle est dégraissée réduisant son épaisseur à quelques millimètres. En dehors de son utilisation, cette peau est séchée et conservée dans du gros sel. La déshydratation et l'hydratation répétée de cette matière première peuvent jouer sur sa fraîcheur et, par conséquent, sur sa résistance et sa souplesse.
- La peau utilisée à l'état frais a été prélevée au niveau de la nageoire de l'animal. Cette localisation anatomique est riche en graisse rendant la peau particulièrement épaisse (comm. perso. A. Tivoli). Non dégraissée et conservant ses poils, cette peau a une épaisseur de 30 millimètres environ.

La comparaison des traces d'usure obtenues sur ces deux peaux peut nous permettre de vérifier si l'épaisseur est un facteur déterminant dans l'établissement de leur signature tracéologique.

Les outils appointés sont utilisés dans le cadre d'une perforation conduite par pression suivi par un mouvement rotatif de va-et-vient, de la face interne de la peau vers sa face externe. La durée d'utilisation des outils varie entre 15 et 120 minutes.

Certains outils ont été utilisés sur de longues durées et ont fait l'objet de prises d'empreintes intermédiaires afin d'avoir à notre disposition des enregistrements de leur usure spécifique à différents temps donnés (15 minutes, 30 minutes, 45 minutes etc ...).

Outils utilisés		Mode d'action			Matière travaillée		
Origine taxonomique	Origine anatomique	Durée	Geste	Angle du geste	Taxon	Etat	ID
Cormoran impérial	Humérus	15 mn	Perforation par mouvement rotatif	90°	Otarie	Frais	13-a
Goéland dominicain		30 mn					18-b
Cormoran impérial	Ulna						17-b
Cormoran de Magellan	Humérus	60 mn					12-a
	Radius	40 mn					13-b
Cormoran	Ulna	45 mn				22	
	Radius	60 mn				31	
						33-b	
	Ulna	80 mn				43-a	
						44-a	
Cormoran impérial	Ulna	60 mn	37				
			32-b				
	Radius	120 mn	11-a				
						Trempée	8-b

Tableau 4 – Récapitulatif des outils utilisés sur de la peau

III. 6. 3. 3. Description des traces d’usure obtenues sur de la peau à l’état frais

III. 6. 3. 3. 1. 15 minutes d’utilisation (2 enregistrements : 13-a et 18-b)

Une utilisation pendant 15 minutes par perforation affecte peu la partie active des outils. Sur les deux outils utilisés, leurs traces de façonnage (obtenues par abrasion transversale) sont encore parfaitement visibles (cf., 13-a, photo A.³³). L’extrémité de l’apex d’un outil est affectée par la présence de micro-écailllements dont les bords et la terminaison sont anguleux et le fond a un aspect brillant (cf., 18-b, photo A.). La durée d’utilisation sur cette matière travaillée n’est pas suffisante pour former un émoussé ou un écrasement des bords de l’apex et de la partie active des outils.

L’étendue des traces d’usure est très logiquement liée au degré de pénétration de la partie active des outils dans la matière travaillée. En effet, les stries d’utilisation s’étendent jusqu’à la partie mésiale des outils. Observables dès l’échelle macroscopique, elles sont entrecroisées, et perpendiculaires ou obliques par rapport à l’axe des outils (cf., 13-a, photo B.). L’organisation de ces stries est cohérente au mode d’action des outils : une perforation avec un mouvement rotatif bi-directionnel et à 90° par rapport à la matière travaillée. Les stries peuvent être plus ou moins longues ou plus ou moins larges, et fines ou très fines. D’une organisation souvent désordonnées et serrées entre elles, les stries sont principalement droites

³³ L’intégralité des photos de traces expérimentales sont regroupées dans l’annexe 2 et suivent l’ordre du texte.

(cf., 18-b, photo C.). À l’échelle microscopique, les stries d’utilisation apparaissent continues (cf., 13-a, photo C.). Leurs bords sont anguleux par rapport à la surface d’usure, leur section est en « U » et leur fond est rugueux et brillant.

À l’échelle microscopique, la surface d’usure présente une topographie irrégulière et un micro-relief homogène. L’aspect des élévations est bombé. Leur texture est grenue. Le micro-poli semble affecter les élévations comme les dépressions rendant leur aspect verni. Il s’agit d’un micro-poli intrusif (*sensu* Maigrot, 2003 ; cf., 18-b, photo B.). La localisation du micro-poli sur la micro-surface peut être mise en lien avec la souplesse de la peau. Enfin, des dépressions non linéaires sont visibles dès x100. Ces cratères et micro-trous s’étendent tout le long de la surface d’usure. Leurs bords sont anguleux et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

III. 6. 3. 3. 2. 30 minutes d’utilisation (2 enregistrements : 12-a et 17-b)

À l’échelle macroscopique, les traces de façonnage sont encore parfaitement visibles (cf., 12-a, photo A.). Il a été observé deux micro-écailllements au niveau de l’extrémité de l’apex d’un des deux outils expérimentaux. L’usure en affecte les bords et la terminaison en leur donnant un aspect émoussé. Leur fond est brillant. De façon similaire à l’utilisation durant 15 minutes, ces outils ne sont pas utilisés assez longtemps pour provoquer une déformation de leur partie active. Aucun écrasement ou émoussé n’est observé.

Visibles dès l’échelle macroscopique (cf., 17-b, photo B.), les stries d’utilisation sont particulièrement nombreuses et s’étendent jusqu’à la partie mésiale ou proximale des outils (selon la longueur de la pénétration dans la matière travaillée). Leur longueur et leur largeur restent très variables. Néanmoins, elles ne sont jamais très fines. C’est-à-dire que la caractérisation de leurs bords et de leur fond est toujours possible à l’échelle microscopique (à un grossissement x100 ou x200). Ainsi, on peut constater un élargissement des stries au bout de 30 minutes d’utilisation. Celles-ci peuvent être parallèles ou perpendiculaires entre elles ou obliques. Leur organisation est désordonnée et elles sont serrées entre elles. Ces stries peuvent être droites ou courbes. À l’échelle microscopique, elles sont continues (cf., 12-a, photo C.). Principalement superficielles, ces stries peuvent être profondes. Leurs bords sont anguleux, leur section toujours en « U » et leur fond est rugueux et brillant.

À l’échelle microscopique, la surface d’usure reste identique en comparaison à celle observée au bout de 15 minutes d’utilisation. La topographie est irrégulière et le micro-relief reste homogène (cf., 17-b, photo A.). Les élévations ont un aspect bombé et une texture grenue. On

observe toujours un micro-poli intrusif (cf., 12-a, photo B.). Concernant les dépressions non linéaires, seule leur fréquence varie. D’un nombre important (cf., 17-b, photo C.), leurs bords restent anguleux et leur fond rugueux et brillant.

III. 6. 3. 3. 3. 60 minutes d’utilisation (2 enregistrements : 13b et 22)

Les traces de façonnage sont toujours visibles à l’échelle macroscopique (cf., 13-b, photo B.). On distingue la présence d’ébréchures affectant la face supérieure de l’extrémité de l’apex des outils expérimentaux. Leurs bords et leur terminaison sont émoussés et leur fond est brillant (cf., 13-b, photo A.). C’est à partir de 60 minutes d’utilisation que l’on constate un émoussé des bords de l’apex et de la partie active des outils. D’un degré plutôt faible, cet émoussé est symétrique. L’émoussé affecte aussi l’extrémité de l’apex des outils en donnant à celui-ci une morphologie légèrement aplatie.

Les stries d’utilisation observables à l’échelle macroscopique sont identiques par rapport à celles observées après une utilisation durant 30 minutes (cf., 22, photo B.). Très nombreuses, elles sont entrecroisées, perpendiculaires ou obliques par rapport à l’axe des outils. Avec une longueur et une largeur très variable, elles sont désorganisées et droites ou courbes. À l’échelle microscopique, elles apparaissent continues. Leurs bords sont anguleux ou émoussés par rapport à la surface d’usure, leur section est en « U » et leur fond est rugueux et brillant (cf., 22, photo C.). Sur un outil, on observe que le fond de certaines stries est également strié.

La surface d’usure reste identique au bout de 60 minutes d’utilisation. Sa topographie peut être considérée comme irrégulière (cf., 13-b, photo C.). Le micro-relief reste homogène avec des élévations bombées et de texture grenue (cf., 22, photo A.). Le micro-poli est intrusif. Les dépressions non linéaires restent identiques avec un nombre assez conséquent. Leurs bords sont anguleux et leur fond est rugueux et brillant.

III. 6. 3. 3. 4. Signature tracéologique d’un perçage sur de la peau d’otarie à l’état frais

Même au bout de 60 minutes d’utilisation, il n’a pas été observé d’effacement des traces de façonnage. Elles restent parfaitement visibles. Quelques éclats d’usage peuvent se former au cours de l’utilisation des outils : des micro-écailllements (sur 4 cas) ou des ébréchures (sur un cas). Leurs bords sont anguleux au bout d’une faible durée d’utilisation (15 minutes) mais s’émoussent au bout de 60 minutes. Leur fond reste brillant. **L’émoussé affecte très faiblement les bords des outils même au bout de 60 minutes de travail.** Seul un cas

présente une extrémité avec un aspect aplati après une longue durée d’utilisation. Aucun écrasement ne s’est formé lors de nos expériences.

Se multipliant au fur et à mesure, les stries d’utilisation sont visibles à l’échelle macroscopique dès 15 minutes de travail. Liées au mode d’action des outils, leur orientation et leur organisation sont pluridirectionnelles. Elles sont parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées. Leur largeur est variable : elles sont larges, de largeur moyenne, fines ou très fines. Les stries considérées comme très fines ont seulement été observées au bout de 15 minutes de travail. Elles peuvent être courtes, de longueur moyenne ou longue. Serrées entre elles, elles sont majoritairement droites, superficielles ou profondes et désordonnées. À l’échelle microscopique, elles sont continues, leurs bords sont anguleux ou émoussés et leur fond a une section en « U » et un aspect grenu et brillant. Sur un outil, il a été observé des stries dont le fond est identique mais aussi strié.

La topographie de la surface d’usure reste irrégulière même au bout de 60 minutes d’utilisation. Le relief est homogène sur l’ensemble de notre référentiel. Les élévations sont uniquement bombées avec une texture grenue est vernie. **Dans tous les cas, le poli se répartit aussi bien sur les élévations et les dépressions.** Des cratères et des micro-trous se développent au fur et à mesure de l’utilisation des outils. Leurs bords sont anguleux et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

III. 6. 3. 4. Description des traces d’usure obtenues sur de la peau à l’état trempé

III. 6. 3. 4. 1. 40 minutes d’utilisation (1 enregistrement : 31)

Les traces de façonnage sont bien visibles à l’échelle macroscopique (cf., 31, photo A.). Pour cet outil, il s’agit de traces d’abrasion transversale superposées à des traces de raclage longitudinal. L’apex de l’outil s’est fracturé à quelques millimètres de son extrémité au bout de 15 perforations dans la matière travaillée. Il s’agit d’un pan de fracture en dents de scie. La morphologie anguleuse de la terminaison du pan de fracture est totalement logique dans la mesure où l’utilisation de l’outil a été stoppée suite à la fracture de l’apex. Malgré cet endommagement de l’apex, on peut constater un émoussé faible et symétrique affectant les bords de la partie active.

Les stries d’utilisation ont une organisation liée à un geste de perforation rotative effectué dans un mouvement bidirectionnel. Nombreuses à être visibles dès l’échelle macroscopique,

elles sont parallèles, obliques et perpendiculaires par rapport à l’axe de l’outil. Elles sont courtes ou longues et peuvent être larges ou très fines. Principalement droites, elles sont serrées entre elles et désordonnées. À l’échelle microscopique, ces stries apparaissent continues (cf., 31, photo B.). Leurs bords sont anguleux par rapport à la surface, leur section est en « U » et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

L’aspect de la surface d’usure varie le long de l’axe de l’outil. En effet, la topographie de la surface est irrégulière sur la partie distale et à tendance à se régulariser sur les parties mésiale et proximale de l’outil. Cette variation de la surface se constate également pour le micro-relief. Ce dernier peut être considéré homogène le long de la partie distale et à tendance à se régulariser le long de l’axe de l’outil (cf., 31, photo C.). Cette variation ne peut être expliquée par le mode d’action car l’outil a pénétré la matière travaillée jusqu’à sa partie proximale. Les élévations sont plus ou moins bombées et ont une texture grenue. On distingue un micro-poli intrusif affectant aussi bien les élévations que les dépressions. Enfin de très nombreux micro-trous sont observables le long de l’axe de l’outil. Leurs bords sont anguleux et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

III. 6. 3. 4. 2. 45 minutes d’utilisation (1 enregistrement : 33-b)

Aucun effacement des traces de façonnage n’est visible au niveau de la partie active de l’outil (cf., 33-b, photo A.). Une ébréchure est localisée sur le bord droit de la partie active. Ses bords sont anguleux et son fond est mat (ce qui est lié à l’arrêt de l’utilisation de l’outil suite à la formation de ce stigmaté). Les bords de l’apex et de la partie active ne sont pas émoussés. Néanmoins, on distingue un émoussé affectant l’extrémité de l’apex donnant à celle-ci un aspect légèrement aplati.

Seules des stries d’utilisation majoritairement obliques par rapport à l’axe de l’outil sont visibles dès l’échelle macroscopique (cf., 33-b, photo C.). C’est à un grossissement à x100 que l’on observe des stries parallèles, obliques ou transversales par rapport à l’axe de l’outil. Ces stries sont longues ou de taille moyenne et leur largeur est variable, elles peuvent être larges, fines ou très fines. Elles sont droites ou courbes et ont une organisation désordonnée. Serrées entre elles, elles peuvent être superficielles ou profondes. Les stries obliques observables à l’échelle macroscopique peuvent être caractérisées à un grossissement à x100. Continues, ces stries ont des bords anguleux par rapport à la surface, une section en « U » et un fond dont l’aspect est grenu et brillant. Les stries pluridirectionnelles observables uniquement à l’échelle microscopique ne peuvent être caractérisées même à un grossissement x200. En conséquence, elles sont considérées comme très fines.

La topographie de la surface d’usure est irrégulière. Observé à x200, le micro-relief est homogène avec des élévations dont l’aspect est bombé et dont la texture est grenue. On distingue un micro-poli intrusif qui est déposé sur les élévations et les dépressions (cf., 33-b, photo B.). Enfin, on observe de nombreux micro-trous le long de l’axe de l’outil. Leurs bords sont anguleux et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

III. 6. 3. 4. 3. 60 minutes d’utilisation (4 enregistrements : 43-a, 37, 11-a, 44-a)

Les traces de façonnage sont parfaitement visibles au niveau de la partie active des 4 outils (cf., 11-a, photo A. et 44-a, photo A.). Seuls deux d’entre eux ont une partie active intacte. En effet, un outil a subi une fracture de son apex. Il en résulte un pan de fracture (de faibles dimensions) en dents de scie dont la terminaison est émoussée (car l’utilisation de la pointe a pu être possible malgré la fracture de l’apex). Un autre outil a subi une ébréchure sur la face droite de son apex. Assez profonde, cette ébréchure a des bords anguleux et un fond légèrement brillant. Deux des outils ne présentent aucun émoussé au niveau de l’apex et de leur partie active. Les deux autres montrent un émoussé des bords de leur partie active. Parmi eux, l’un présente un émoussé faible symétrique tandis que l’autre a un émoussé dissymétrique dont l’intensité est modérée. Aucun écrasement n’est observé au niveau de l’extrémité de l’apex des outils.

La fréquence des stries d’utilisation varie selon les outils (allant de rares à nombreuses) mais elles restent visibles dès l’échelle macroscopique dans tous les cas (cf., 37, photo B.). Leur orientation est majoritairement oblique mais elles peuvent être perpendiculaires ou parallèles par rapport à l’axe des outils (cf., 44-a, photo B.). Désordonnées et serrées, ces stries peuvent être parallèles entre elles ou entrecroisées (cf., 37, photo C.). Leur longueur est variable et elles sont généralement de largeur fine ou large (elles ne sont jamais très fines). Principalement superficielles, on peut distinguer des stries relativement profondes dans un seul cas. Les stries sont observables en plus grand nombre à l’échelle microscopique et peuvent être caractérisées en majorité à x200. Elles sont continues, leurs bords ont un aspect anguleux (seul un outil présente des stries dont les bords sont émoussés), leur section est en « U » dont l’aspect peut être grenu ou lisse et brillant.

La topographie de la surface d’usure est irrégulière (cf., 44-a, photo C. ; 43-a, photo A.). Observable à x200, le micro-relief est homogène avec des élévations dont l’aspect est bombé et dont la texture est grenue (cf., 11-a, photo B. ; 43-a, photo B.). On observe une brillance au niveau des élévations et des dépressions (cf., 37, photo A.). Des dépressions non linéaires sont

visibles en quantité et en dimensions variables tout le long de l’axe des outils (cf., 11-a, photo C.). Des micro-trous sont visibles dans tous les cas et sur la moitié des outils, on observe des cratères. Leurs bords ont toujours un aspect anguleux et leur fond a une texture rugueuse et un aspect brillant.

III. 6. 3. 4. 4. 80 minutes d’utilisation (1 outil : 32-b)

Les traces de façonnage sont légèrement émoussées par l’usure de l’outil (cf., 32-b, photo A.). Un micro-écaillage s’est formé sur la face inférieure de l’extrémité de l’apex au cours de l’utilisation de l’outil. À l’échelle microscopique, ses bords et sa terminaison apparaissent émoussés et son fond est brillant. Aucun émoussé ou écrasement n’a affecté les bords et l’extrémité de la partie active de l’outil. Une fissure initiée à partir de l’ouverture de la cavité médullaire de l’outil sur sa face supérieure et qui s’étend jusqu’à sa partie proximale est visible. Cette fissure s’est formée lors d’un geste de torsion afin de perforer la peau. La formation de ce genre de fissure semble liée au caractère élastique de la matière travaillée.

Les stries d’utilisation sont seulement observables à partir de l’échelle microscopique, à x100 (cf., 32-b, photo C.). Nombreuses, elles sont obliques, perpendiculaires ou parallèles par rapport à l’axe de l’outil. Elles sont désordonnées et serrées entre elles. Elles peuvent être droites ou courbes et elles sont superficielles. Leur longueur est variable mais elles sont toutes fines, car caractérisables à x200. Elles sont continues et elles ont des bords anguleux ainsi qu’une section en « U » et un aspect grenu et brillant.

La topographie de la surface d’usure est irrégulière et son micro-relief est homogène au niveau de la partie active et a tendance à devenir irrégulier. Les élévations restent bombées et grenues (cf., 32-b, photo B.). Le poli est intrusif et se dépose sur les élévations et dépressions. Enfin, de nombreux micro-trous sont visibles tout le long de l’axe de l’outil. Leurs bords sont anguleux et leur fond est rugueux et brillant.

III. 6. 3. 4. 5. 120 minutes d’utilisation (1 enregistrement : 8-b)

Les stries de façonnage sont encore parfaitement visibles malgré un temps d’utilisation relativement long (cf., 8-b, photo A.). Aucun éclat d’usage n’est observé. Un émoussé symétrique modéré affecte les bords de la partie active et de l’apex. On observe également un émoussé arrondi de la terminaison de l’apex. Aucun écrasement n’affecte l’extrémité de l’apex de l’outil.

Seulement de rares stries obliques et parfois entrecroisées entre elles sont visibles à l’échelle macroscopique. Désordonnées et serrées, elles sont courtes, fines et droites. À x100,

l’organisation de ces stries devient pluridirectionnelle. En effet, on distingue des stries obliques, parallèles et perpendiculaires par rapport à l’axe de l’outil (cf., 8-b, photo C.). Bien plus nombreuses, elles apparaissent plus longues. Caractérisées à x200, elles sont continues, elles ont des bords anguleux avec un fond dont la section est en « U » et dont l’aspect est rugueux et brillant.

La topographie de la surface d’usure est irrégulière et son micro-relief est homogène. Les élévations ont un aspect bombé et une texture grenue. Le poli est visible sur les élévations et les dépressions (cf., 8-b, photo B.). De très nombreux cratères et micro-trous sont visibles tout le long de l’axe de l’outil. Leur caractérisation reste la même : leurs bords sont anguleux et leur fond apparaît rugueux et brillant.

III. 6. 3. 4. 6. Signature tracéologique d’un perçage sur de la peau d’otarie à l’état trempé

Même après une longue utilisation des outils (120 minutes), les traces de façonnage restent parfaitement visibles au niveau de leur partie active. La partie active d’un seul outil a été fracturée au bout de 40 minutes de travail. Deux outils ont leur partie active endommagée par des éclats d’usage : l’une par une ébréchure au bout de 45 minutes d’utilisation et l’autre par un micro-écaillage après 80 minutes de travail. **Un faible émoussé des bords de la partie active des outils commence à se développer à partir de 40 minutes d’utilisation.** Après 120 minutes, cet émoussé s’accroît et peut affecter la terminaison de l’apex en lui donnant un aspect arrondi.

Des stries d’utilisation sont visibles à l’échelle macroscopique au bout de 40 minutes d’utilisation. Leur quantité s’accroît au fur et à mesure de l’utilisation des outils. L’orientation et l’organisation de ces stries sont très logiquement liées à un geste de perçage : elles sont parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil, obliques et entrecroisées. Serrées entre elles, elles sont désordonnées, droites, superficielles ou profondes. Leur longueur est variable : elles peuvent être courtes, moyennes ou longues. Leur largeur peut l’être également : elles sont larges, fines ou très fines. À l’échelle microscopique, ces stries sont uniquement continues. Leurs bords sont anguleux et rarement émoussés (observé uniquement sur un outil) et leur fond sont toujours d’aspect grenu et brillant et avec une section en « U ».

Même après une utilisation longue, la topographie de la surface d’usure est uniquement irrégulière. Le relief est toujours homogène. Les élévations conservent leur aspect et texture : elles sont bombées et de texture grenue et vernie. **Le poli d’utilisation se répartit toujours**

sur les élévations et les dépressions. De nombreuses dépressions non linéaires se développent à partir de 40 minutes d’utilisation. Principalement des micro-trous, elles ont des bords anguleux et un fond rugueux et brillant.

III. 6. 4. Le travail de l’écorce

III. 6. 4. 1. Apports des témoignages ethnographiques

Le travail de l’écorce des groupes *canoeros* est largement symbolisé par leur embarcation, le canot, mais aussi par de nombreux contenants et objets de stockage.

Les données ethnographiques nous indiquent comment les Alakaluf récupéraient l’écorce et surtout comment ils la sélectionnaient selon leur besoin. Ils utilisaient tout particulièrement l’écorce de coigüe (*Nothofagus Betuloides*) et celui de ciruelillo (*Embothrium coccineum*). Pour les Alakaluf comme pour les Yamana, la récupération de l’écorce pour la confection des canots se déroule au printemps lors de la montée de la sève (Cooper, 1946, p.99 ; Gusinde, 1991 [1974], p.238). L’écorce est découpée sur le tronc à l’aide d’incisions faites par différents objets coupants selon les périodes : outils lithiques, en métal et puis le morceau est extrait à l’aide de coins fabriqués à partir d’os de baleines. L’écorce ainsi prélevée est ensuite directement travaillée pendant qu’elle est encore fraîche et flexible. Si jamais elle doit être travaillée plus tard, ils la conservent dans l’eau³⁴.

Le canot est fabriqué à partir d’écorce de coigüe (*Nothofagus Betuloides*). La construction ou l’assemblage des différentes parties du canot se déroule dans un espace ouvert. Des outils appointés dont la partie active est fine sont utilisés dans le cadre de cette activité pour mettre en place des perforations pour les ligatures qui assembleront l’ensemble des différentes parties du canot³⁵. Ces outils appointés peuvent être en os d’oiseaux (Hyades, 1885, p.520).

Le feu est utilisé par les Alakaluf dans le traitement de l’écorce destinée à la fabrication des canots³⁶ ou autres produits fabriqués à partir de cette matière végétale³⁷ (Gusinde, 1991 [1974]). Les Alakaluf fabriquent principalement des caisses constituées de bois et d’écorce

³⁴ « En este caso los conserva cuidadosamente, y los mantiene suficientemente húmedos, haciendo que permanezcan constantemente cubiertos por el agua, ya sea en un charco poco profundo o en un arroyo. Allí se mantienen flexibles, no se secan ni se ponen quebradizos. » (Gusinde, 1991 [1974], p.239).

³⁵ « Sólo se utiliza una lezna delgada y puntiaguda, los cuchillos no son apropiados para agujerear la corteza, porque cortan fácilmente las fibras o abren un orificio más grande del que se requiere. » (*Ibid.*, p.240).

³⁶ « El hombre utiliza el irradiante calor para doblar los grandes trozos de corteza que empleará en la construcción de la canoa, o para tornearlos y darles la forma apropiada ... » (Gusinde, 1991 [1974], p.183).

³⁷ « [...] las anchas láminas de corteza para las máscaras, logran bajo la acción del calentamiento externo, en tanto que todavía estén húmedas, una forma rectilínea exacta. » (*Ibid.*, p.183).

comme structure de stockage. En comparaison des Yamana, les Alakaluf délaissent fortement les paniers en fibres de joncs au profit des caisses en écorce pour le rangement de leurs affaires³⁸.

La méthode de fabrication des contenants en écorce est assez peu documentée mais nécessite l’emploi d’outils appointés. Le travail de l’écorce pour l’élaboration de récipients de petite taille se déroule à l’intérieur de l’habitation (Empereur, 1955). Ces ustensiles peuvent prendre plusieurs formes et des dimensions variables selon leur utilisation : une caisse circulaire afin de stocker des objets (Gusinde, 1991 [1974]), des vases ou des tasses pour conserver de l’eau, des écopes pour prévenir d’éventuelles fuites dans le canot ... (Hyades et Deniker, 1891).

À partir du dictionnaire Anglais-Yamana écrit par T. Bridges (1933), nous avons des informations concernant la fabrication des canots et surtout de l’emploi de l’outillage appointé. Les Yamana auraient utilisé des poinçons spécifiques, ou en tout cas des outils avec une appellation spécifique³⁹, afin d’assembler les différentes parties en écorce de l’embarcation. Or, les outils utilisés dans le cadre d’activité de vannerie ont aussi une appellation différente. On peut se demander si les outils appointés utilisés pour le travail de l’écorce et de la vannerie sont identiques ou bien différents du point de vue de leur morphologie, de leur taille ou de leur matière première.

Toujours dans le dictionnaire de T. Bridges, il y a un terme désignant le poinçon : « *Āmi* : a metal nail, an awl of bone, iron, wood. Stilette, needle. » (Bridges, 1933, p.59). Cette définition ne nous donne pas plus d’informations sur une éventuelle distinction de différents types d’outils appointés. Dans le dictionnaire de Bridges, on ne précise pas la fonction et la nature précise du « *Āmi* » mais la Mission scientifique du cap Horn donne plus d’informations (Hyades et Deniker, 1891). En effet, « *Āmi* » désigne un outil qui sert à tresser des paniers qui peut être fabriqué à partir d’un os d’oies ou de radius ou d’un humérus de cormorans. Dans un témoignage un peu plus contradictoire, l’un des deux auteurs fait plutôt référence à un outil appointé en bois pour la confection des paniers⁴⁰ (Hyades, 1885). De plus, ce dernier précise que le poinçon en os (toujours appelé « *hami* ») est plutôt utilisé pour la confection des canots. Des informations importantes sont également précisées par les auteurs : lorsqu’on n’utilise pas cet outil, il serait introduit dans une gaine ou un rouleau en joncs pour protéger sa pointe (Hyades et Deniker, 1891, p.306). Ce dispositif de rangement peut avoir des incidences

³⁸ « Para guardar pequeños objetos los halakwulup utilizan una caja de madera especial ... » (*Ibid.*, p.281)

³⁹ « *Ū-tūka* : the awl used in sewing canoes. To sew the sides of the canoes to the bottom. » (Bridges, 1933, p.78)

⁴⁰ « [...] et enfin le petit poinçon en bois employé pour tresser les brins de joncs, *hami*. » (Hyades, 1885, p.520).

sur les traces d’utilisation imprimées sur les outils. En effet, ce dernier peut aider à la conservation des traces d’utilisation spécifiques à la matière travaillée des outils ou bien les masquer par d’autres traces, qui seraient spécifiques à la matière constituant le dispositif de rangement (Christensen, 2016).

À partir de ces informations, nous pouvons guider nos expériences sur des écorces provenant de taxons précis. Nous avons privilégié l’écorce de Coigüe dans différents états de fraîcheur. Lorsque cela a été possible, nous avons percé de l’écorce fraîchement découpée de son tronc. Afin de pouvoir reproduire nos expériences en France, nous avons aussi testé de l’écorce sèche que nous avons mise à tremper afin qu’elle puisse être percée.

III. 6. 4. 2. Déroulement des expériences

Dix-sept outils appointés ont été utilisés afin de percer de l’écorce de Coigüe (Tab. 5). Nous avons effectué l’enregistrement des traces d’usure issues d’un contact avec de l’écorce à l’état frais (n : 5) et à l’état trempé (n : 25). L’épaisseur des matières travaillées peut être différente selon les morceaux d’écorce percés. L’écorce que nous avons mis à tremper a une épaisseur de 25 mm pouvant s’expliquer par sa provenance d’arbres adultes. L’écorce à l’état frais a une épaisseur de 5 mm et provient de troncs de diamètre réduit.

Les outils appointés ont été utilisés selon le même mode d’action que le perçage de la peau. Il s’agit d’un geste de perforation par pression et conduit par un mouvement rotatif, dans un geste de va-et-vient, de la face interne vers la face externe de l’écorce. La durée d’utilisation des pièces expérimentales varie entre 15 et 120 minutes.

Outils utilisés		Mode d'action			Matière travaillée							
Origine taxonomique	Origine anatomique	Durée	Geste	Angle du geste	Taxon	Etat	ID					
Cormoran de Magellan	Ulna	15 mn	Perforation par mouvement rotatif	90°	Coigüe	Frais	21					
Cormoran impérial							1-a					
		30 mn					6-b					
												1-a
							6-b					
Cormoran impérial	Radius	15 mn	Perforation par mouvement rotatif	90°	Coigüe	Trempe	4					
Cormoran	Ulna						43-b					
	Humérus						5-a					
	Radius						7-b					
							2-a					
												41
												44-c
												44-b
							20-b					
Goéland dominicain	Ulna	30 mn	Perforation par mouvement rotatif	90°	Coigüe	Trempe	5-a					
Cormoran	Humérus						7-b					
	Radius						2-a					
							41					
							44-c					
Cormoran	Humérus	45 mn	Perforation par mouvement rotatif	90°	Coigüe	Trempe	7-b					
	Radius						2-a					
	Ulna						41					
	Humérus	60 mn					44-c					
	Radius						5-a					
	Ulna						7-b					
	90 mn	2-a										
		41										
	120 mn	30-b										
		30-c										
							33-a					
Cormoran	Radius	25 mn	Perforation par mouvement rotatif	90°	Hêtre européen	Trempe	30-a					
	Ulna						32-a					

Tableau 5 – Outils expérimentaux utilisés sur de l’écorce

III. 6. 4. 3. Description des traces d’usure obtenues sur de l’écorce à l’état frais

III. 6. 4. 3. 1. 15 minutes d’utilisation (3 enregistrements : 1-a, 6-b, 21)

Un effacement progressif des traces de façonnage est visible à l’échelle macroscopique (cf., 1-a, photo A. ; 6-b, photo A. ; 21, photo A.). Cet effacement s’étend soit sur un ou deux millimètres (2 cas) de l’extrémité de l’apex ou bien sur toute sa longueur (1 cas). Aucun éclat d’usage n’est visible. Un faible émoussé affecte les bords de la partie active et de l’apex des outils. Pour deux cas, cet émoussé est symétrique et pour un cas, il est dissymétrique et affecte plus particulièrement le bord gauche qui a été le plus en contact avec la matière travaillée. Aucun écrasement n’est observé.

La visibilité des stries d’utilisation à l’échelle macroscopique est variable selon les outils. Pour un cas, aucune strie n’est visible à ce grossissement. Dans un autre cas, elles sont peu nombreuses. Les stries sont principalement obliques ou perpendiculaires le long de la partie active de l’outil. Elles sont courtes, fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles. Le long de la partie mésiale de cet outil, les stries d’utilisation sont principalement parallèles à son axe et ordonnées. Ces dernières peuvent être accompagnées de quelques stries perpendiculaires à l’axe de l’outil qui sont courbes. Pour le dernier outil, il a été observé des stries parallèles et ordonnées à son axe le long de sa partie mésiale. Ce changement d’organisation des stries d’utilisation le long du fût des outils (perpendiculaires à l’axe des outils au niveau de leur partie active et parallèles à leur axe le long de leur partie mésiale) peut être expliqué par leur mode de fonctionnement. Le contact de leur partie active avec la matière travaillée a été exercé avec un geste rotatif afin d’initier une perforation (ce qui a produit des stries perpendiculaires à l’axe de l’outil). La pénétration des outils jusqu’à leur partie proximale dans la matière travaillée afin de finaliser la perforation a formé principalement des stries parallèles à leur axe le long de leur fût. À l’échelle microscopique et pour les trois outils, les stries apparaissent bien plus nombreuses et avec une organisation pluridirectionnelle (cf., 1-a, photo B. et 21, photo B.). De longueur variable, elles sont exclusivement fines. Leur caractérisation à x200 indique qu’elles sont continues, leurs bords sont anguleux, leur section est en « U » et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

La topographie de la surface d’usure est régulière pour 2 cas (cf., 1-a, photo C.) et est irrégulière sur la partie distale d’un outil (mais qui a tendance à se régulariser le long de l’axe de l’outil ; cf., 6-b, photo B.). Pour les 3 cas, le micro-relief est régulier avec des élévations dont l’aspect est plat et de texture lisse (cf., 21, photo C.). La surface est vernie et ne présente aucune dépression (cf., 6-b, photo C.). Il n’y a pas de dépressions non linéaires observées pour deux outils mais pour le dernier, on observe de nombreux cratères et micro-trous tout le long de l’axe de l’outil. Leurs bords sont anguleux et leur fond est rugueux et brillant.

III. 6. 4. 3. 2. 30 minutes d’utilisation (2 enregistrements : 21 et 1-a)

Un effacement important des traces de façonnage est visible au niveau de la partie active des outils (cf., 1-a, photo A. et 21, photo A.). Pour un cas, cet effacement s’étend tout le long de l’apex tandis que pour un autre il a été observé un effacement total des traces de façonnage tout le long de la partie active. Aucun éclat d’usage n’est visible. Un émoussé faible et symétrique affecte les bords de la partie active d’un outil ; pour le deuxième objet, un émoussé modéré dissymétrique affecte le bord qui a été le plus en contact avec la matière

travaillée notamment le bord gauche. Aucun écrasement ou déformation de l'extrémité de l'apex n'est observé.

De très nombreuses stries d'utilisation sont visibles dès l'échelle macroscopique. Elles apparaissent parallèles, obliques et perpendiculaires par rapport à l'axe des outils. Serrées et désordonnées, elles peuvent être parallèles entre elles ou entrecroisées (cf., 1-a, photo C.). Principalement droites, de rares stries perpendiculaires à l'axe des outils peuvent être courbes. De longueur variable, elles sont larges ou fines et superficielles. Les stries les plus larges sont caractérisées à x100 : elles sont continues, avec des bords anguleux, une section en « U » et un fond lisse et brillant (cf., 21, photo B.). Les stries plus fines sont caractérisées à x200. Pour un outil, ces dernières ont la même caractérisation que les stries les plus larges. Pour l'autre outil, ses stries d'utilisation sont continues, avec des bords anguleux, une section en « U » et un fond rugueux et brillant.

La topographie et le micro-relief de la surface d'usure sont réguliers (cf., 21, photo C.). Les élévations ont un aspect plat et leur texture est lisse pour un cas et plutôt rugueuse pour l'autre cas (cf., 1-a, photo B.). La surface est complètement plate et il n'y a pas de dépressions. Pour un outil, on observe de rares micro-trous tout le long de son axe. Pour l'autre, on observe de très nombreux cratères et micro-trous dont l'étendue est identique. Dans les deux cas, les bords de ces dépressions non linéaires sont anguleux et leur fond est rugueux et brillant.

III. 6. 4. 3. 3 Signature tracéologique d'un perçage sur de l'écorce de Nothofagus à l'état frais

Les 5 enregistrements de perçage sur cette matière travaillée montrent que ce type d'utilisation **ne provoque pas la formation d'éclat d'usage et de trace d'écrasement**. Ceci peut s'expliquer par la courte durée d'utilisation de notre référentiel ne dépassant pas 30 minutes. Par contre, même au bout de 15 minutes de travail, **les traces de façonnage commencent à s'estomper progressivement** le long de l'apex des outils. Cet effacement peut s'intensifier au bout de 30 minutes en affectant les traces de façonnage le long de la partie active. Au fur et à mesure de leur utilisation, un **émoussé affecte les bords des outils**. D'une faible intensité à 15 minutes, cet émoussé peut être modéré au bout de 30 minutes.

Au bout de 15 minutes d'utilisation, **les stries sont seulement visibles à l'échelle microscopique. À partir de 30 minutes, elles peuvent être observées à l'échelle macroscopique**. Leur orientation et leur organisation sont liées à un geste de perforation : **elles peuvent être parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques et**

entrecroisées entre elles. Leur morphométrie est variée : elles sont courtes, de longueur moyenne ou longues ; elles peuvent être larges ou fines (ce qui implique que leur caractérisation est possible à x100 ou x200). Elles sont serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites. Seules de rares stries perpendiculaires à l’axe des outils peuvent être courbes. Enfin, elles sont continues, leurs bords sont anguleux, leur section est en « U », et leur fond a un aspect grenu et brillant. Plus nombreuses, leur description reste identique. Cependant, pour un cas, leur fond a un aspect lisse.

La topographie de la surface d’usure au bout de 15 minutes de travail est principalement régulière mais peut être irrégulière (pour un cas). **Le relief est uniquement régulier et les élévations ont un aspect plat et une texture lisse et vernies. Le poli se répartit sur l’ensemble de la surface.** Des cratères et des micro-trous sont visibles tout le long de la surface d’usure en nombre important. Leurs bords sont anguleux et leur fond a un aspect grenu et brillant. **À 30 minutes d’utilisation, la topographie et le relief sont uniquement réguliers.** Les élévations sont uniquement plates avec une texture lisse ou grenue. Les dépressions non linéaires restent similaires à celles observées à 15 minutes d’utilisation mais sont plus nombreuses.

III. 6. 4. 4. Description des traces d’usure obtenues sur de l’écorce à l’état trempé

III. 6. 4. 4. 1. 15 minutes d’utilisation (8 enregistrements : 4, 43-b, 5-a, 7-b, 2-a, 41, 44-c, 44-b)

Sur 3 outils, les traces de façonnage restent visibles le long de leur partie active (cf., 5-a, photo B. et 44-c, photo A.). Pour 5 outils, les traces de façonnage s’effacent progressivement le long de leur apex (cf., 7-b, photo A. ; 41, photo B. ; 44-b, photo A. ; 43-b, photo A.). Pour certains objets, leur partie active peut être endommagée voire fracturée. En effet, pour un cas, sa partie active s’est fracturée au bout d’une minute de travail. Cela s’explique probablement par les faibles dimensions de sa pointe et de son utilisation sur un morceau d’écorce relativement épaisse. En conséquence, cet outil ne présente pas de traces d’usure. Quatre objets présentent des éclats d’usage : deux avec des micro-écailllements au niveau de leur apex et deux avec des ébréchures localisées sur leur partie active. Sur trois objets, ces éclats d’usage ont des bords émoussés et un fond brillant (causés par un contact avec la matière travaillée). Un seul outil a une ébréchure avec des bords anguleux et un fond brillant. Une utilisation sur de l’écorce va produire un émoussé faible (n : 3) ou modéré (n : 4) des bords de

la partie active des outils. Pour la majorité des outils (n : 6), l’émoussé va également affecter la terminaison de leur apex en lui donnant un aspect arrondi ou aplati (cf., 5-a, photo A. et 41, photo A.). Pour l’ensemble des outils, aucun écrasement n’a été observé au niveau de leur partie active.

Seulement deux outils présentent des stries d’utilisation visibles à différentes échelles. Pour un cas, ces stries peuvent être observables dès l’échelle macroscopique en nombre important (cf., 2-a, photo C.). Elles peuvent être parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil et elles peuvent être parallèles entre elles ou s’entrecroiser. Elles sont courtes ou longues, larges, désordonnées, droites, serrées entre elles et apparaissent superficielles. Caractérisables à partir de x100, elles sont continues, leurs bords peuvent être émoussés ou anguleux, leur section est en « U », leur fond a un aspect rugueux et brillant. Pour le deuxième outil présentant des stries d’utilisation, elles sont visibles uniquement à partir de l’échelle microscopique. Très nombreuses, elles sont exclusivement perpendiculaires à l’axe de l’outil et elles sont parallèles entre elles. Ces stries sont longues, fines, ordonnées, droites et peuvent être superficielles ou profondes. Caractérisées à x200, elles apparaissent continues, leurs bords sont anguleux, leur fond a une section en « U » et un aspect rugueux et brillant.

Pour la majorité des outils (n : 6), leur surface d’usure a une topographie irrégulière (cf., 5-a, photo C. ; 2-a, photo A. ; 44-c, photo B. ; 44-b, photo B. ; 4, photo A. ; 43-b, photo B.). Pour deux cas, la topographie apparaît régulière (cf., 7-b, photo B. et 41, photo C.). Le micro-relief est généralement homogène (n : 6 ; cf., 2-a, photo B. ; 44-c, photo C. ; 44-b, photo C. ; 4, photo B. ; 43-b, photo C.) mais peut aussi être régulier (n : 2). Les élévations peuvent avoir un aspect bombé (n : 4) ou plat (n : 4), leur texture est majoritairement grenue (n : 7) mais peut être lisse (n : 1). Dans tous les cas, elles sont vernies. Le poli peut se répartir uniquement sur les élévations (n : 4) mais peut être aussi considéré comme intrusif (n : 4 ; cf., 7-b, photo C.). Trois outils présentent des dépressions non linéaires sur leur surface, des micro-trous et parfois des cratères (n : 1). En grande quantité, ces dépressions ont des bords anguleux et un fond rugueux et brillant.

III. 6. 4. 4. 2. 30 minutes d’utilisation (6 enregistrements : 20-b, 5-a, 7-b, 2-a, 41, 44-c)

Les stries de façonnage s’effacent pour la plupart des outils, en majorité ce phénomène s’étend le long de l’apex (n : 4 ; cf., 20-b, photo A. ; 2-a, photo A.). Dans un cas, un effacement progressif a été observé tout le long de la partie active (cf., 5-a, photo A.). Sur un outil, les traces de façonnage restent parfaitement visibles (cf., 44-c, photo A.). Trois outils

conserver leur partie active intacte. Deux cas présentent soit un micro-écaillage soit une ébréchure au niveau de leur partie active. Dans les deux cas, leurs bords ont un aspect émoussé à l’échelle microscopique. Enfin, la partie active d’un outil s’est fracturée au bout de 30 minutes de travail. La quasi-totalité des outils (n : 5) ont un émoussé modéré des bords de leur partie active et la terminaison de l’apex a un aspect arrondi voire aplati (cf., 41, photo A.). Seul un outil a un émoussé faible affectant les bords de sa partie active et la terminaison de son apex conserve une terminaison aiguë.

Pour trois outils, les stries d’utilisation ne sont pas visibles aussi bien à l’échelle macroscopique que microscopique. Pour un cas, les stries sont observables uniquement à l’échelle microscopique (cf., 20-b, photo C.). Pour les deux autres, elles le sont dès l’échelle macroscopique (cf., 7-b, photo A.). Pour deux cas, les stries peuvent être parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil et parallèles entre elles ou entrecroisées. Elles sont courtes, moyennes ou longues, larges ou fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles. Caractérisables à x100, elles sont continues, leurs bords sont émoussés ou anguleux et leur fond a une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Pour le dernier cas, les stries ont une orientation différente. Elles sont exclusivement perpendiculaires à l’axe de l’outil et parallèles entre elles. Elles sont fines, longues, ordonnées, superficielles, droites et superficielles. À x200, elles apparaissent discontinues avec des bords anguleux et un fond dont la section est en « U » et l’aspect rugueux et brillant.

La majorité des outils (n : 4) a une surface d’usure dont la topographie est irrégulière (cf., 5-a, photo B. ; 41, photo B. ; 44-c, photo B.). Pour deux cas, celle-ci est régulière (cf., 7-b, photo B. ; 2-a, photo B.). De la même façon pour le micro-relief, la majorité des outils (n : 4 ; cf., 5-a, photo C. ; 2-a, photo C. ; 41, photo C.) ont un relief homogène et deux cas ont un relief régulier (cf., 44-c, photo C.). Quatre cas ont des élévations dont l’aspect est plat (cf., 7-b, photo C.) tandis que les deux autres disposent d’élévations bombées (cf., 20-b, photo B.). La quasi-totalité des outils (n : 5) ont un relief avec une texture grenue et, pour un cas avec une texture lisse. La répartition du poli diffère selon les outils : celui-ci peut être intrusif (n : 3) ou se répartir uniquement sur les élévations (n : 3). Seulement trois outils disposent de dépressions non linéaires en quantité importante.

III. 6. 4. 4. 3. 45 minutes d’utilisation (5 enregistrements : 7-b, 2-a, 41, 44-c, 5-a)

Seul un outil présente des traces de façonnage parfaitement visibles (cf., 44-c, photo A.). Pour les autres outils, les traces de façonnage s’estompent le long de leur apex (n : 3) ou tout le long des bords de leur partie active (n : 1). Pour un outil, son apex s’est fracturé au bout de 45 minutes de travail (cf., 5-a, photo A.). Deux outils ont leur partie active endommagée par des éclats d’usage : l’un par un micro-écaillage localisé à l’extrémité de son apex et l’autre par une ébréchure sur l’un des bords de sa partie active. Dans tous les cas, ces éclats d’usage présentent des bords émoussés à l’échelle microscopique. Deux cas ont leur partie active intacte. Après 45 minutes de perçage de l’écorce, tous les outils ont un émoussé modéré (n : 4) ou faible (n : 1) qui affecte les bords de leur partie active. L’extrémité de leur apex a un aspect arrondi (n : 3 ; cf., 7-b, photo A. ; 41, photo A.) ou aplati (n : 2). Seulement un outil présente un écrasement à l’extrémité de sa partie active. Cet écrasement se traduit par un repli des fibres osseuses. De plus, il est possible d’observer un émoussé important et symétrique de la terminaison de l’apex. Ce type de trace s’est formé en raison de la faible épaisseur de la partie active de l’outil (cf., 41, photo B.).

Pour deux outils, les stries d’utilisation ne sont pas visibles à l’échelle macroscopique et microscopique. Pour un cas, les stries sont observables dès l’échelle macroscopique (cf., 2-a, photo C.) et, pour les deux autres cas elles le sont dès l’échelle microscopique. Pour deux cas, les stries peuvent être parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil et parallèles entre elles ou entrecroisées. Elles sont courtes, moyennes ou longues, larges ou fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles. Caractérisables à x100, elles sont continues, leurs bords sont émoussés ou anguleux et leur fond a une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Pour le dernier cas, les stries ont une orientation différente. Elles sont exclusivement perpendiculaires à l’axe de l’outil et parallèles entre elles. Elles sont fines, longues, ordonnées, superficielles, droites et superficielles. À x200, elles apparaissent discontinues avec des bords anguleux et un fond dont la section est en « U » et l’aspect rugueux et brillant.

Trois outils ont une surface d’usure dont la topographie est irrégulière (cf., 2-a, photo A. ; 41, photo C. ; 44-c, photo B.). Pour deux cas, celle-ci est régulière (cf., 7-b, photo B. ; 5-a, photo B.). De la même façon pour le micro-relief, la majorité des outils (n : 3 ; cf., 2-a, photo B.) ont un relief homogène et deux cas ont un relief régulier (cf., 7-b, photo C. ; 5-a, photo C.). Quatre cas présentent des élévations dont l’aspect est plat (cf., 44-c, photo C.) tandis qu’un autre dispose d’élévations bombées. La quasi-totalité des outils (n : 4) ont un relief avec une

texture grenue et, pour un cas avec une texture lisse. Le poli est généralement intrusif (n : 4) et peut se répartir seulement sur les élévations (n : 1). Seulement deux outils disposent de dépressions non linéaires, des micro-trous, en quantité importante.

III. 6. 4. 4. 4. 60 minutes d’utilisation (3 enregistrements : 7-b, 2-a, 41)

Un effacement des traces de façonnage est visible le long de l’apex de l’ensemble des outils (cf., 7-b, photo A.). Deux outils ont des éclats d’usage : ébréchure ou micro-écaillage avec des bords émoussés. Pour le troisième cas, il a été observé un repli des fibres osseuses à l’extrémité de sa partie active. L’ensemble des outils ont un émoussé modéré qui affecte les bords de leur partie active. L’aspect de la terminaison de leur apex est arrondi pour tous les cas (cf., 41, photo A.).

Un cas, notamment l’outil avec l’extrémité de son apex écrasée, ne présente toujours pas de stries d’utilisation à l’échelle macroscopique ou microscopique. Cette absence de traces peut s’expliquer par la faible pénétration dans la matière travaillée lors de nos expériences se limitant à la moitié de la partie active. Pour un outil, les très nombreuses stries observées peuvent être parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil et parallèles entre elles ou entrecroisées (cf., 2-a, photo C.). Elles sont courtes, moyennes ou longues, larges ou fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles. Caractérisables à x100, elles sont continues, leurs bords sont émoussés ou anguleux et leur fond a une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Pour le dernier cas, les stries sont toujours aussi nombreuses mais ont une orientation différente. Elles sont exclusivement perpendiculaires à l’axe de l’outil et parallèles entre elles. Elles sont fines, longues, ordonnées, superficielles, droites et superficielles. À x200, elles apparaissent discontinues avec des bords anguleux et un fond dont la section est en « U » et l’aspect rugueux et brillant.

La topographie de la surface d’usure est régulière (n : 2 ; cf., 7-b, photo B. ; 2-a, photo A.) mais peut être irrégulière (n : 1 ; cf., 41, photo B.). Le micro-relief peut être régulier (n : 2 ; cf., 7-b, photo C.) ou homogène (n : 1 ; cf., 41, photo C.). Dans tous les cas, les élévations sont plates (cf., 2-a, photo B.). Leur texture est grenue (n : 2) ou lisse (n : 1). Le poli est généralement intrusif (n : 2) mais peut se répartir uniquement sur les élévations (n : 1). Enfin, deux outils présentent de très nombreux micro-trous sur leur surface. Ce type de traces ne s’est toujours pas formé sur la surface du dernier cas.

III. 6. 4. 4. 5. 90 minutes d’utilisation (1 enregistrement : 30-b)

Les stries de façonnage ne sont plus visibles au niveau de la partie active de l’outil (cf., 30-b, photo A.). Aucun éclat d’usage n’est observé. Un émoussé important et symétrique affecte les bords de la partie active et de l’apex mais aussi la partie distale d’une arête localisée sur la face inférieure de l’outil. Un écrasement de l’extrémité de l’apex est observable. Cela implique un déplacement de matière et la présence d’un bourrelet sur la face supérieure de l’apex.

De nombreuses stries d’utilisation sont observables dès l’échelle macroscopique. S’étendant tout le long de l’axe de l’outil, ces stries sont majoritairement obliques et parallèles à l’axe de l’outil avec quelques stries perpendiculaires. Elles sont parallèles entre elles ou entrecroisées. De longueur intermédiaire ou longue, elles sont fines ou très fines. Assez ordonnées et serrées entre elles, elles sont droites et superficielles. Une partie de ces stries peut être caractérisée à x200 : ces stries sont continues, leurs bords sont anguleux et leur fond a une section en « U » et un aspect grenu et brillant.

La topographie et le micro-relief de la surface d’usure sont réguliers (cf., 30-b, photo B.). Les élévations ont un aspect plat et une texture lisse (cf., 30-b, photo C.). Il n’y a plus de dépressions et une brillance est visible sur l’ensemble de la surface d’usure. De nombreux micro-trous sont visibles sur l’ensemble de la surface de l’outil, leurs bords sont anguleux et leur fond est rugueux et brillant.

III. 6. 4. 4. 6. 120 minutes d’utilisation (2 enregistrements : 33-a et 30-c)

Les traces de façonnage se sont effacées le long de la partie active des outils (cf., 33-a, photo A.). Sur un cas, trois micro-écaillements sont visibles sur la face inférieure de l’apex. À l’échelle microscopique, leurs bords apparaissent émoussés et leur fond brillant. Un émoussé important affecte les bords de la partie active et de l’apex des outils. Cet émoussé affecte également les arêtes le long de leur partie distale ou mésiale. Pour un cas, cet émoussé est symétrique et pour l’autre, il est dissymétrique en affectant plus particulièrement le bord gauche, le bord qui a été le plus en contact avec la matière travaillée. Un écrasement s’est formé au niveau de l’extrémité de l’apex des outils avec un déplacement de matière se traduisant par la présence d’un bourrelet (sur la face inférieure de l’apex pour un cas et sur la face supérieure pour l’autre).

Dès l’échelle macroscopique, de nombreuses stries d’utilisation majoritairement parallèles à l’axe de l’outil ou obliques sont visibles (cf., 30-c, photo A.). De longueur moyenne ou longue, ces stries sont fines ou très fines. Assez ordonnées, elles sont serrées, droites ou courbes, profondes ou superficielles. À l’échelle microscopique, on peut observer des stries perpendiculaires à l’axe de l’outil. L’ensemble des stries sont continues. Leurs bords sont principalement anguleux mais peuvent être émoussés pour les stries les plus fines. Dans tous les cas, leur fond a une section en « U » et un aspect grenu et brillant.

La topographie de la surface d’usure peut être régulière (cf., 33-a, photo B.) ou irrégulière selon les outils utilisés (cf., 30-c, photo B.). Le micro-relief est également variable : pouvant être régulier (cf., 33-a, photo C ; 30-c, photo C.) avec des élévations plates, une texture lisse et vernie ou bien homogène avec des élévations plus ou moins bombées et une texture grenue et vernie. De nombreux micro-trous sont visibles le long de l’axe des outils mais aussi des dépressions non linéaires bien plus étendues comme des excoriations. Leurs bords sont anguleux et leur fond est rugueux et brillant.

III. 6. 4. 4. 7. Signature tracéologique d’un perçage sur de l’écorce de Nothofagus à l’état trempé

Au bout de 1 minute de travail, l’un des outils utilisés sur cette matière travaillée a eu sa partie active fracturée. Sur 4 cas, des **éclats d’usage sont visibles au niveau de leur apex**. Allant d’un micro-écaillement isolé à une ébréchure de la partie active, leurs bords sont principalement émoussés et leur fond brillant. Seul un cas présente une ébréchure avec des bords anguleux. Pour 6 outils, **les traces de façonnage commencent à s’estomper le long de leur apex au bout de 15 minutes de travail**. Un **émoussé faible ou modéré** affecte les bords de la partie active des outils. Ce dernier affecte également la terminaison de leur apex en leur donnant un aspect arrondi. **Aucun écrasement** ne se forme au niveau de la partie active des outils.

Pour un cas, des stries d’utilisation sont visibles à l’échelle macroscopique dès 15 minutes de travail. Pour les autres outils, les stries ne sont pas visibles ou le sont uniquement à l’échelle microscopique. Leur orientation est majoritairement pluridirectionnelle : elles peuvent être exclusivement parallèles à l’axe de l’outil et parallèles entre elles ou parallèles et perpendiculaires à l’axe de l’outil et être entrecroisées entre elles. Elles peuvent être larges ou fines et courtes ou longues. Elles sont droites, superficielles ou profondes, serrées, ordonnées ou désordonnées. À l’échelle microscopique, leurs bords apparaissent anguleux ou émoussés. Leur fond a une section en « U » et un aspect grenu et brillant.

La topographie de la surface d’usure est principalement irrégulière (n : 6/8). **Le relief est majoritairement homogène** (n : 6) mais peut être aussi régulier (n : 2). Les élévations peuvent être bombées (n : 4) ou plates (n : 4). **Leur texture est principalement grenue et vernie** (n : 7). La répartition du poli diffère selon les cas : il peut se localiser uniquement sur les élévations ou sur les élévations et les dépressions. Pour 3 cas, de nombreuses dépressions non linéaires sont visibles. **Principalement des micro-trous**, leurs bords sont anguleux et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

À partir de 30 minutes de travail, **l’effacement des traces de façonnage se développe** progressivement jusqu’à estomper l’ensemble des traces le long de la partie active des outils. Au total, 3 outils ont eu leur partie active fracturée à différents temps d’utilisation : 1, 30 et 45 minutes. Des micro-écaillements peuvent se multiplier sur l’apex de certains outils. Dans tous les cas, **l’ensemble des éclats d’usage ont des bords émoussés et un fond brillant. L’émoussé affectant les bords de la partie active des outils se développe et peut devenir particulièrement important** à partir de 90 minutes d’utilisation. Pour les outils sur radius dont leur face inférieure **présente une arête, cette dernière est aussi émoussée le long de sa partie distale. Un écrasement peut se développer** au niveau de l’apex de 4 outils à partir de 30 ou 90 minutes de travail. Pour l’outil où cet écrasement s’est développé rapidement, un repli des fibres osseuses est visible à l’extrémité de son apex à partir de 45 minutes d’utilisation.

Les stries d’utilisation se multiplient au fur et à mesure de l’utilisation des outils. **Elles sont visibles à l’échelle macroscopique à partir de 30 minutes d’utilisation.** Elles deviennent pluridirectionnelles : elles peuvent être perpendiculaires ou parallèles à l’axe de l’outil, obliques et sont parallèles ou entrecroisées entre elles. Leur largeur varie : elles sont très fines, fines, de largeur moyenne ou larges. Leur taille également, elles sont courtes, de longueur moyenne ou longue. Elles sont désordonnées, superficielles ou profondes, droites et serrées entre elles. Même dans un temps d’utilisation long (120 minutes), leur fond garde un aspect grenu et vernie. Elles restent principalement continues. Leurs bords peuvent être anguleux ou émoussés.

C’est à partir de 60 minutes d’utilisation que la topographie de la surface d’usure devient principalement régulière. Le relief devient aussi principalement régulier même si dans de rares cas, il reste homogène. Les élévations sont exclusivement plates et ont une texture principalement lisse et vernie. Le poli se répartit majoritairement sur les élévations et les dépressions. Les dépressions non linéaires, en particulier les micro-trous, se

développent de plus en plus. Pour un cas particulier, il a été identifié des dépressions d’étendue importante et de forme irrégulière. Plus large que les cratères, nous considérons ces traces comme des excoriations. Dans tous les cas, les dépressions non linéaires ont des bords anguleux et un fond rugueux et brillant.

III. 6. 4. 5. Description des traces d’usure obtenues sur de l’écorce de hêtre européen à l’état trempé

III. 6. 4. 5. 1. 25 minutes d’utilisation (2 enregistrements : 32-a et 30-a)

Les **traces de façonnage sont parfaitement visibles au niveau de la partie active des outils** (cf., 32-a, photo A.). Au bout de 25 minutes de travail, ces outils ont subi une fracture de leur apex (où le pan de fracture est en languette avec une terminaison en marche) ou de leur partie active (où le pan de fracture est en dents de scie). Dans les deux cas, la terminaison de leur pan de fracture est anguleuse. Un **émoussé affecte les bords de leur partie active dont le degré varie entre faible et modéré**. Aucun écrasement n’est observé.

De **nombreuses stries d’utilisation sont visibles dès l’échelle macroscopique** (cf., 30-a, photo A.). Leur orientation est liée au mode d’action employé, en effet, elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil. Elles sont parallèles entre elles ou entrecroisées. Leur longueur et leur largeur sont variables. Serrées entre elles, elles sont droites, ordonnées, superficielles ou profondes. À l’échelle microscopique, ces stries sont bien plus nombreuses et sont continues. Leurs bords et leur fond sont principalement caractérisés à x100. Leurs bords sont anguleux ou émoussés et leur fond a un aspect grenu, brillant et parfois strié.

La **topographie de la surface d’usure est régulière** (cf., 30-a, photo B.) et peut avoir tendance à s’irrégulariser le long de l’axe des outils (cf., 32-a, photo B.). Le **micro-relief peut être homogène** (cf., 32-a, photo C.) ou **régulier** (cf., 30-a, photo C.). L’aspect des élévations peut être bombé ou plat, mais dans tous les cas leur texture est grenue et vernie. De nombreux micro-trous s’étendent le long de l’axe des outils. Ces derniers ont des bords anguleux et un fond rugueux et brillant.

Il est difficile de comparer de façon fiable les traces d’usure résultant d’une perforation d’écorce de Coigüe et de hêtre européen en raison du faible nombre d’expériences sur cette dernière matière (n : 2). Néanmoins, les traces d’usure obtenues sur ces deux matières végétales partagent des points communs. Outre l’orientation et l’organisation des stries d’utilisation qui sont étroitement liées au mode d’action des outils, ces matières végétales

provoquent un émoussé des bords de leur partie active en peu de temps. La surface d’usure est aussi variée pour les deux matières végétales : la topographie peut être régulière ou irrégulière, le relief peut être homogène ou régulier. Cette variabilité de la surface d’usure pour le cas du hêtre européen semble plutôt liée à la durée d’utilisation des outils qui reste faible (25 minutes). En effet, la surface d’usure des outils qui ont travaillé l’écorce de Coigüe pendant une longue durée a tendance à être régulière avec un aspect lisse et verni (à partir de 60 minutes). Enfin, il faut souligner qu’une utilisation pendant 25 minutes sur du hêtre européen ne provoque pas d’effacement des traces de façonnage. En comparaison, la perforation sur de l’écorce de Coigüe commence à affecter les traces de façonnage au bout de 15 minutes de travail. Cela peut probablement être lié à l’épaisseur de l’écorce perforée.

III. 6. 5. Le travail des fibres végétales

III. 6. 5. 1. Apports des témoignages ethnographiques

Les témoignages ethnographiques nous décrivent la chaîne opératoire de fabrication des paniers des groupes *canoeros*. Ils nous apportent des informations quant à la matière végétale utilisée, le mode de fabrication et les outils participant à la mise en œuvre des paniers. Ces données proviennent principalement de S. K. Lothrop (1928) qui a pu observer les méthodes de fabrication des Yamana. L’auteur distingue 4 types de paniers caractérisés par des techniques de fabrication spécifiques, la morphologie des objets et leurs fonctions. Ces paniers sont le « *Tawe’la* » (Fig. 42), le « *Uloánastába* », le « *Gauchim* » et le « *Chiwanúsh* ».



Figure 42 – Un exemple de panier Yamana de type « *Tawe’la* » (Lothrop, 1928, p.134)

Les paniers sont fabriqués à partir de joncs (*Juncus magellanicus*). Pendant leur confection, la femme va mâcher les brins de joncs afin qu’ils deviennent le plus flexible possible. La

Mission scientifique du Cap Horn apporte un témoignage avec traitement du jonc sensiblement différent. En effet, les Yamana de la Baie d’Orange passent à travers le feu des faisceaux de brins de joncs tordus ensemble, avant de les tresser (Hyades, et Deniker, 1891, p. 346).

Le panier « *Tawe’la* » ou « *Taouala* » est fabriqué à partir de demi-nœuds qui sont assemblés autour d’une base. On commence par mettre en place la base circulaire du panier à l’aide de 3 ou 4 tiges de joncs nouées ensemble. Attachées par une série de demi-nœuds, les tiges sont tendues afin de former un deuxième cercle autour de la base. Elles sont ensuite attachées par une seconde série de demi-nœuds qui sont insérées dans les premiers nœuds à l’aide d’un poinçon. Malheureusement, l’auteur n’indique pas la matière première dans laquelle est fabriqué le poinçon utilisé mais il semblerait que cela soit un outil métallique ou un outil fait à partir d’os de mammifère terrestre. Par une succession de cercles de tiges, le panier est presque terminé. On le finalise en lui attachant de part et d’autre par un nœud en spirale deux boucles qui serviront de lanières. Le panier « *Taouala* » sert principalement au rangement du matériel à l’intérieur de la hutte (Hyades, 1885, p.521).

Dans le dictionnaire Yamana-Anglais de T. Bridges (1933), on trouve une appellation spécifique pour les outils appointés utilisés dans le cadre d’activité de vannerie⁴¹. Comme pour le cas du travail de l’écorce, on peut se demander si les Yamana avaient des outils appointés fabriqués à partir de matières premières spécifiques. Nous avons vu plus haut que les outils appointés utilisés dans le cadre de cette activité sont fabriqués à partir de humérus ou de radius de cormoran ou d’autres os d’oies ou de canards. Cependant, les Yamana utilisaient également des poinçons en bois végétal pour tresser des paniers (Hyades et Deniker, 1891).

Le panier « *Tawe’la* » est le panier dont les techniques de fabrication sont les plus décrits. Des outils appointés ont été utilisés pour sa confection. Ne possédant pas les compétences ou le savoir-faire pour confectionner ce type de panier, nous ne pouvions pas élaborer un protocole expérimental aussi rigoureux que pour la perforation de peaux ou d’écorces. Ainsi, à l’aide d’un panier artisanal « *Tawe’la* » fabriqué en joncs que nous avons pu acquérir, nous voulions observer la formation de traces d’usure lors d’un contact sur ce type de matière travaillée.

⁴¹ « Ciyetana tr. s : the awl used in making baskets, or other materials or tools used in basket-making, knitting or netting. » (Bridges, 1933, p.127).

III. 6. 5. 2. Déroulement des expériences

Des tracéologues ont mis en place des référentiels expérimentaux d’outils appointés qui ont été utilisés dans le cadre du travail de différents types de fibres végétales, comme le lin, le carex ou le jonc (Legrand, 2006 et 2008 ; Bryce, 2016 ; Watson et Gleason, 2016). Les outils appointés participent au traitement de fibres végétales dans le cadre de différentes activités : cardage, teillage, filage, filochage, tissage, couture ou vannerie (Martial *et al.*, 2013 ; Mayca et Bailly, 2013). En ce qui concerne la dernière activité citée, les expérimentations restent très rares. Par ailleurs, pour les activités de vannerie, l’improvisation est délicate lorsqu’on ne maîtrise pas le savoir-faire requis. C’est pourquoi certains tracéologues font appel directement à des professionnels de la vannerie qui utilisent à leur place des outils expérimentaux (Legrand, 2006).

Dans notre démarche, nous avons seulement voulu étudier le développement des traces d’usure après un contact prolongé avec des joncs afin de documenter ces traces pour notre référentiel. Constitué de mailles assez serrées, 4 outils ont été utilisés en deux temps : un geste afin d’écartier les mailles et ensuite insérer la partie active entre-elles dans la matière. Pour le cas des outils utilisés sur du jonc, il s’agit de tests didactiques ayant pour objectif de simuler les gestes utilisés dans le cadre d’activités de vannerie (Tab. 6).

Outils utilisés		Mode d'action			Matière travaillée		
Origine taxonomique	Origine anatomique	Durée	Geste	Angle du geste	Taxon	Etat	ID
Cormoran	Radius	60 mn	Ecartier et percer	45°	Juncus Magellanicus	Sec	35
Cormoran impérial		90 mn					9-a
		120 mn					14-a
	Ulna						1-b

Tableau 6 – Outils expérimentaux utilisés sur du jonc

III. 6. 5. 3. Description des traces d’usure obtenues sur du jonc à l’état sec

III. 6. 5. 3. 1. 60 minutes d’utilisation (1 enregistrement : 35)

Les traces de façonnage ne sont pas affectées par l’usure de l’outil et sont parfaitement visibles. Une ébréchure est présente sur la face inférieure de l’apex de l’outil. Ses bords et sa terminaison sont anguleux et le fond est mat. Les bords de la partie active ne sont pas affectés par un émoussé et aucun écrasement n’est visible.

Aucune strie d’utilisation n’est observable à l’échelle macroscopique. En faible quantité, des stries sont visibles seulement à partir d’un grossissement à x200. Localisées tout le long de la partie active, elles sont principalement parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil et peuvent être entrecroisées. Elles sont courtes, très fines, superficielles, ordonnées et droites.

La topographie de la surface d’usure est irrégulière (cf., 35, photo A.) et son micro-relief est également irrégulier mais à tendance à s’homogénéiser. Les élévations ont un aspect bombé et une texture grenue et brillante (cf., 35, photo B.). Le poli d’utilisation se forme uniquement sur les élévations. Aucune dépression non linéaire n’est observable à l’échelle microscopique.

III. 6. 5. 3. 2. 90 minutes d’utilisation (1 enregistrement : 9-a)

Les traces de façonnage sont bien visibles au niveau de la partie active de l’outil (cf., 9-a, photo A.). Aucune déformation n’affecte la partie active de l’outil (éclat d’usage, émoussé ou écrasement).

Les stries d’utilisation ne sont pas visibles à l’échelle macroscopique. Des stries sont visibles uniquement à partir d’un grossissement à x100. Nombreuses, elles sont exclusivement parallèles à l’axe de l’outil (cf., 9-a, photo C.). Elles sont longues, très fines, serrées entre elles, droites, ordonnées et superficielles. Malgré leur très faible largeur, elles semblent continues à l’échelle microscopique.

La topographie de la surface d’usure est régulière (cf., 9-a, photo B.). Le micro-relief est principalement régulier même si certaines zones ont un modelé plutôt homogène. Les élévations sont bombées, de texture grenue et vernie. Le poli est localisé uniquement sur les élévations. De nombreux cratères et micro-trous sont visibles tout le long de l’axe de l’outil. Leurs bords sont émoussés et leur fond a un aspect rugueux et brillant.

III. 6. 5. 3. 3. 120 minutes d’utilisation (2 enregistrements : 14-a et 1-b)

Les traces de façonnage ne sont pas affectées par l’usure des outils (cf., 14-a, photo A. ; 1-b, photo A.). Un très faible émoussé affecte les bords de la partie active et de l’apex des outils. Aucun écrasement ou éclat d’usage n’est observé.

Pour un seul outil, nous observons de nombreuses stries d’utilisation visibles à l’échelle macroscopique (cf., 1-b, photo C.). Ces stries sont exclusivement parallèles à l’axe de l’outil. Elles sont de longueur intermédiaire et très fines. Serrées entre elles, elles sont droites, superficielles et ordonnées. À l’échelle microscopique, on observe de nouvelles stries obliques par rapport à l’axe de l’outil. Peu nombreuses, elles sont fines et de longueur

moyenne. Désordonnées et éloignées entre elles, elles peuvent être droites ou courbes et elles sont superficielles. Toutes les stries d’utilisation sont caractérisées à x200 et elles sont toutes continues. Cependant, les stries qui sont parallèles à l’axe de l’outil ont des bords émoussés dont le fond a un aspect grenu et brillant tandis que les stries obliques ont des bords anguleux et un fond lisse et brillant.

Sur le second outil, on observe un groupe de stries d’utilisation sensiblement différent et seulement observable à l’échelle microscopique (à x100). Principalement parallèles à l’axe de l’outil, quelques-unes de ces stries lui sont perpendiculaires. Elles sont longues et très fines, il n’est pas possible de caractériser leurs bords et leur fond à x200. Serrées entre elles, elles sont plutôt ordonnées, droites et superficielles. Malgré leur finesse, ces stries semblent continues.

Pour les deux outils, la topographie et le micro-relief de la surface d’usure sont réguliers (cf., 14-a, photo C. ; 1-b, photo B.). Les élévations ont un aspect plat et une texture lisse et vernie. Le poli est seulement présent sur les élévations. De nombreux cratères et micro-trous sont visibles tout le long de l’axe des outils (cf., 14-a, photo B.). Leurs bords sont émoussés et leur fond est rugueux et brillant.

III. 6. 5. 3. 4. Signature tracéologique d’un contact sur du jonc à l’état sec

Peu importe la durée d’utilisation, le contact des outils sur du jonc ne produit **aucun effacement des traces de façonnage et d’écrasement**. Les bords de la partie active des outils **s’émoussent rarement et très faiblement**. Seulement observé sur un cas, un éclat d’usage peut se former. En raison d’un faible contact sur la matière travaillée, **les bords de cette ébréchure sont anguleux et son fond apparaît mâte**.

Pour la majorité des cas, **les stries d’utilisation ne sont pas visibles à l’échelle macroscopique**. Seul un outil présente des macro-stries sur sa surface en grande quantité. Ces stries ont une orientation spécifique qui peut être liée au mode d’action employé : un geste d’écartement suivi d’une insertion entre les mailles du panier. Elles sont parallèles à l’axe de l’outil et peuvent aussi être perpendiculaires. Elles sont ordonnées, droites, superficielles et serrées entre-elles. De longueur variable, **leur largeur semble plutôt caractéristique**. Elles sont très majoritairement très fines et ne peuvent être caractérisées à l’échelle microscopique. Dans un cas seulement des stries fines peuvent être caractérisés à x200 : elles sont continues, leurs bords sont anguleux ou émoussés, leur fond a une section en « U » et un aspect grenu ou lisse et brillant.

Avec une utilisation entre 60 et 90 minutes, la topographie de la surface d’usure est plutôt irrégulière mais peut avoir tendance à se régulariser. Le relief reste homogène et les élévations sont bombées, de textures grenues et brillantes. À 120 minutes d’utilisation la surface d’usure des outils se modifie. **La topographie et le relief sont constamment réguliers.** Les élévations sont plates et de texture lisse et brillante. Quelle que soit la durée d’utilisation, **le poli se répartit toujours uniquement sur les élévations.** L’érosion progressive de la surface d’usure et la répartition du poli sont causées par le caractère abrasif spécifique des matières végétales.

Trois outils présentent de nombreuses dépressions non linéaires le long de leur surface d’usure se traduisant par des cratères et des micro-trous. Leurs bords sont **émoussés**, ce qui est caractéristique d’un contact sur du jonc. Leur fond est rugueux et brillant.

À partir de ces 4 enregistrements, il est possible de constater une signature tracéologique qui diffère considérablement d’une utilisation sur de l’écorce ou de la peau. Ces différences sont très certainement liées à un mode d’action différent et à un contact moins prolongé sur la matière travaillée.

III. 6. 6. Matières végétales vs matières animales : comment les distinguer ?

En prenant en compte certains critères, il est possible de discerner des différences entre les traces d’usure formées par une utilisation sur une matière d’origine animale et végétale. Ces critères sont les suivants : l’effacement des traces de façonnage ; le degré d’émoussé affectant les bords de la partie active ; la quantité, la largeur et le développement des stries d’utilisation ; la topographie et le relief de la surface d’usure ; l’aspect des élévations ; la distribution du poli d’usage ; le nombre des dépressions non linéaires et l’aspect de leurs bords (Tab. 7). Outre ces critères, il faut prendre en considération d’autres variables liées à la matière travaillée (sa nature exacte, son état, son épaisseur ...) et au mode de fonctionnement des outils expérimentaux (la durée d’utilisation, le geste, le contact prolongé ou non sur la matière travaillée).

	Matières animales		Matières végétales		
	Peau d’otarie		Ecorce de <i>Nothofagus betuloides</i>		Jonc
	Fraîche	Trempée	Fraîche	Trempée	Sec
Effacement des traces de façonnage	Aucun	Aucun	+	++	Aucun
Émoussé	Aucun	+	+	++	Aucun
Nombre de stries d’utilisation	++	++	++	++	++
Présence de macro-stries	Dès 15 mn	Dès 40 mn	Dès 30 mn	Dès 15 mn	Uniquement à partir de 120 mn
Largeur des stries	Larges et fines	Variable	Larges et fines	Variable	Très fines
Topographie	Irrégulière	Irrégulière	Régulière	Irrégulière ou régulière	Régulière
Relief	Homogène	Homogène	Régulier	Régulier (rarement homogène)	Homogène ou régulier
Aspect des élévations	Bombé	Bombé	Plat	Plat	Plat
Distribution du poli	Elévations et dépressions	Elévations et dépressions	Elévations et dépressions	Uniquement sur les élévations mais progressivement intrusif	Uniquement sur les élévations
Nombre de dépressions non linéaires	++	++	++	++	++
Bords des dépressions	Anguleux	Anguleux	Anguleux	Anguleux	Émoussés

Tableau 7 – Tableau synthétique des critères tracéologiques permettant la détermination de matières travaillées d’origine animale ou végétale

À l’état frais ou trempé, les matières d’origine animale n’affectent pas les traces de façonnage imprimées sur la partie active des outils. Par leur nature élastique et peu abrasive, les matières animales testées provoquent un faible émoussé des bords de la partie active des outils. Après une utilisation sur de l’écorce, les traces de façonnage imprimées sur les bords de la partie active des outils s’estompent progressivement et rapidement. De la même façon, les bords de la pointe des outils s’émoussent rapidement. Ce phénomène s’explique par la nature abrasive et l’épaisseur des écorces qui ont été testées. Par contre, une utilisation sur du jonc n’affecte pas les traces de façonnage et émousse faiblement la partie active des outils. Cela peut être expliqué par un contact moindre et peu continu dans la matière travaillée et un mode d’action différent.

Des stries d’utilisation se forment rapidement sur les outils après un perçage sur de la peau d’otarie ou sur de l’écorce de *Nothofagus betuloides*. Par contre, c’est seulement après une utilisation relativement longue sur du jonc (120 minutes au minimum) que les stries d’utilisation deviennent visibles. Leur orientation est liée au mode d’action des outils : elles sont parallèles à l’axe de l’outil, obliques et entrecroisées pour un geste de perçage et elles sont principalement parallèles et secondairement perpendiculaires à l’axe de l’outil pour un

geste d’écartement. La largeur des stries est variable entre une utilisation sur de la peau et de l’écorce. Cependant, un contact sur du jonc forme des stries systématiquement très fines.

Bien que nous ayons constaté des exceptions, il est possible d’observer des tendances entre les matières animales et végétales concernant la topographie et le relief de la surface d’usure. Pour l’écorce et le jonc, il a été observé principalement une topographie et un relief régulier. Au contraire, une utilisation sur de la peau va provoquer une topographie plutôt irrégulière et un relief homogène. La différence du degré d’érosion spécifique à ces différentes matières travaillées va être visible à partir de l’aspect des élévations. Un contact sur de la peau d’otarie va peu affecter la surface des outils et les élévations vont avoir un aspect bombé. Les matières végétales vont éroder la surface des outils en donnant aux élévations un aspect plat. Le poli va être principalement intrusif lors d’une utilisation sur de la peau. Il est principalement localisé sur les élévations après une utilisation sur de l’écorce, mais peut devenir intrusif après un usage de longue durée. Un contact sur du jonc va former un poli uniquement localisé sur les élévations.

Des dépressions non linéaires vont se former après un usage sur les différentes matières travaillées. Sur quelques outils expérimentaux utilisés sur de l’écorce à l’état trempé, il a été observé des dépressions dont l’étendue est plus importante, des excoriations. Les dépressions non linéaires ne présentent pas de différences dans leur aspect entre un usage sur de la peau et de l’écorce. Par contre, une utilisation sur du jonc va former des dépressions non linéaires dont l’aspect des bords est principalement émoussé.

Suite à la présentation de notre méthodologie et des critères d’analyse que nous allons utiliser au cours de notre étude, il s’agit d’introduire les données relatives aux gisements de notre corpus et les différentes collections d’outils appointés sur os d’oiseaux qui y ont été découvertes.

Chapitre IV – Le corpus d'étude

Notre matériel d'étude comprend quatre collections archéologiques d'outils appointés en os d'oiseaux. Ces objets se répartissent en trois catégories en fonction de leur support : les pointes sur tronçon de diaphyse, les poinçons conservant leur extrémité articulaire et les outils appointés sur éclat diaphysaire. Les quatre sites dont proviennent les collections étudiées sont localisés dans la région du détroit de Magellan et sont datés de la période Intermédiaire récent (*sensu* Christensen, 2016). Ces gisements sont : Offing 2 – locus 1, Dawson 3, KM 44 et Punta Santa Ana 2.

IV. 1. Offing 2 (locus 1)

IV. 1. 1. Présentation du site

La découverte du site d'Offing 2 résulte d'une campagne de prospection de la Mission française de Patagonie autour de l'île Dawson qui s'est déroulée en 2007 (Legoupil *et al.*, 2008). Le site est localisé au sud-est de l'îlot Offing dans le canal Whiteside entre l'île Dawson et la Terre de Feu. Ce site d'occupation est sur une terrasse marine à 5 msnm. Sur les 250 m² de potentiel archéologique, 38 m² ont fait l'objet d'une fouille au cours de 4 différentes campagnes (Legoupil *et al.*, 2008, 2009, 2010 et 2011c).

IV. 1. 1. 1. Stratigraphie

La stratigraphie du locus 1 d'Offing 2 est complexe en comparaison de la plupart des sites de groupes maritimes de la région (Fig. 43). La sédimentation naturelle étant très faible dans cette région, la stratigraphie des dépôts est le résultat d'occupations humaines successives (Huidobro, 2018 ; Legoupil en préparation). Lors de la fouille, huit niveaux de décapage artificiels ont été faits, à raison de « passes » de 10 centimètres d'épaisseur.

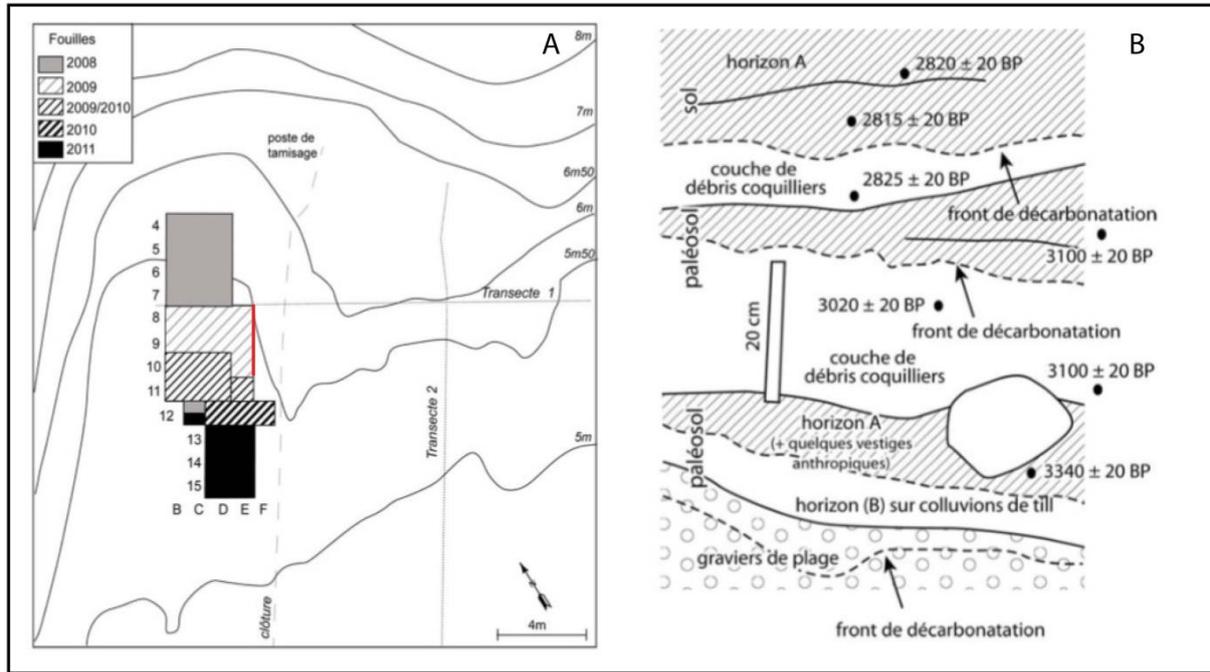


Figure 43 – Les surfaces fouillées du locus 1 de Offing 2 au cours des différentes campagnes (A : Legoupil *et al.*, 2011c, p.11) et représentation de la stratigraphie du profil est (B : Bertran, 2009, p.36 ; d'après la figure 132 in Huidobro, 2018, p.277)

À l'échelle du site, trois grands ensembles stratigraphiques ont été distingués. La base de la stratigraphie repose sur une paléoplage formée par des galets et des coquilles, datée de 5000 ans BP environ. Sur cette paléoplage s'est déposée une couche de limon sableux provenant de colluvions de la pente. Les niveaux archéologiques inférieurs se situent sur ce niveau limoneux. Ces couches archéologiques se traduisent par un paléosol associé à un ensemble d'occupations datées entre 4218 ± 63 (Erl-10955, Legoupil en préparation) et 3745 ± 40 ans BP (Lyon 5892, *Ibid.*). Les datations et la découverte de pointes bifaciales foliacées permettent d'attribuer ces niveaux d'occupation à la culture de Ponsonby (Legoupil *et al.*, 2011c). Ces couches archéologiques inférieures correspondent aux niveaux artificiels 7 et 8.

Sur ces premiers niveaux anthropiques, se superpose un ensemble stratigraphique relativement dense correspondant à un amas coquillier. Constitué de plusieurs couches de coquilles, ces niveaux intermédiaires sont datés entre 3340 ± 20 (UCIAMS-63170/ULA-1070, Legoupil en préparation) et 3015 ± 15 ans BP (UCIAMS-77055/ULA-1641, *Ibid.*). Ils contiennent deux structures de combustion ainsi que de nombreux restes fauniques d'otaries adultes et d'oiseaux, en particulier des cormorans (Legoupil, 2012a ; Lefèvre *et al.*, 2012). La base de l'amas coquillier correspond au niveau artificiel 6 et son sommet au niveau 4.

Au-dessus de l'amas coquillier, les niveaux supérieurs sont aussi constitués de coquilles et ils contiennent de très nombreux restes de poissons et d'oiseaux. Cet ensemble d'occupation est daté entre 2920 ± 20 (UCIAMS-63175/ULA-1075, Legoupil en préparation) et 2550 ± 24 ans BP (UGAMS-9178/ULA-2532, *Ibid.*). Il correspond aux niveaux artificiels de 2 à 4 et localement au 5. Le sommet de la stratigraphie est formé d'une couche de terre végétale, affecté par les piétinements des moutons élevés sur l'îlot au cours du XXe siècle.

IV. 1. 1. 2. Industrie lithique

L'industrie lithique du site a fait l'objet d'une étude technologique (Langlais, 2010 et 2011) et tracéologique (Huidobro, 2018).

L'étude technologique des niveaux inférieurs, particulièrement riches en vestiges lithiques (1665 pièces), indique une exploitation de la rhyolite, de la lutite et de la cinérite (Langlais, 2010 et 2011, Huidobro, 2018, Langlais et Huidobro en préparation). Ces matières premières locales ont été utilisées pour la fabrication de grandes pointes par façonnage bifacial et pour l'obtention de supports débités selon des schémas Levallois et bifacial en axe sécant (Huidobro, 2018). Ces supports ont été ensuite retouchés pour fabriquer des racloirs et couteaux (*Ibid.*). L'industrie macro-lithique est également représentée par des percuteurs, un galet à encoche et rainure piquetée et des galets à face aplatie (*Ibid.*). La présence de meules dont un exemplaire présente un canal central est tout particulièrement intéressant et pourrait intervenir dans le façonnage d'outils en os. En effet, la caractérisation des traces de fabrication sur les poinçons du site et des séries d'expériences permettent d'envisager l'utilisation de pierres abrasives pour le façonnage de leur partie active par abrasion transversale (Álvarez Soncini et Léglise, 2017).

L'ensemble lithique des niveaux intermédiaires est relativement pauvre et inclut 123 pièces (Langlais, 2011 et 2012, Huidobro, 2018, Langlais et Huidobro en préparation). Les roches les plus exploitées restent le rhyolite et la lutite avec, en moindres mesures, le quartz. Il a été identifié une production de supports débités sur enclume néanmoins peu d'entre-eux sont retouchés (*Ibids.*). Des percuteurs sont également présents dans ces niveaux. Des objets morphologiquement proches des bolas des groupes terrestres ont aussi été retrouvés au sein de ces niveaux, néanmoins, ils se distinguent par la présence d'une rainure. Ainsi, la question se pose de savoir si ces objets sont des poids de pêche, de véritables bolas (des armes de jet) ou les deux (Langlais, 2011).

Moins discrète (313 pièces), l'industrie lithique des niveaux supérieurs révèle l'exploitation des mêmes matières premières : ryolithe, lutite et quartz (Langlais, 2011 et 2012, Huidobro, 2018, Langlais et Huidobro en préparation). Notons la présence de très rares pièces en obsidienne. Plusieurs schémas de débitage ont été identifiés notamment Levallois et discoïde. Les outils retouchés sont peu nombreux et sont composés de racloirs, couteaux, grattoirs et d'un denticulé (*Ibid.*). L'industrie macro-lithique est riche dans ces niveaux. Elle se caractérise par des galets aplatis, dont les facettes ont été usées par une autre matière minérale. Cela pourrait supposer une utilisation pour la fabrication de bolas (Álvarez Soncini, en préparation, in Huidobro, 2018). Les plaquettes sur des roches sédimentaires (similaires à du grès) sont particulièrement nombreuses dans ces niveaux (41 exemplaires). Elles ont la particularité de présenter des concavités de profondeur variable. Ceci alimente aussi l'hypothèse d'une utilisation pour le façonnage de bolas (*Ibid.*). Nous pouvons également mettre en relation ces nombreuses plaquettes avec le façonnage des outils appointés en os d'oiseaux qui sont particulièrement présents dans les niveaux supérieurs (notamment les outils sur tronçon de diaphyse). Pour finir, 7 pièces de l'équipement macro-lithique sont associés à du pigment rouge. La présence de cette poudre abrasive peut favoriser l'usage de cet équipement pour le façonnage d'objets lithiques ou osseux (*Ibid.*).

Les résultats de l'étude tracéologique de l'industrie lithique des niveaux inférieurs ne sont pas concluants en raison de l'absence de traces diagnostics et d'altérations taphonomiques trop importantes. De rares outils portent des traces du travail de matières animales souples dans les niveaux intermédiaires. Les résultats sont plus importants concernant les niveaux supérieurs. En effet, il a été identifié du travail de la peau (action de découpe et de raclage), du travail du bois végétal et de matières minérales (Huidobro, 2018).

IV. 1. 1. 3. Industrie en matières dures animales

Dans l'état actuel, l'industrie en matières dures animales du locus 1 d'Offing 2 est parmi les plus riches et variées des sites de Patagonie australe avec un total de 286 objets finis. Cette industrie a fait l'objet d'une étude technologique exhaustive (Legoupil et Christensen, 2008 ; Christensen et Legoupil, 2009 et 2010 ; Christensen 2011, 2012 et 2016).

Dans les niveaux inférieurs, l'équipement en os de mammifères marins est particulièrement bien représenté par 17 objets. Il est constitué de harpons, de pointes de sagaies, de pièces biseautées et d'une pendeloque fabriquée sur canine d'otarie. Un des harpons a des caractéristiques informatives. De type « vulpicéphale », il se rapproche des quelques

exemplaires découverts dans les couches anciennes de Túnel I (Orquera et Piana, 1999b). Cet objet serait un marqueur de contact avec la région du canal Beagle (Christensen, 2011). La présence de nombreux copeaux et de déchets d'os de mammifères marins suggère qu'une partie de cet outillage aurait pu être fabriqué sur place. L'outillage en os d'oiseaux est également présent sur le site avec 39 poinçons et 3 perles et os incisés. Des os longs d'artiodactyles ont été exploités pour fabriquer des pièces biseautées. La présence de ces ossements de mammifères terrestres peut témoigner de déplacements vers l'île de la Terre de Feu. Enfin, une dent humaine est aménagée en pendeloque (Christensen et Legoupil, 2009). L'étude de l'outillage en matières dures animales suggère l'usage de différents outils travaillant pour sa confection : des outils lithiques, des coins en os, des dalles abrasives et des fragments de coquilles (Christensen, 2016).

Dans les niveaux intermédiaires, tous les objets finis découverts ont été fabriqués à partir d'os d'oiseaux. Ces derniers sont représentés par 16 outils appointés : neuf sont fabriqués à partir d'os de cormorans, trois de canards, un de procellariiformes et les trois derniers à partir d'os d'oiseaux indéterminés. Un os d'oiseau incisé dont le taxon est indéterminé a aussi été recensé. Il a aussi été constaté la présence de déchets de fabrication en os de pinnipèdes qui font penser que d'autres outils ont été fabriqués et potentiellement utilisés sur le site (*Ibid.*).

Les niveaux supérieurs révèlent une industrie osseuse variée mais qui reste dominée par les outils en os d'oiseaux (157 outils appointés et 3 perles et os incisés). Les pointes courtes sur tronçon de diaphyse sont uniquement présentes dans cet ensemble stratigraphique. L'équipement cynégétique et les coins en os de mammifères marins sont également présents, tout comme dans les niveaux inférieurs. Enfin, des outils fabriqués à partir d'os d'artiodactyles sont retrouvés au sein de ces niveaux (Christensen, 2011 et 2016).

IV. 1. 1. 4. Restes fauniques et fonction du site

Les restes fauniques découverts sur le site sont représentatifs des différents taxons spécifiques à l'alimentation des populations maritimes : mollusques, mammifères marins, poissons et oiseaux (Legoupil *et al.*, 2011c). Les otaridés et les oiseaux dominent le spectre faunique. Il est tout particulièrement intéressant de se concentrer sur les restes aviaires, qui constituent 27% de la faune vertébrée du site. Ces restes sont principalement représentés par les cormorans (*Phalacrocorax sp.*), les puffins (*Procellaria sp.*) et les albatros (*Diomedea sp.*) dont l'ordre d'importance peut varier entre les 3 ensembles stratigraphiques (Lefèvre *et al.*, 2012 et Lefèvre et Laroulandie, 2014 ; Fig. 44).

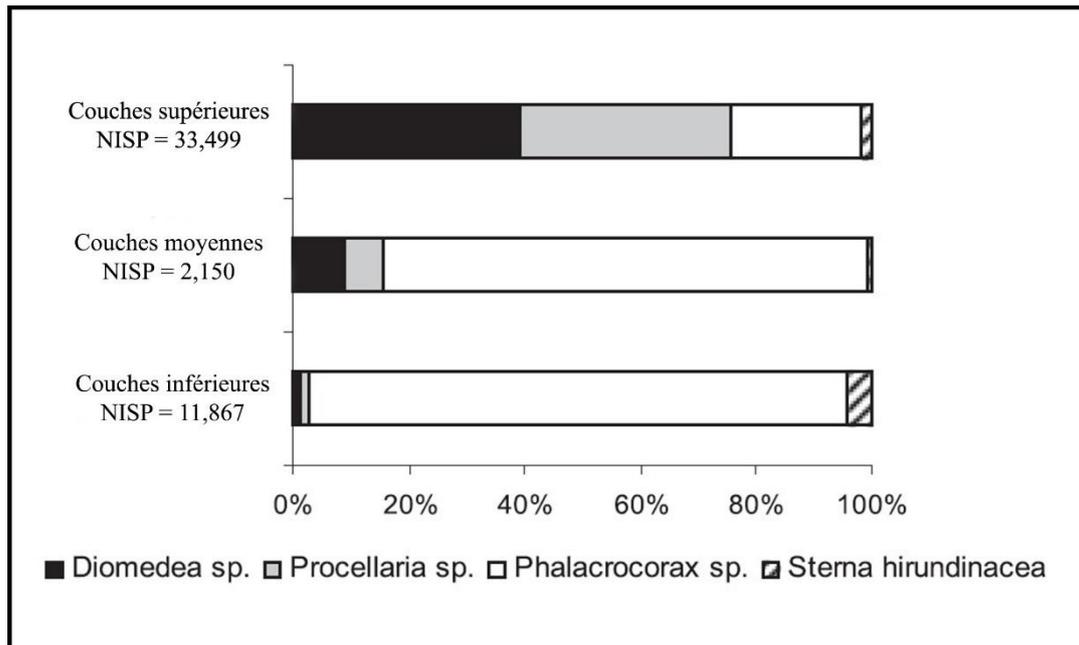


Figure 44 - Fréquence des taxons aviaires par ensemble stratigraphique (Lefèvre et Laroulandie, 2014, p.258, modifié)

Dans les niveaux inférieurs, de nombreux restes de pinnipèdes sont présents (*Otaria flavescens* et dans une moindre mesure *Arctocephalus australis*) et tout particulièrement des restes de jeunes pinnipèdes traduisant une chasse durant l'été. Il a été identifié aussi des restes de delphinidés (*Delphinus lagenorhynchus*) et un nombre significatif d'os de mustélidés (*Loutra sp.*). Pour les oiseaux, le cormoran (*Phalacrocorax sp.*) reste le taxon aviaire dominant avec une représentation de 93% des restes. Il a été également identifié quelques ossements d'albatros (*Diomedea sp.*) et de puffins (*Procellaria sp.* ; Lefèvre *et al.*, 2012 et Lefèvre et Laroulandie, 2014). Les restes de poissons sont pratiquement absents dans ces niveaux (Torres, 2016).

Constitués d'un amas coquillier, les niveaux intermédiaires sont logiquement riches en coquillages. Dans ces niveaux, il a été aussi identifié une grande quantité de restes d'otaries adultes (Legoupil *et al.*, 2011c). Pour les oiseaux, les restes de cormorans sont toujours importants avec néanmoins les procellariiformes (les puffins et les albatros) qui deviennent plus fréquents (Lefèvre *et al.*, 2012). Les restes de poissons restent pauvres au sein de cet ensemble stratigraphique (Torres, 2016).

Les niveaux supérieurs se distinguent par l'importance des restes de poissons et d'oiseaux concentrés dans un grand amas d'os centré sur le nord-est du site. Au sud, des restes de pinnipèdes sont associés aux foyers les plus récents du site, datés de 2550 ± 24 ans BP

(UGAMS-9178/ULA-2532, Legoupil *et al.*, 2011c). Les restes aviaires sont représentés par les albatros et les puffins. Les cormorans sont moins nombreux en comparaison avec les autres ensembles stratigraphiques (Lefèvre *et al.*, 2012). Clairement dominés par le more têtard (*brótula* en espagnol ou *Salilota australis*), les poissons sont aussi représentés par plusieurs espèces comme le merlan bleu austral (*merluza de tres aletas* en espagnol ou *Micromesistius australis*) ou l'abadèche (*congrío* en espagnol ou *Genypterus sp.* ; Torres, 2016).

Les restes fauniques nous donnent différentes informations concernant les activités et les comportements humains. Les restes de poissons qui sont clairement représentés par des espèces d'eaux profondes et de taille importante (pouvant atteindre les 20 kg pour les *congríos*) poussent à s'interroger sur les techniques d'acquisition employées par les populations maritimes (Torres, 2016). En effet, les abadèches et les mores têtards vivent à une grande profondeur, loin du rivage. Néanmoins, durant le printemps et l'été, les individus les plus petits vivent dans des eaux moins profondes. La présence de ces taxons ichtyologiques particuliers suggère l'utilisation de la pêche à la ligne avec un hameçon, instrument actuellement non retrouvé sur les sites d'occupation maritimes. Pour les oiseaux, la représentation des parties anatomiques des différents taxons aviaires montre que les carcasses sont amenées entières sur le site (Lefèvre et Laroulandie, 2014). Certains restes aviaires, et tout particulièrement les crânes et les pelvis, présentent des sillons d'incisions qui témoignent de par leur localisation de la récupération de la peau. De plus, le cas des albatros est particulièrement intéressant. En effet, l'ensemble de leurs squelettes est représenté parmi les restes fauniques à l'exception de certains os de l'aile, notamment les radius et les ulnas. On pourrait penser que les ailes d'albatros ne sont pas ramenées sur le site, néanmoins la présence de carpométacarpe suggère le contraire (*Ibid.*). En écartant la possibilité d'un biais taphonomique, les chercheurs proposent l'hypothèse d'un prélèvement anthropique des ailes d'albatros dans le but d'établir une réserve de matière première pour en faire usage plus tard (pour la confection d'outils par exemple) ou pour de possibles échanges. Au regard des restes aviaires, les dernières occupations de ce gisement pourraient être spécialisées dans la confection de vêtements en peaux d'oiseaux et pour la collecte et l'utilisation ultérieure d'os longs d'albatros pour la confection d'outils appointés, de tubes ou de perles tubulaires (*Ibid.*).

En conclusion, l'ensemble des données de la fouille du locus 1 d'Offing 2 permet de constater différents types d'occupations qui se sont succédé durant 1700 ans. La première occupation, attribuée à la culture de Ponsonby, montre une chasse tournée vers les jeunes otaries et des

espèces aviaires communes comme les cormorans ou les sternes. Les occupants les plus récents ont plutôt pratiqué une chasse d'albatros, spécialisation rare dans la région, et une pêche intensive de poissons d'eaux profondes (Legoupil, 2012b).

IV. 1. 2. Présentation du corpus d'étude

La collection d'objets fabriqués en os d'oiseaux provenant du locus 1 d'Offing est la plus importante et la plus variée de notre corpus d'étude (Annexe 1). Elle est constituée de 178 outils appointés sur os d'oiseaux. Ces outils sont classés en trois catégories en fonction de la morphologie du support : les poinçons conservant une extrémité articulaire (n : 70, Fig. 45), les outils sur tronçon de diaphyse (n : 100, Fig. 46) et les outils sur éclat diaphysaire (n : 8, Fig. 47). Nous avons aussi inclus à notre corpus, à titre de comparaison, deux outils appointés, l'un sur os de mammifère marin et l'autre sur os de mammifère terrestre, de module identique à ceux sur tronçon de diaphyse d'oiseaux.

Pour 28 extrémités distales, l'origine typologique n'a pas pu être précisée. Nous les avons néanmoins incluses à notre corpus d'étude afin de tenter de les attribuer à partir de leurs données métriques à une ou l'autre des catégories d'outils appointés : des poinçons ou des outils sur tronçon de diaphyse. Nous verrons la possibilité de cette démarche au cours de notre étude (cf. *infra*, p.223).



Figure 45 – Echantillon des poinçons du locus 1 d’Offing 2 par origine anatomique (1 : Outil sur scapula ; 2 à 11 : Outils sur humérus ; 12 à 16 : Outils sur tibiotarse ; 17 à 21 : Outils sur radius)

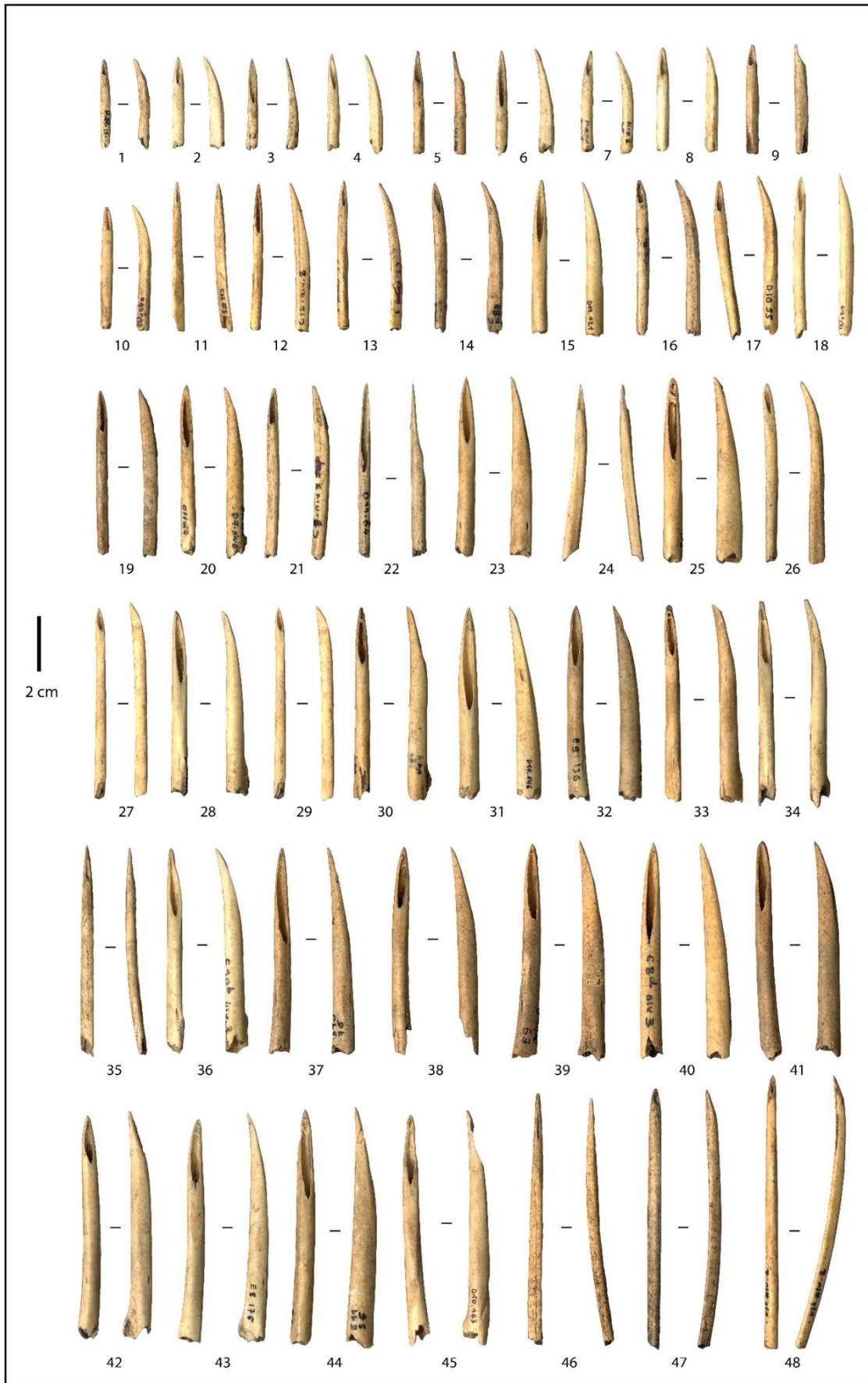


Figure 46 – Pointes courtes sur tronçon de diaphyse intactes du locus 1 d'Offing 2



Figure 47– Les outils appointés sur éclat diaphysaire du locus 1 d’Offing 2 par origine taxonomique : 1 : *Phalacrocorax* sp. ; 2-6 : *Diomedea* sp. ; 7-8 : espèce aviaire indéterminée

IV. 2. Dawson 3

IV. 2. 1. Présentation du site

Localisé sur la zone sud de l'île Dawson en face de l'île Wickham, le site de Dawson 3 est à une distance de cinquante kilomètres du site de Offing 2 (Fig. 48). Repéré lors de la même campagne de prospection qu'Offing, le sondage de Dawson 3 a été effectué en 2007 (Legoupil *et al.*, 2011a).

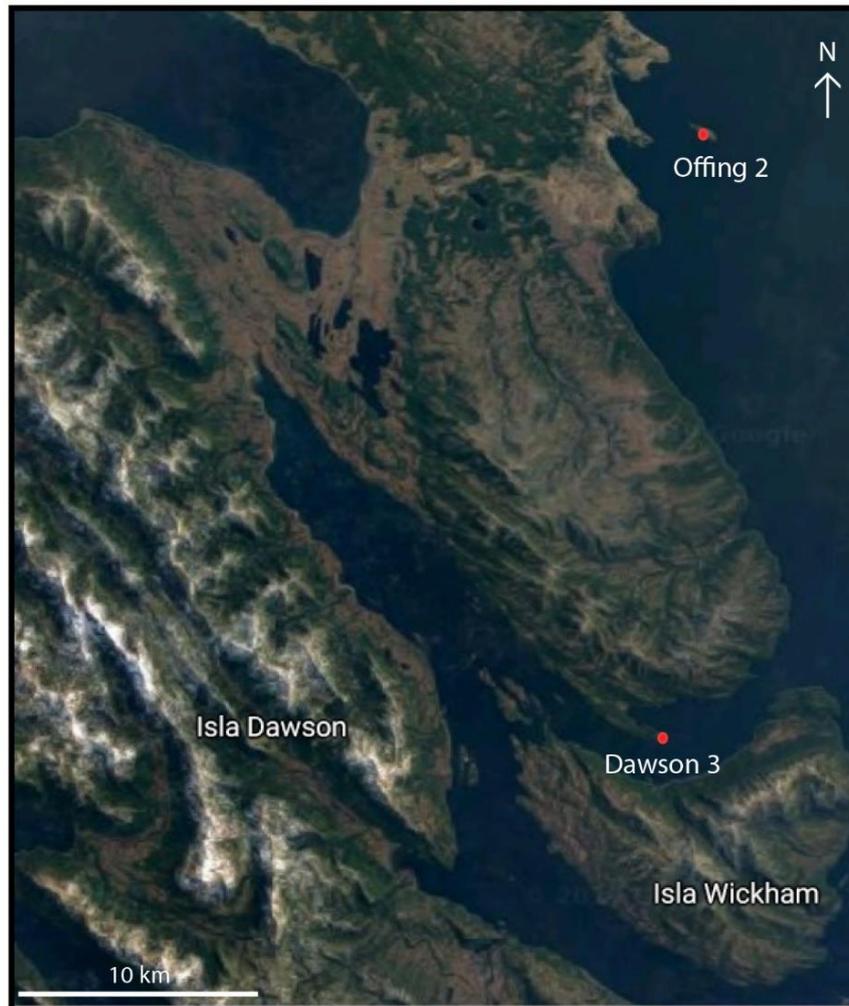


Figure 48 – Localisation du site de Dawson 3 (Google Maps)

IV. 2. 1. 1. Stratigraphie

Sur ce site, une série de sondages a été effectuée dans un transect de 30 mètres de longueur. Ces sondages ont permis de mettre en évidence une occupation archéologique continue entre la terrasse maritime basse (2 msnm) et celle plus haute (4 msnm). L'un de ces sondages, appelé A1-2, a révélé un amas coquillier. La base de ce dernier est localisée sur une terrasse à 4 mètres au-dessus du niveau de la mer et est datée de 3090 ± 56 ans BP, soit pendant la

période Intermédiaire récent (Erl-10956, *Ibid.*). Avec une faible étendue de fouille de 1,5m², Dawson 3 révèle de nombreux restes fauniques et des équipements lithiques et osseux (Legoupil *et al.*, 2011a et b).

IV. 2. 1. 2. Des vestiges limités mais informatifs

L'industrie lithique est assez pauvre à Dawson 3. Elle est constituée de quelques outils retouchés comme des grattoirs, des racloirs, un fragment de pointe bifaciale et de rares éclats (Legoupil *et al.*, 2011b). L'industrie en matières dures animales est également pauvre mais reste intéressante pour notre sujet d'étude. En effet, on compte trois outils appointés sur tronçon de diaphyse fabriqués à partir d'os d'oiseaux. Deux éclats diaphysaires de fémurs de guanacos ont aussi été découverts (*Ibid.*). Ces éclats portent des négatifs d'enlèvement à leur extrémité proximale correspondant à des traces caractéristiques observées régulièrement sur des outils particuliers : les « *machacadores* » ou « *huesos con corte perimetral* » (*sensu* Hadjuk et Lezcano, 2005).

IV. 2. 1. 3. Restes fauniques et fonction du site

Le sondage A1-2 a livré de nombreux restes fauniques qui ont fait l'objet d'une analyse préliminaire dont les résultats permettent de préciser les stratégies alimentaires des groupes humains occupant ce lieu. Parmi les 2052 restes fauniques déterminés, il a été identifié 1306 restes de poissons (63,8%), 654 d'oiseaux (31,8%) et 92 de mammifères (4,4%) (Legoupil *et al.*, 2011b). Tout comme à Offing 2, la quantité significative de restes de poissons alimente l'hypothèse d'une utilisation comme hameçon pour les outils appointés sur tronçon de diaphyse découverts à Dawson 3. Parmi les mammifères, les pinnipèdes, dauphins et loutres sont fortement représentés, les guanacos sont représentés par quelques restes. De manière générale, on peut s'étonner de la faible proportion des restes de mammifères marins (NRD : 91) alors qu'il s'agit d'une ressource alimentaire à forte teneur calorique et accessible sur ce gisement. Le faible nombre de mammifères marins chassés est peut-être lié à une recherche de la peau de ces animaux et non de leur viande (Legoupil *et al.*, 2011b).

L'identification des restes aviaires fait apparaître une grande diversité taxonomique (*Ibid.*). Les cormorans restent majoritaires (45%), viennent ensuite les anatidés (22%), les albatros (10%), et d'autres taxons se répartissent les derniers restes déterminés. Très peu de restes de manchots sont déterminés (1,2%). Parmi les oiseaux, il est intéressant de noter une proportion notable de restes juvéniles (soit environ 28% des restes déterminés). Leur présence

significative permet d'envisager que les indiens *canoeros* occupant le site ont chassés les oiseaux dans leurs colonies particulièrement nombreuses dans cette zone (*Ibid.*).

Les restes de poissons dominent le spectre faunique (*Ibid.*). Des similitudes avec Offing 2 sont encore observables. Parmi ceux déterminés, on constate une prédominance de poissons d'eaux profondes et de grande taille comme le more têtard (*Salilota australis* : 77,6%) et l'abadèche rose (*Genypterus blacodes* : 16,9%). La grande représentation de ces deux taxons donne des informations quant aux cycles saisonniers et aux méthodes d'acquisition employés par les groupes maritimes. En effet, ces deux espèces vivent particulièrement près des côtes durant la période estivale. De plus, le fait que les espèces les plus consommées vivent en profondeur pousse à envisager des techniques de pêche adaptées comme la pêche à la ligne. Ces données ichtyologiques permettent aux archéologues d'envisager l'utilisation des petites pointes en os d'oiseau comme hameçon droit (Legoupil *et al.*, 2011a).

En comparaison d'autres gisements maritimes, il convient de préciser la faible proportion de mollusques sur le site avec près de 5000 restes identifiés. Cela peut aussi s'expliquer par une surface de fouille réduite. Ces restes sont représentés majoritairement par les mytilidés et les gastéropodes, des espèces de littoraux rocheux (Legoupil *et al.*, 2011b).

En conclusion, les restes fauniques nous permettent d'avoir quelques informations à propos de la fonction du site bien que la surface de fouille réduite de Dawson 3 pousse les chercheurs à proposer des interprétations préliminaires (*Ibid.*). La grande représentation des restes fauniques et la rareté de l'équipement en os et lithique sont des éléments permettant de considérer le site comme une zone de dépotoir plutôt qu'une zone d'habitat ou d'activités (Legoupil *et al.*, 2011a). L'identification des restes fauniques révèle une spécialisation du site dans l'exploitation aviaire et de poissons. Les espèces pêchées indiquent une exploitation durant la période estivale. Enfin, l'association de certaines espèces aviaires, comme les cormorans, les canards ou les albatros, avec des restes ichtyologiques spécifiques, comme le more têtard (*Salilota australis*) et l'abadèche rose (*Genypterus blacodes*), est à mettre en relation avec certains sites de la région et de la même période chronologique (autour de 3000 ans BP). En effet, nous retrouvons cette même tendance dans le locus 1 du site d'Offing 2 mais aussi sur le site de Punta Santa Ana 2 qui sera présenté ensuite. Cette exploitation d'oiseaux et de poissons pourrait être spécifique à cette période intermédiaire de la région du détroit de Magellan (Legoupil *et al.*, 2011b).

IV. 2. 2. Présentation du corpus d'étude

Trois outils appointés sur tronçon de diaphyse ont été découverts dans le sondage de Dawson 3 et ont fait l'objet d'une étude tracéologique (Fig. 49).



Figure 49 – Les pointes courtes sur tronçon de diaphyse de Dawson 3

Cette collection est entreposée à l'Institut de Patagonie à Punta Arenas (Chili). La détermination taxonomique et anatomique a été effectuée par V. Sierpe (Centro de Estudios del Hombre Austral, Instituto de la Patagonia).

IV. 3. Punta Santa Ana 2

IV. 3. 1. Présentation du site

La péninsule de Punta Santa Ana est localisée à une cinquantaine de kilomètres au sud de la ville de Punta Arenas, sur la côte orientale de la péninsule de Brunswick. Cette péninsule est riche en sites archéologiques attribués aux groupes maritimes. Cinq gisements ont été découverts et sont répartis sur différentes terrasses maritimes. Les sites localisés sur la terrasse la plus haute (11 msnm) comme Punta Santa Ana 1 sont datés de 6330 ± 50 ans BP (Beta-252914, San Román, 2010), ceux sur la terrasse intermédiaire (7,5 msnm) comme Punta Santa Ana 2 sont datés entre 3340 ± 40 ans BP (Beta-271326, Morello *et al.*, 2012) et 3280 ± 40 ans BP (Beta-271325, *Ibid.*), et le site localisé sur la terrasse la plus basse, notamment Punta Santa Ana 3, est daté de 715 ± 40 ans BP (Gif-12224, San Román *et al.*, 2009). Ces datations permettent de mettre en lumière une séquence d'occupation locale au cours de l'Holocène (Fig. 50, Morello *et al.*, 2012). Nous nous intéresserons tout particulièrement au

site de Punta Santa Ana 2 daté de la période de l'Intermédiaire récent et qui livre une série importante d'outils appointés en os d'oiseaux.

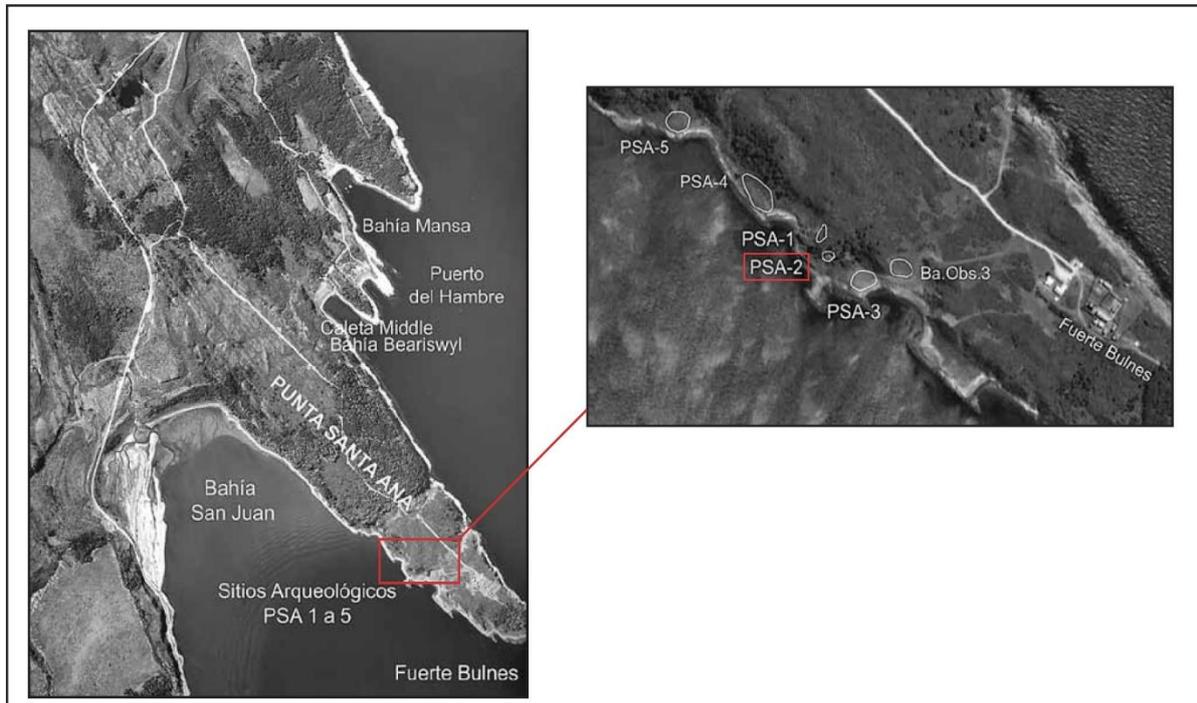


Figure 50 – Photo aérienne de la péninsule Santa Ana et localisation du site de Punta Santa Ana 2 (d'après Morello *et al.*, 2012, fig. 2, p.131, modifié)

Le site de Punta Santa Ana 2 a été sondé en 2006 par M. San Román (San Román *et al.*, 2009) et a fait l'objet d'une fouille extensive de 25 m² en 2008 et 2009 (Morello *et al.*, 2012 ; Torres, 2016). Plusieurs amas coquilliers (au moins deux) ont été identifiés sur ce gisement. Localisé au sud de la péninsule et au bord de mer, ce site est à proximité de l'embouchure de rivière San Juan et du site de KM 44, un autre gisement de notre corpus d'étude.

IV. 3. 1. 1. Stratigraphie

La stratigraphie est composée d'une couche superficielle de limon organique ne dépassant pas les 20 centimètres et se situant au-dessus d'un amas coquillier d'une épaisseur de 50 centimètres. L'amas coquiller repose directement sur le substrat (Torres, 2016). Les plusieurs datations effectuées et l'homogénéité du dépôt des amas coquilliers indiquent une occupation continue et relativement brève (*Ibid.*).

IV. 3. 1. 2. Un équipement lithique discret et une industrie principalement sur os d'oiseaux

L'équipement lithique est assez pauvre (*Ibid.*). En effet, on compte seulement 12 outils lithiques constitués de racloirs sur éclat et de percuteurs ainsi qu'une cinquantaine de déchets de taille. Les matières premières utilisées sont variées et d'origine locale. L'obsidienne est absente (San Román *et al.*, 2009 ; Morello *et al.*, 2012). De l'industrie piquetée et polie est aussi représentée avec quelques molettes à main dont l'une est intacte. Ces objets portent des traces d'utilisation peu développées (Morello *et al.*, 2012).

L'équipement en matières dures animales a la particularité d'être représenté uniquement par une seule catégorie d'outils. Il s'agit d'outils appointés en os d'oiseaux. Composé de 52 objets dont des poinçons et des outils sur tronçon de diaphyse ou sur éclat, cet équipement se distingue par sa variabilité métrique et morphologique. Il sera détaillé ultérieurement. Enfin, nous pouvons signaler la présence d'un retouchoir fabriqué à partir d'un fragment de diaphyse d'os long d'artiodactyle (*Ibid.*).

IV. 3. 1. 3. Restes fauniques et fonction du site

L'étude de la faune reflète le caractère maritime du site (*Ibid.*). Sur 3279 restes identifiés, le spectre faunique est largement représenté par les oiseaux (65,7%) puis les poissons (29,4%). Les restes de mammifères marins sont très peu nombreux (4,9%).

Les oiseaux sont largement représentés par les procellariiformes (*Puffinus sp.*) avec 65% des restes. Dans une moindre mesure, 23% des ossements proviennent de cormorans (*Phalacrocorax sp.* ; *Ibid.*).

L'identification des restes de poissons (*Ibid.*) a permis de constater la présence significative du more têtard (*Salilota australis*, 89%) accompagnée discrètement par d'autres taxons comme le toreau de Patagonie (*Cottoperca gobio*, 6,5%) et le merlu d'Argentine (*Merluccius sp.*, 3,5%). La grande représentation du more têtard est une tendance observée de façon récurrente dans les sites maritimes datés de la période Intermédiaire (Legoupil *et al.*, 2011b), comme nous l'avons vu sur les gisements de Offing 2 et Dawson 3.

Les restes de mammifères marins appartiennent quasiment uniquement à la famille des Otariidae (90% des ossements). L'exploitation des mollusques est représentée par des espèces présentes à proximité du site notamment sur les côtes rocheuses. On peut préciser la représentation majoritaire de *Mytilus edelis* et d'autres taxons bien plus secondaires. Enfin, il

a été observé la présence très marginale de restes de mammifères terrestres avec les Canidae et notamment de renards (*Lycalopex culpaeus* ; Morello *et al.*, 2012).

L'étude des anneaux de croissances visibles sur les restes ichtyologiques, notamment les vertèbres ou les otolithes, permettent de préciser des indices de saisonnalité de l'occupation du site (Torres 2016). Les résultats de cette étude indiquent que la pêche a été effectuée au cours de la saison la plus froide. Néanmoins, certains restes étudiés témoignent également d'une acquisition au cours de période de transition notamment en automne ou au printemps (*Ibid.*). Ces résultats contrastés et l'étude du site indiquant une occupation courte permettent à l'ichtyologue de proposer deux hypothèses sur la saisonnalité. Il est envisagé des occupations sporadiques et répétées se répartissant uniquement entre l'automne et le printemps ou une occupation continue et prolongée durant les mois les plus froids notamment entre mai et août (*Ibid.*).

La représentation significative des procellariiformes et, dans une moindre mesure, des cormorans correspond à la tendance observée dans les occupations datées de l'Intermédiaire récent précédemment décrites. Cette particularité, notamment la chasse d'oiseaux pélagiques, incite à réfléchir sur la technique d'acquisition de ces taxons aviaires. De nouveau, les chercheurs se pose la question de la possible utilisation des petites pointes en os d'oiseaux comme système de capture de type hameçon (Morello *et al.*, 2012).

L'outillage lithique et osseux donne des informations quant à l'attribution chronoculturelle et la fonction du site. L'absence de harpons dans l'équipement de Punta Santa Ana 2 est également étonnante. Cette absence peut être étroitement liée à la fonction du site mais pourrait aussi être mis en relation à un problème d'échantillonnage (25m² de zone de fouille sur une zone archéologique potentielle de 105m²). D'autres hypothèses sont envisagées par les chercheurs en raison de la faible quantité de restes de mammifères marins (145 restes déterminés) en comparaison des autres gisements de la péninsule de Santa Ana. En effet, il a été identifié 723 ossements de mammifères marins à Punta Santa Ana 1 et 2062 à Punta Santa Ana 3 (*Ibid.*). Cette absence de harpons a peut-être un lien avec la fonction du site. Il pourrait également s'agir d'une arme cynégétique ne faisant tout simplement pas partie de l'équipement des occupants du site (*Ibid.*).

La discrétion relative de l'industrie lithique (constituée de 61 pièces) et l'absence de grandes pointes bifaciales lancéolées rendent délicate l'attribution du site à la tradition de Ponsonby. Les seuls éléments pouvant faire correspondre l'équipement lithique à cette tradition

technique sont l'absence d'obsidienne et la présence des racloirs comme catégorie morphofonctionnelle (*Ibid.*).

L'équipement lithique et osseux de Punta Santa Ana 2 se distingue particulièrement des autres sites de la péninsule, notamment de Punta Santa Ana 1 daté de la période ancienne et attribué à la culture d'Englefield et de Punta Santa Ana 3 correspondant aux périodes récentes.

Pour finir, la faible épaisseur de l'amas coquillier, la quasi-absence de l'outillage lithique et la spécialisation de l'outillage osseux (constitué très majoritairement d'outils appointés en os d'oiseaux) permet de considérer le site de Punta Santa Ana 2 comme un campement éphémère (« *compamento de paso* », *Ibid.*).

IV. 3. 2. Présentation du corpus d'étude

L'industrie appointée sur avifaune regroupe 52 outils de types différents : 38 outils appointés sur tronçon de diaphyse (Fig. 51), 12 poinçons conservant leur extrémité articulaire (Fig. 52), un outil appointé sur éclat diaphysaire et une double-pointe sur éclat diaphysaire (Fig. 53). On compte également 17 extrémités distales d'outils appointés que nous n'avons pas incluses dans notre corpus en raison des faibles résultats obtenus avec les extrémités distales provenant du locus 1 du site d'Offing 2 (cf. *infra.*, p.223).



Figure 51 – Les pointes courtes sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2

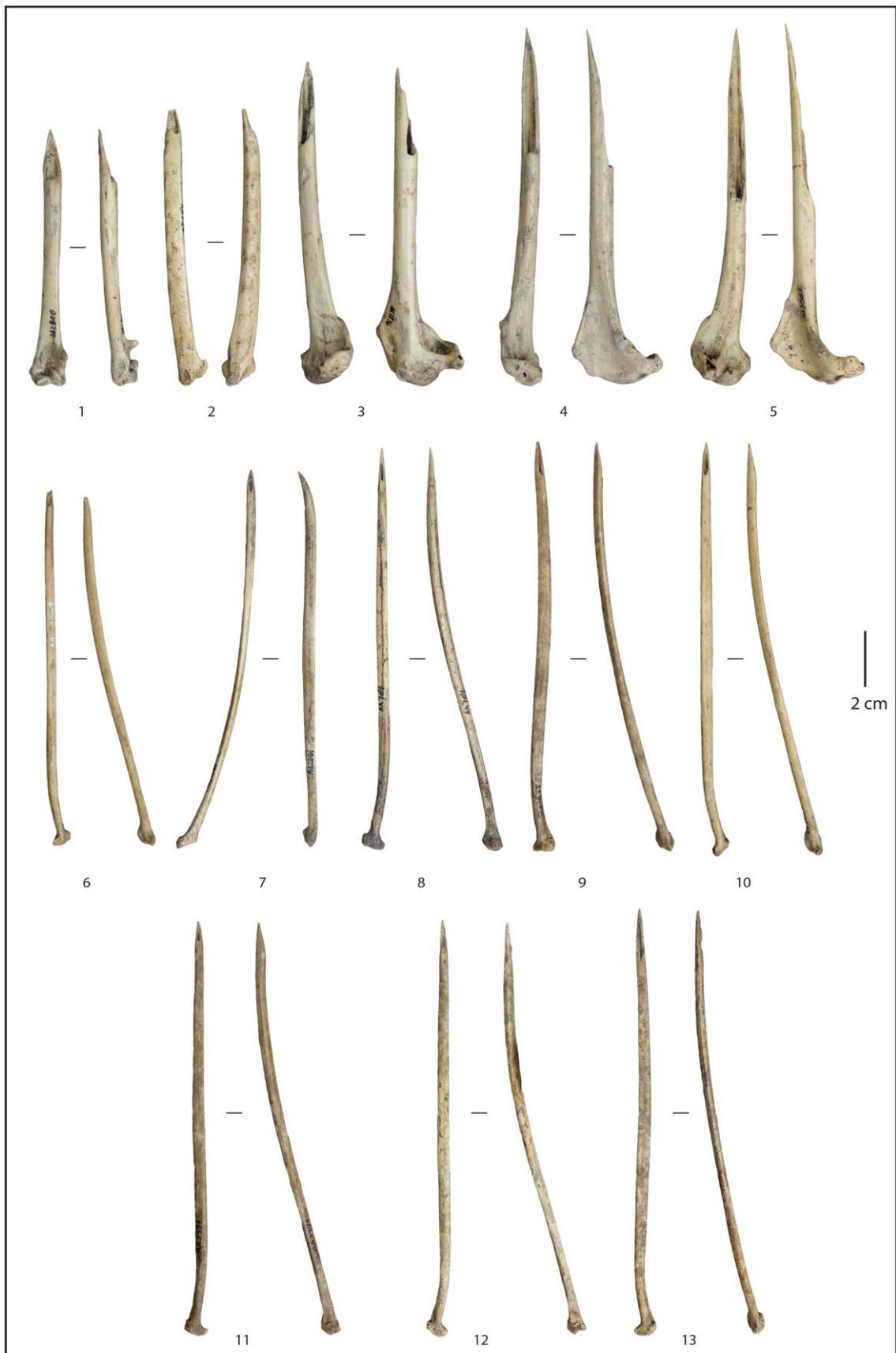


Figure 52 – Les poinçons de Punta Santa Ana 2 par origine anatomique (1 à 2 : Outils sur ulna ; 3 à 5 : Outils sur humérus ; 6 à 13 : Outils sur radius)



Figure 53 – Les outils appointés sur éclat diaphysaire de Punta Santa Ana 2

IV. 4. KM 44

IV. 4. 1. Présentation du site

La découverte du site de KM 44⁴² s'inscrit dans une campagne de prospections effectuée en 1965 par O. R. Ortiz-Troncoso le long de la côte orientale de la péninsule de Brunswick (Ortiz-Troncoso, 1973). Celle-ci a permis la découverte de quelques amas coquilliers le long de la Ruta 9 Sur qui longe le littoral. La concentration des sites archéologiques est comprise entre les kilomètres 22 et 44 (Fig. 54).

⁴² Il faut préciser que les données sur l'industrie lithique et osseuse proviennent de la fouille menée par O. R. Ortiz-Troncoso en 1965. Les données de l'étude archéozoologique proviennent des récentes fouilles de sauvetage mené par M. San Román.

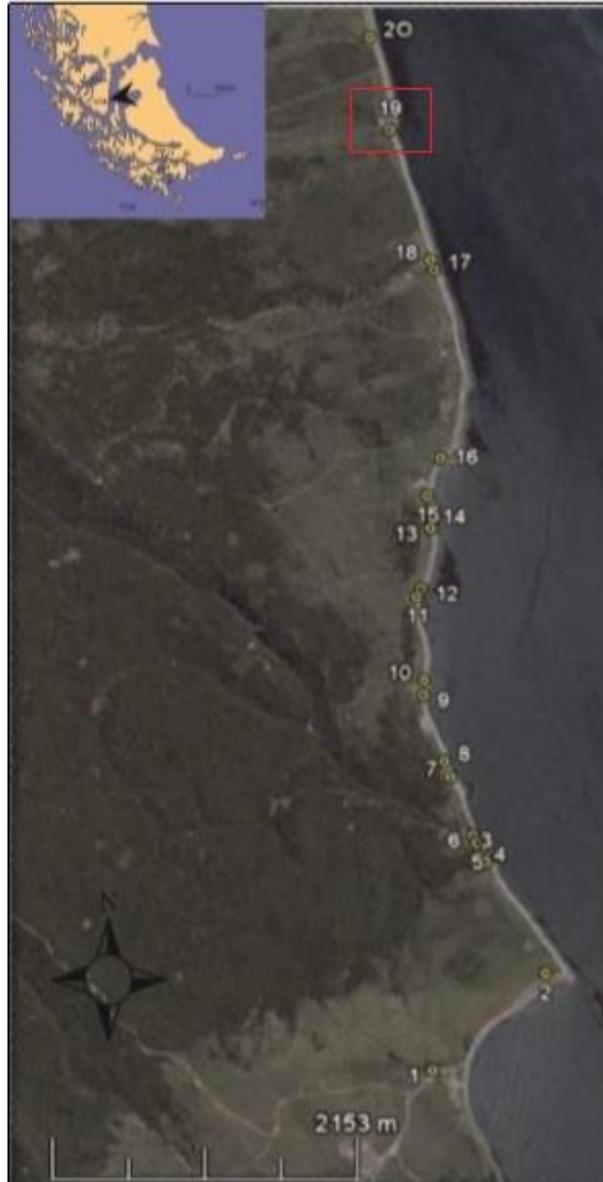


Figure 54 – Localisation du site de KM 44 avec un encadré rouge (San Román *et al.*, 2012, p.5, modifié)

IV. 4. 1. 1. Stratigraphie

Fouillé pendant quelques jours entre octobre et décembre 1965, le site de KM 44 a fait l'objet de 5 sondages dont la surface totale couvre 2,25 m² et dont la profondeur ne dépasse pas 1 mètre (Morello *et al.*, 2002). Ce site est localisé sur une terrasse marine placée à 4 msnm (*Ibid.*). À partir de la stratigraphie, il a été observé que le site est traversé par un paléochenal (Ortiz-Troncoso, 1973). Lors de la fouille de l'amas coquillier, opération délicate pour établir des couches stratigraphiques, il a été décidé d'établir des unités stratigraphiques arbitrairement tous les 10 centimètres de profondeur (*Ibid.*). La fouille a permis de constater une accumulation naturelle des dépôts archéologiques. L'équipement lithique et tout particulièrement un fragment d'une pointe bifaciale lancéolée et l'absence d'obsidienne verte

permet d'attribuer cette occupation à la tradition de Ponsonby (*Ibid.*, Morello *et al.*, 2002). Pour vérifier l'attribution chronologique de KM 44, des datations ont été effectuées et permettent de proposer une date à 2960 ± 60 ans BP (Beta-153516, Morello *et al.*, 2001).

IV. 4. 1. 2. De l'équipement lithique et osseux spécifiques des groupes maritimes

L'industrie lithique et macro-lithique correspond à l'équipement typique des groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes. L'industrie lithique compte deux nucléus, 52 éclats dont trois sont retouchés sur leurs bords, des percuteurs sans préparation et un fragment de pointe bifaciale lancéolée. Les matières premières utilisées sont le basalte et diverses roches siliceuses (Ortiz-Troncoso, 1973).

L'outillage macro-lithique est représenté par deux bolas en granite (l'un de forme circulaire et l'autre ovale) portant une encoche sur leur partie centrale. Enfin, il a été observé le long de la séquence stratigraphique la présence de pierres sans préparation dont les surfaces relativement lisses pourraient être liées à un possible usage anthropique. Ce type de traces d'usure pourrait suggérer une utilisation pour assouplir de la peau ou en tout cas, une action abrasive sur une surface plane (*Ibid.*).

L'industrie en matières dures animales est pauvre mais reste caractéristique des populations maritimes. En effet, on compte des compresseurs et des outils appointés sur humérus, radius et ulnas d'oiseaux dont certains sont décorés par des incisions courtes et linéaires (*Ibid.*; Legoupil, 1978).

IV. 4. 1. 3. Restes fauniques et fonction du site

L'étude des 219 restes fauniques (San Román *et al.*, 2012) démontre une exploitation maritime avec la prédominance des otaridés (31%). Les oiseaux sont également bien représentés (31%) mais la plupart de leurs ossements n'ont pas pu faire l'objet de détermination taxonomique (22%). Pour les quelques restes déterminés, il a été identifié des procellariiformes (3,6 %), des cormorans (2,7%) et des manchots (2,7%). On note également la présence significative de mammifères terrestres au sein du spectre faunique (25%). Enfin, au sein de l'amas coquilliers, ce sont les mytilidae qui ont été principalement déterminés (*Ibid.*).

IV. 4. 2. Présentation du corpus d'étude

L'industrie sur avifaune du site de KM 44 regroupe 18 outils appointés. Trois catégories d'outils sont présentes : les poinçons conservant leur extrémité articulaire (n : 8), les poinçons dont l'extrémité articulaire est fracturée probablement à cause de phénomènes post-dépositionnels (n : 3), et les pointes courtes sur tronçon de diaphyse (n : 7). Citons également deux déchets de fabrication constitués par des extrémités articulaires sciées ainsi qu'un fragment distal d'outil appointé.

En raison du nombre conséquent de poinçons inclus dans notre corpus (n : 84) et du temps limité dont nous disposons lors de notre séjour d'étude, nous avons fait le choix d'inclure seulement les sept pointes courtes sur tronçon de diaphyse de KM 44 (Fig. 55). Nous avons aussi intégré un poinçon sur carpométacarpe à notre corpus en raison de son support anatomique particulièrement atypique.



Figure 55 – Les pointes courtes sur tronçon de diaphyse de KM 44

Les différentes collections d'outils appointés sur os d'oiseaux composant notre corpus (Tab. 8) proviennent de gisements partageant les mêmes caractéristiques. Datés de la période Intermédiaire, ce sont les seuls sites archéologiques où il a été découverts des outils appointés sur tronçon de diaphyse d'oiseaux. Par ailleurs, ces gisements témoignent d'une exploitation importante d'oiseaux et de poissons d'eaux profondes (en particulier le more têtard, *Salilota australis*). Les données contextuelles de ces gisements et notre étude tracéologique vont nous permettre d'apporter des éléments de réponses quant à la question de la fonction des outils appointés sur tronçon de diaphyse. Par ailleurs, l'étude des poinçons conservant leur extrémité articulaire va nous permettre de comparer leurs traces d'utilisation avec celles observées sur

les petites pointes sur tronçon de diaphyse afin de vérifier si leur fonctionnement est similaire ou non.

	Offing 2 - Locus 1	Punta Santa Ana 2	KM 44	Dawson 3	Total
Outils sur tronçon de diaphyse	102	38	7	3	150
Poinçons	70	13	1	0	84
Outils sur éclat	8	2	0	0	10
Total	180	53	8	3	244

Tableau 8 – Corpus d’outils appointés de notre travail doctoral

Chapitre V – Etude technologique

Au cours de ce chapitre, nous aborderons l'origine taxonomique et anatomique des objets de notre corpus, leur condition de conservation et les différentes modalités liées à leur fabrication. Une approche métrique et morphologique de l'outillage sera aussi présentée afin d'aboutir à une classification préliminaire de la partie active des outils. Cette dernière nous permettra de répondre à l'une de nos problématiques se développant autour d'une possible concordance entre la forme de la partie active et sa fonction.

L'identification taxonomique et anatomique des outils de notre corpus va nous permettre de savoir si les espèces aviaires sélectionnées correspondent à celles consommées par les groupes maritimes sur les quatre gisements de notre zone d'étude. Cette comparaison entre la sphère technique et alimentaire nous permettra ensuite de vérifier si une éventuelle sélection de certains taxons aviaires a été faite par les groupes maritimes pour la fabrication de leurs outils appointés domestiques. En menant une approche diachronique, il s'agit de vérifier si la sélection des supports par les groupes maritimes pour la confection de leur outillage appointé domestique reste homogène ou présente des variations au cours de la période de l'Intermédiaire ancien et récent (de 4218 ± 63 ans BP avec les couches inférieures du locus 1 d'Offing 2 à 2550 ± 24 ans BP avec ses couches supérieures). Enfin, nous ferons des comparaisons avec les gisements localisés sur la côte orientale de la péninsule de Brunswick et sur l'île Dawson.

L'identification taxonomique et anatomique a été effectuée par C. Lefèvre (Muséum national d'Histoire naturelle, UMR 7209, CNRS) pour la collection provenant du locus 1 d'Offing 2 et par V. Sierpe (Université de Magallanes, CEHA) pour les séries provenant de Dawson 3, KM 44 et Punta Santa Ana 2. La quasi-totalité des supports de poinçons a pu être déterminée. Cependant, une partie importante des outils sur tronçon de diaphyse n'a pas pu faire l'objet d'une détermination taxonomique et anatomique en raison de l'absence de critères anatomiques caractéristiques.

Les altérations taphonomiques seront traitées afin de dresser un bilan de la conservation de la surface des objets. Nous verrons quelles sont les altérations ayant une véritable influence sur la lisibilité des traces techniques et d'utilisation et celles qui n'empêchent pas une étude tracéologique. Aussi, la mauvaise conservation de la surface des outils peut nous empêcher

d'émettre des hypothèses quant à la matière travaillée (en raison d'une altération du poli et de la micro-surface trop importante) mais, dans certains cas, cela nous autorise quand même à proposer de possibles modes d'action.

Enfin, nous présenterons les stigmates de débitage et les traces de façonnage observés à la surface des objets de notre corpus. Il s'agit de constater si la chaîne opératoire de fabrication de ces outils appointés est identique à celle communément observée dans la région de Patagonie australe (Legoupil, 2003 ; Christensen, 2016 ; Beretta et Zubimendi, 2017) ou s'il existe de possibles variantes.

V. 1. Acquisition et gestion des supports de fabrication

V. 1. 1. Un choix de supports varié sur le gisement d'Offing 2 (Locus 1)

V. 1. 1. 1. Origine taxonomique et anatomique du corpus

Les taxons aviaires utilisés pour la confection de l'outillage appointé d'Offing 2 ont pu être déterminés pour une grande partie (n : 135/178, Tab. 9 et Fig. 56). La majorité des outils est fabriquée à partir d'ossements de cormorans (n : 68/178). Parmi eux, 57 sont fabriqués sur os de cormoran commun (*Phalacrocorax sp.*). Certaines espèces, plus spécifiques, ont pu être identifiées : 9 outils sont fabriqués sur os de cormoran impérial (*Phalacrocorax atriceps*) et 2 sur os de cormoran de Magellan (*Phalacrocorax magellanicus*). Ces espèces aviaires partagent les mêmes caractéristiques éthologiques et leurs ossements disposent des mêmes caractéristiques mécaniques. Les os des ailes de cormoran sont majoritairement utilisés notamment les radius (n : 26), les humérus (n : 25) et quelques ulnas (n : 5). Exceptionnellement, il a été identifié un outil sur scapula de cormoran. Enfin, des tibiotarses de cormorans sont aussi utilisés comme supports (n : 11).

En seconde position, ce sont les os de procellariiformes qui sont largement utilisés (n : 42/178). Les occupants du gisement de Offing 2 ont préférentiellement utilisés les humérus (n : 37) et ensuite quelques radius (n : 3). Un seul outil a été fabriqué sur ulna et un autre sur tibiotarse.

Les ossements de canards (*Anatidae sp.*) sont aussi exploités (n : 19) et en particulier les os de leurs pattes. En effet, il a été identifié une part représentative d'outils sur tibiotarses (n : 15). Un seul outil est fabriqué sur radius de canard. Soulignons la présence particulière de trois outils fabriqués sur furcula qui se démarquent largement du reste du corpus par leur morphologie particulièrement courbée.

Quelques outils sur ossements d'albatros (*Diomedea sp.*) sont à signaler (n : 8). Ces derniers sont fabriqués à partir des quelques os de leurs ailes : un sur radius et deux sur ulnas. Pour le reste, l'origine anatomique n'a pas pu être déterminée (n : 5).

Enfin, de nombreux outils sont fabriqués à partir d'un taxon aviaire indéterminé (n : 41). Parmi eux, plusieurs sont fabriqués à partir de radius (n : 8) et un autre sur humérus. L'origine anatomique de la plupart de ces outils n'a pas pu être identifiée (n : 32).

Origine taxonomique	Nombre outils	Pourcentage
Phalacrocorax sp.	57	32%
Phalacrocorax atriceps	9	5%
Phalacrocorax magellanicus	2	1,10%
Anatidae	19	10,60%
Procellariiformes	42	23,60%
Diomedea sp.	8	4,50%
Taxon aviaire indéterminé	41	23,00%
Nombre total outils	178	

Tableau 9 – Détermination taxonomique de l'outillage appointé en os d'oiseaux du locus 1 d'Offing 2

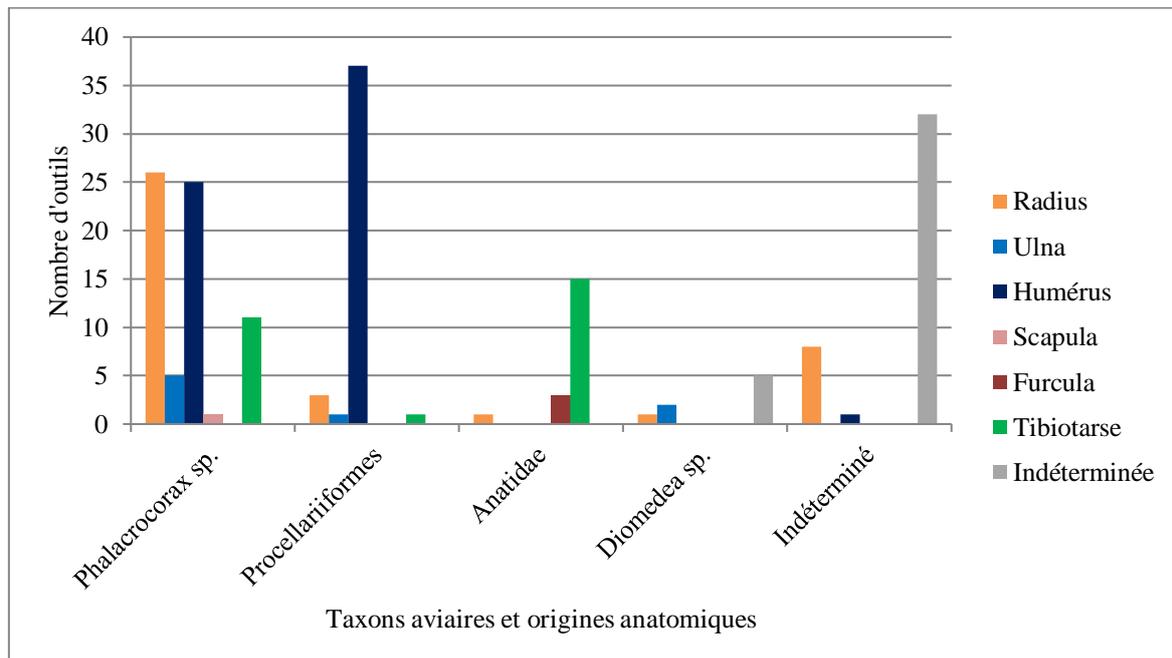


Figure 56 – Origine taxonomique et anatomique du corpus d'outils appointés sur os d'oiseaux provenant du locus 1 d'Offing 2 (n : 178)

La latéralisation des supports anatomiques, lorsque celle-ci est possible, ne permet pas de distinguer des choix préférentiels. En effet, les ossements gauches (n : 56/106) ou droits (n : 50/106) sont tout aussi bien travaillés. Par contre, l'identification du fragment anatomique des

poinçons conservant leur extrémité articulaire démontre un choix précis de la part des groupes maritimes (Tab. 10). La quasi-totalité des poinçons conservent leur extrémité proximale, à l'exception de quatre outils fabriqués sur humérus conservant leur extrémité distale. À Ponsonby, cela a aussi été observé pour les poinçons sur humérus (Legoupil, 2003).

	Origine anatomique			Latéralisation			Fragment anatomique		
	Origine anatomique	Nombre outils	Pourcentage	Gauche	Droit	Ind.	Diaphyse	Extré. proximale	Extré. Distale
Os des ailes	Radius	39	21,90%	12	9	18	23	16	0
	Ulna	8	4,50%	1	3	4	3	5	0
	Humérus	64	35,90%	31	22	11	35	25	4
	Scapula	1	0,60%	1	0	0	0	1	0
	Furcula	3	1,70%	0	0	3	3	0	0
Os des pattes	Tibiotarse	27	15,10%	11	16	0	11	16	0
	Indéterminée	36	20,30%	0	0	36	36	0	0
	Nombre total outils	178	100%	56	50	72	111	63	4

Tableau 10 – Détermination anatomique et latéralisation de l'outillage appointé en os d'oiseaux du locus 1 d'Offing 2

V. 1. 1. 2. Approche diachronique des supports utilisés pour la confection de de l'outillage appointé sur os d'oiseaux

Si on s'intéresse à l'évolution diachronique de la sélection des taxons utilisés pour l'outillage, certaines tendances peuvent être distinguées. Cependant, il faut garder à l'esprit que le nombre d'outils selon les couches archéologiques est variable. Par exemple, il a été retrouvé 27 outils appointés dans les couches inférieures et 133 dans les couches supérieures dont une centaine sont des pointes sur tronçon de diaphyse.

Au sein des trois couches archéologiques, les supports sur os de cormorans restent majoritaires. Les os de procellariiformes sont de plus en plus utilisés au cours du temps, passant d'un outil dans les couches anciennes, à 38 outils dans les couches supérieures. Les ossements de canards et d'albatros sont utilisés de manière relativement stable tout le long de l'occupation du gisement (Fig. 57). Ces tendances dans la sélection des supports correspondent aux différentes variations des restes aviaires au sein des trois couches archéologiques.

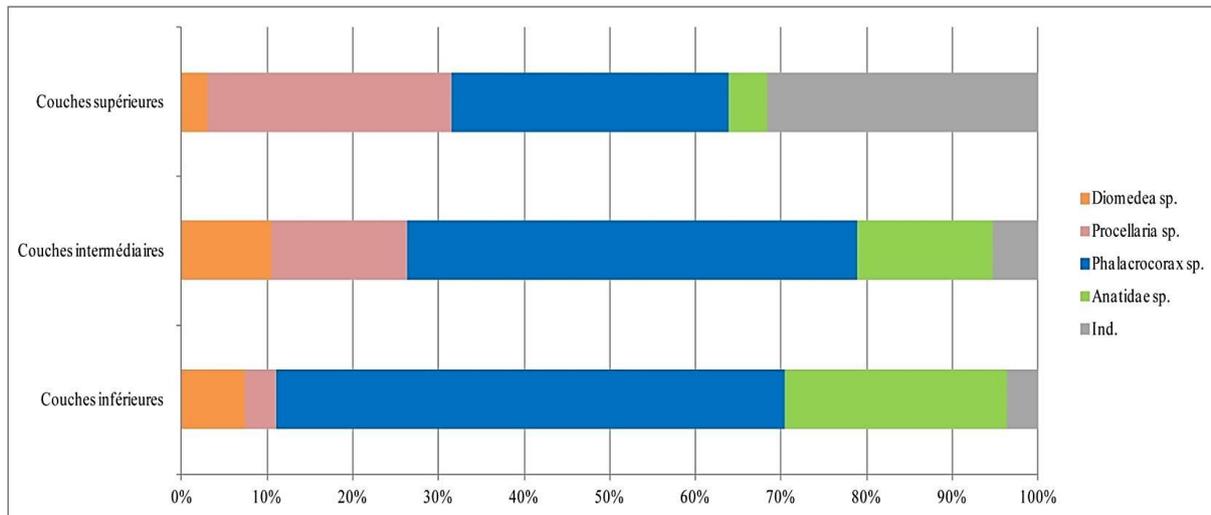


Figure 57 – Evolution des supports taxonomiques utilisés pour la confection de l'outillage appointé en os d'oiseaux du locus 1 d'Offing 2

Il convient de s'intéresser aux taxons utilisés pour chaque catégorie d'outils appointés au sein de chaque unité stratigraphique (Fig. 58). Pour les outils sur tronçon de diaphyse, seule la couche supérieure est concernée.

Dans les **couches inférieures**, les poinçons (n : 26) sont fabriqués principalement sur os de cormorans (n : 16) et secondairement sur os de canards (n : 7). De façon très marginale, des os d'albatros (n : 1) et de procellariiformes (n : 1) ont aussi été exploités pour leur confection. Un seul poinçon est fabriqué sur un support dont l'espèce n'a pas pu être identifiée. Le seul outil sur éclat présent au sein de ces couches est fabriqué à partir d'os d'albatros.

Dans les **couches intermédiaires**, les poinçons (n : 15) sont encore fabriqués principalement sur os de cormorans (n : 9). Les canards sont moins exploités (n : 3) tandis que les os de procellariiformes sont à peine plus utilisés (n : 3). Les outils sur éclat (n : 3) sont fabriqués à partir d'os d'albatros (n : 2) et de cormoran (n : 1). Enfin, une seule pointe sur tronçon de diaphyse est présente au sein de cette unité stratigraphique mais son origine taxonomique n'a pas pu être identifiée.

Dans les **couches supérieures**, les poinçons (n : 29) sont fabriqués majoritairement sur os de cormorans (n : 13) et de procellariiformes (n : 10). Secondairement, ils peuvent être façonnés à partir d'os de canards (n : 4) et d'albatros (n : 2). Les outils sur tronçon de diaphyse (n : 100) suivent la même tendance que les poinçons : ils sont majoritairement fabriqués à partir d'os de cormoran (n : 30) et de procellariiformes (n : 28) et, très marginalement, à partir d'os de canards (n : 3). L'origine taxonomique de quarante pointes sur tronçon n'a pas pu être

identifiée. Enfin, les outils sur éclats (n : 4) dont l'origine taxonomique a pu être distinguée sont uniquement fabriqués sur os d'albatros (n : 2).

En conclusion, il est possible d'identifier une certaine homogénéité et quelques variantes au sein des taxons aviaires utilisés pour la confection des différentes catégories d'outils appointés. Globalement, les os de cormorans et de canards (dans une moindre mesure pour ces derniers) sont utilisés tout au long de l'occupation du site pour la confection des poinçons. Le choix de ces espèces est particulièrement courant sur les autres gisements de Patagonie australe notamment à Túnel I (Tivoli, 2013), à Bahia Colorada (Legoupil, 1997) et à Ponsonby (Legoupil, 2003). Concernant l'anatomie des supports utilisés, on note que les humérus peuvent provenir de différentes espèces aviaires, tandis que lorsqu'un tibiotarse est prélevé, il provient quasiment systématiquement d'un oiseau de la famille des Anatidae. De plus, en ce qui concerne les objets de notre corpus, après le façonnage de ces outils sur tibiotarse, la crête fibulaire est toujours conservée. Cette partie caractéristique de l'os et sa rectitude semblent participer à la solidité de cette catégorie de supports et ont certainement conditionné ce choix particulier.

Par contre, l'exploitation des procellariiformes s'intensifie au cours du temps et devient particulièrement visible au sein des couches supérieures. Cette tendance se positionne à l'inverse de ce qui a été distingué sur des gisements de la région du canal Beagle. En effet, les supports sur os de procellariiformes sont plus souvent utilisés pour la confection de poinçons au cours de la période ancienne (Tivoli, 2013 et 2014). Il reste encore délicat d'expliquer cette sélection d'os de procellariiformes : les groupes maritimes ont peut-être remarqué des caractéristiques mécaniques et structurelles adéquates pour la confection d'outils appointés ? Il peut aussi être question de la saisonnalité de l'occupation des gisements influant sur la disponibilité des ressources aviaires sur place.

Les outils sur éclats, dont l'origine taxonomique est identifiée, sont uniquement fabriqués à partir d'os d'albatros (sauf exception d'une pièce fabriquée sur os de cormoran). L'utilisation des os d'albatros, un oiseau de grande taille et d'envergure, pourrait être liée à la recherche de supports résistants et de dimensions importantes. Enfin, les outils sur tronçon sont très majoritairement fabriqués sur os de cormorans et de procellariiformes. Seuls trois exceptions sont façonnées sur os de canards (Fig. 58).

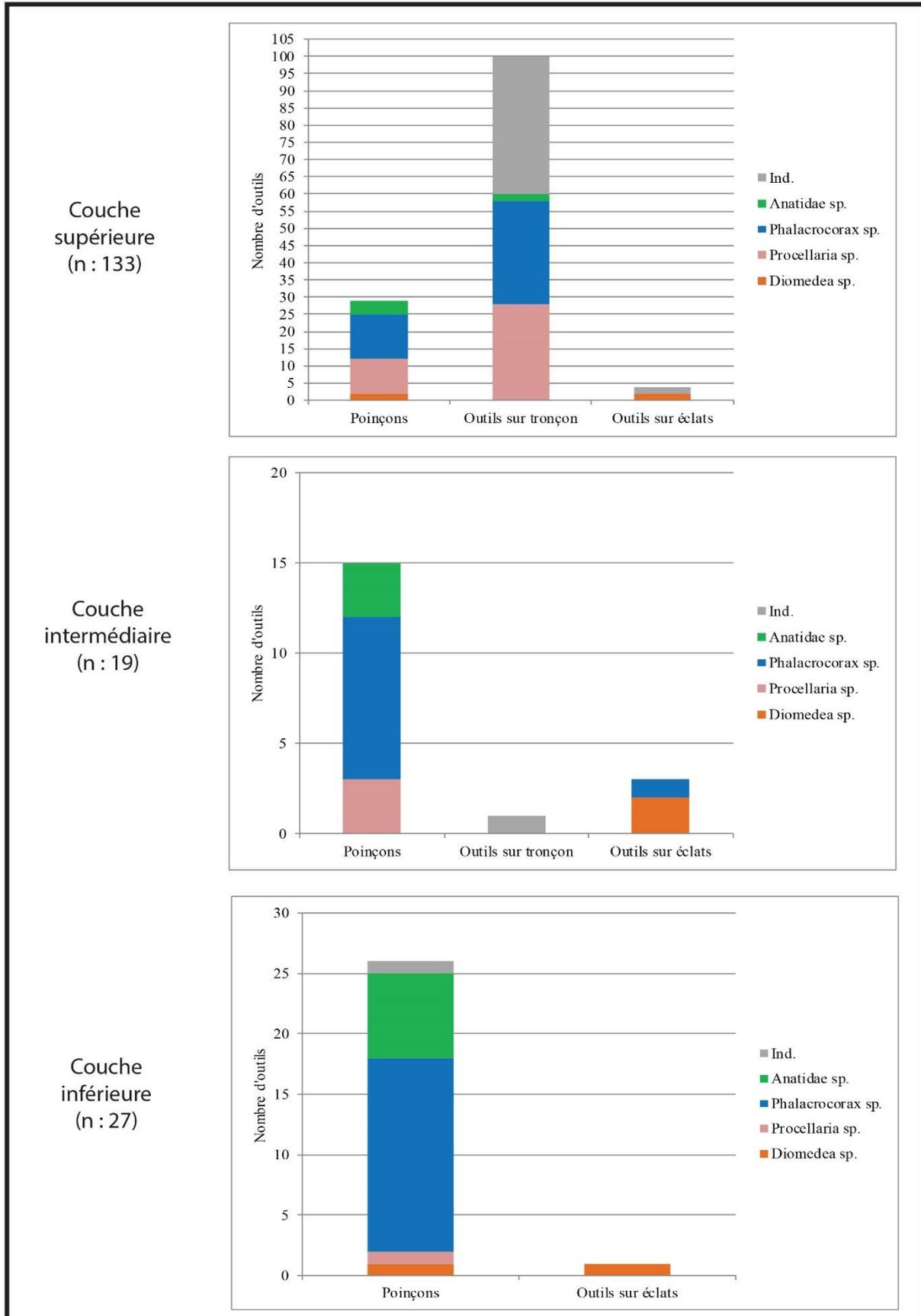


Figure 58 – Evolution des supports taxonomiques utilisés pour la confection des catégories d’outils appointés en os d’oiseaux du locus 1 d’Offing 2

Les taxons aviaires utilisés pour la confection des outils appointés correspondent au spectre faunique identifié sur le locus 1 d'Offing 2, en particulier à l'intensification de l'exploitation des procellariiformes. Ainsi, les taxons chassés sont intégrés aussi bien dans la sphère alimentaire que technique.

Intéressons nous à présent à la répartition des supports anatomiques choisis pour la fabrication de l'outillage selon leur catégorie et leur provenance stratigraphique (Fig. 59).

Dans les **couches inférieures**, les poinçons (n : 18/26) sont fabriqués principalement sur les os de l'aile de cormorans (n : 16). Les supports utilisés sont des radius (n : 7), des humérus (n : 7) et des ulnas (n : 2). Un poinçon est fabriqué sur radius d'albatros et un autre sur ulna de procellariiformes. Un autre est fabriqué sur humérus d'oiseau indéterminé. Sept poinçons sont fabriqués à partir d'os des pattes et uniquement à partir de tibiotarses de canards. Concernant le seul outil appointé sur éclat diaphysaire, son origine anatomique n'a pas pu être identifiée. Aucun choix préférentiel n'a pu être observé quant à la latéralisation des supports.

Dans les **couches intermédiaires**, les poinçons sont fabriqués principalement sur des os des ailes de cormorans (n : 9/15). Ils sont fabriqués à partir de radius (n : 6), de humérus (n : 2) et de scapula (n : 1). Trois poinçons sont fabriqués à partir de humérus (n : 2) et de radius (n : 1) de procellariiformes. Enfin, trois autres sont fabriqués à partir de tibiotarses de canards. Parmi trois outils sur éclats, un est sur humérus de cormorans et les deux autres sont fabriqués à partir d'un support indéterminé d'albatros. Le seul outil sur tronçon présent au sein de cette unité stratigraphique est fabriqué sur un radius d'un oiseau indéterminé.

Dans les **couches supérieures**, les poinçons restent souvent fabriqués à partir des os des ailes de cormorans (n : 12/29). Les supports provenant de ce taxon sont des humérus (n : 7), des radius (n : 3) et des ulnas (n : 2). Dix poinçons sont fabriqués sur humérus de procellariiformes. Deux autres poinçons sont fabriqués à partir d'ulnas d'albatros. Les os des pattes restent toujours exploités : parmi les quatre fabriqués sur tibiotarses, trois proviennent de canards et un de cormoran. Tout comme les poinçons, les outils sur tronçon sont aussi fabriqués à partir d'os des ailes de procellariiformes (n : 27/100). La plupart est fabriquée à partir de humérus (n : 25) et quelques-uns sont sur radius (n : 2). Les os des ailes de cormorans sont aussi exploités (n : 20/100) notamment les radius (n : 11), les humérus (n : 8) et un ulna. Quelques os d'ailes de canards sont aussi utilisés comme des furculas (n : 3), un radius et une scapula. Enfin, des radius (n : 8) et un humérus d'oiseau indéterminés ont servi de supports pour les pointes sur tronçon de diaphyse. Les pointes sur tronçon sont aussi

fabriquées à partir de tibiotarses de cormoran (n : 10) et de procellariiformes (n : 1). Enfin, une partie non négligeable d'outils sur tronçon de diaphyse (n : 29/100) est fabriquée à partir de supports dont l'origine taxonomique et anatomique reste indéterminée. Parmi les quatre outils appointés sur éclat diaphysaire, deux sont fabriqués sur os indéterminés d'albatros et les deux autres sont fabriqués à partir de supports indéterminés.

En conclusion, d'un point de vue anatomique, la sélection des supports pour la confection des poinçons reste relativement homogène au cours de l'occupation d'Offing 2. Les os des ailes, notamment de cormorans, comme les radius et les humérus sont souvent privilégiés. Les ulnas sont rarement choisis. Les tibiotarses sont systématiquement prélevés sur des canards (à l'exception d'un cas provenant d'un cormoran). D'un point de vue taxonomique, les cormorans et les canards sont exploités de façon majoritaire au sein de la couche inférieure. Bien que ces espèces soit toujours présentes au sein de la couche intermédiaire et supérieure, les procellariiformes sont de plus en plus exploités pour la fabrication de poinçons. Cette même tendance est observée pour les outils sur tronçon de diaphyse : les os des ailes de cormorans et de procellariiformes sont privilégiés, les os de canards sont rarement choisis. Pour les outils sur éclat diaphysaire, il est difficile de raisonner d'un point de vue anatomique. La quasi-totalité de ces objets provient de supports non identifiés. Néanmoins, les ossements d'albatros sont principalement utilisés pour cette catégorie d'outil. Visible au sein des trois couches archéologiques, ce choix pourrait avoir un lien avec la grande taille des oiseaux de cette espèce, induisant des os de dimensions supérieures et un tissu compact plus épais.

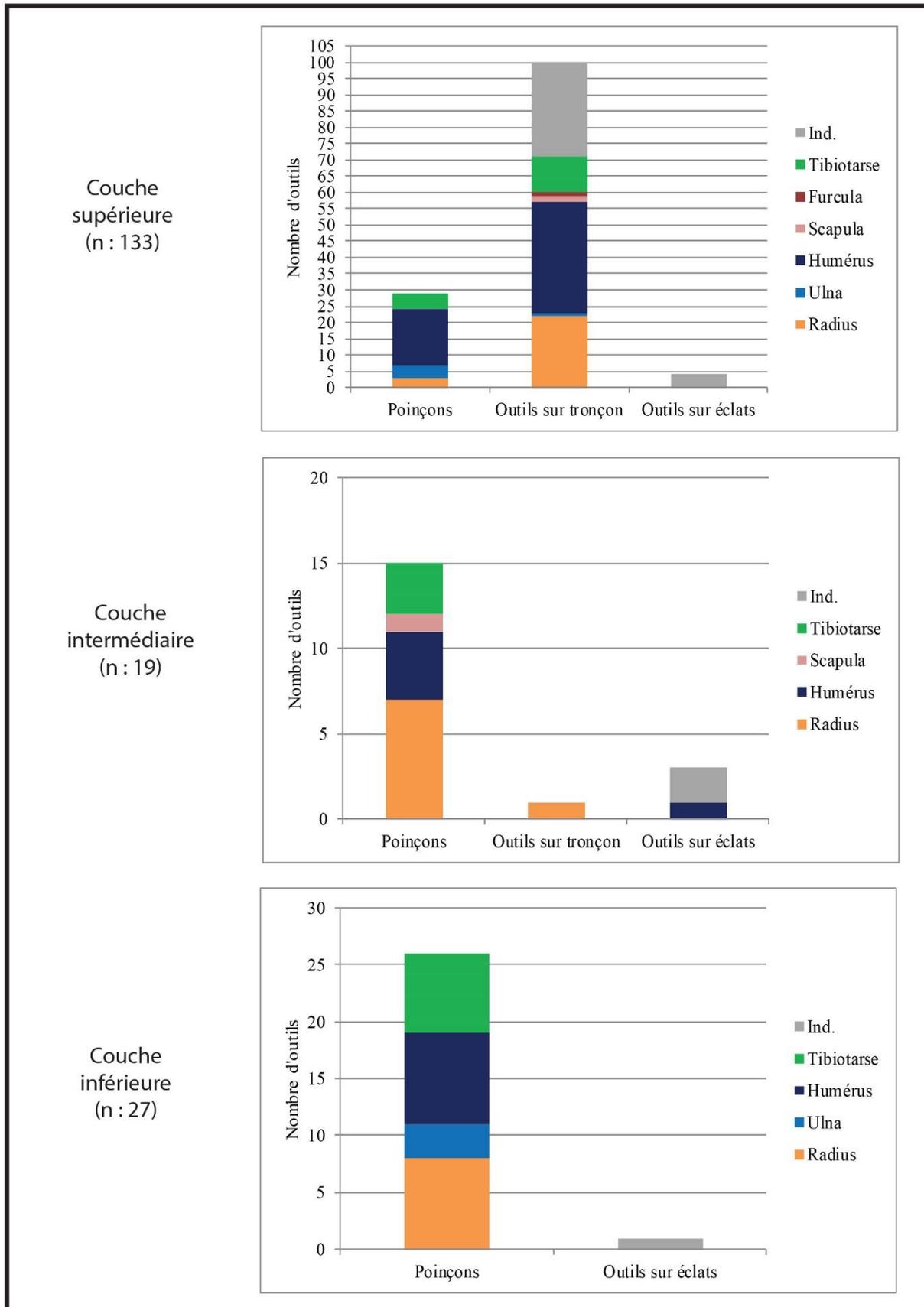


Figure 59 – Evolution des supports anatomiques utilisés pour la confection des catégories d’outils appointés en os d’oiseaux du locus 1 d’Offing 2

Dans le cadre de notre réflexion, il sera intéressant de synthétiser cette approche diachronique par catégorie d'outils.

Pour les **poinçons** (Tab. 11), on observe une certaine homogénéité quant à la sélection de leur support avec cependant, une variation à partir des périodes les plus récentes (soit à partir de 2920 ± 20 ans BP). En effet, les ailes sont préférentiellement utilisées tout le long de la stratigraphie. Parmi ces os, les humérus sont numériquement les plus présents, en particulier au sein des couches supérieures. Les radius viennent en seconde place et ils deviennent plus nombreux dans les couches inférieures et intermédiaires. Les ulnas sont relativement rares tout le long de la chronologie. Ces os d'ailes proviennent très majoritairement de différentes espèces de cormorans (*Phalacrocorax sp.*, *Phalacrocorax atriceps* ou *Phalacrocorax magellanicus*) dans les couches inférieures et intermédiaires. Cependant, dans les couches supérieures, les humérus utilisés pour la confection des poinçons proviennent principalement de procellariiformes. Il est étonnant d'observer que parmi les os de ce taxon, seuls les humérus ont été sélectionnés comme support de manière quasi-exclusive. Pourtant les humérus de procellariiformes n'ont pas de résistance particulière à de la torsion (De Margerie, 2006). Il est donc encore difficile d'expliquer cette préférence pour ce support. De rares ulnas et un radius d'albatros sont utilisés sporadiquement le long de la stratigraphie. Enfin, il est à souligner la présence d'un support rarement signalé en Patagonie australe au sein des couches intermédiaires, notamment une scapula de cormoran. Pour les os de pattes, uniquement représentés par des tibiotarses, on observe une tendance à l'exploitation exclusive de canards. Les outils sur tibiotarses sont présents tout le long de la stratigraphie. Renforcée par la crête fibulaire, la sélection de ce support pourrait être en lien avec des activités de perçage sur des matériaux résistants et épais. Nous verrons plus loin que cette hypothèse peut être confirmée par nos résultats tracéologiques.

		Poinçons													
		Os des ailes								Os des pattes					
		Humérus		Radius		Ulnas		Scapulas		Tibiotarses		Ind.		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Couches supérieures	Phalacrocorax sp.	7	41,2	3	100	2	50	0	0	1	20	0	0	13	44,8
	Procellariiformes	10	58,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	34,4
	Anatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	4	80	0	0	4	13,8
	Diomedea sp.	0	0	0	0	2	50	0	0	0	0	0	0	2	7
	Total	17	100	3	100	4	100	0	0	5	100	0	0	29	100
Couches intermédiaires	Phalacrocorax sp.	2	50	6	85,7	0	0	1	100	0	0	0	0	9	60
	Procellariiformes	2	50	1	14,3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
	Anatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100	0	0	3	20
	Total	4	100	7	100	0	0	1	100	3	100	0	0	15	100
Couches inférieures	Phalacrocorax sp.	7	100	7	87,5	2	66,7	0	0	0	0	0	0	16	61,7
	Procellariiformes	0	0	0	0	1	33,3	0	0	0	0	0	0	1	3,8
	Anatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0	7	26,9
	Diomedea sp.	0	0	1	12,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3,8
	Indéterminée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	3,8
	Total	7	0	8	100	3	100	0	0	7	100	1	100	26	100

Tableau 11 – Origine taxonomique et anatomique des poinçons du locus 1 d’Offing 2

Pour les **outils sur tronçon de diaphyse** (Tab. 12), une approche diachronique n’est pas envisageable en raison de leur unique présence au sein des couches supérieures. Par contre, des tendances similaires sont observables concernant le choix des supports pour la confection des poinçons et pour celle des outils sur tronçon de diaphyse. Les outils sur tronçon dont l’origine taxonomique et anatomique a pu être identifiée sont principalement fabriqués à partir d’os des ailes de cormorans et de procellariiformes. Comme pour les poinçons, les humérus de procellariiformes sont majoritairement utilisés. Certains supports particuliers sont aussi utilisés pour leur confection comme trois furculas de canards. À notre connaissance, il est intéressant de souligner que l’exploitation de ces os est seulement identifiée sur le locus 1 d’Offing 2. Enfin, une part non négligeable d’outils sur tronçon est fabriquée sur tibiotarse (dont la plupart provient de cormorans). Ces outils conservent leur crête fibulaire. Cela traduit probablement une volonté de garder cet élément anatomique afin de renforcer la structure du support.

		Outils sur tronçon de diaphyse													
		Os des ailes								Os des pattes					
		Humérus		Radius		Ulnas		Furculas		Tibiotarses		Ind.		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Procellariiformes	25	73,5	2	9	0	0	0	0	1	9,1	0	0	28	28	
Phalacrocorax sp.	8	23,5	11	50	1	100	0	0	10	90,9	0	0	30	30	
Anatidae	0	0	1	4,5	0	0	3	100	0	0	0	0	4	4	
Indéterminé	1	3	8	36,5	0	0	0	0	0	0	29	100	38	38	
Total	34	100	22	100	1	100	3	100	11	100	29	100	100	100	

Tableau 12 - Origine taxonomique et anatomique des outils sur tronçon de diaphyse du locus 1 d’Offing 2

Pour les **outils sur éclat diaphysaire** (n : 8) dont l'origine taxonomique a été identifiée, la plupart sont fabriqués à partir d'ossements d'albatros (n : 5). La sélection de ce taxon aviaire de grande taille par rapport à d'autres espèces pourrait être liée à la recherche de support avec un tissu compact plus épais. Au sein des couches intermédiaires, il existe une seule exception qui est fabriquée à partir d'un humérus de cormoran.

Sur le locus 1 du site d'Offing 2, la sélection des supports pour la confection de l'outillage appointé sur os d'oiseaux correspond à la sphère alimentaire. Les couches inférieures et intermédiaires sont largement représentées par les cormorans tandis que les couches supérieures sont principalement représentées par les restes de procellariiformes (Lefèvre et Laroulandie, 2014, cf. *supra.*, p.157). Néanmoins, au sien du spectre faunique aviaire, une représentation des albatros non négligeable a été identifiée. Or, il est étonnant de constater le faible nombre d'outils fabriqués à partir des os de ce taxon aviaire (n : 8/178). Les os d'ailes des albatros étaient peut-être destinés à la confection d'objets d'autres catégories comme des tubes ou des perles.

Aussi, il a été identifié un nombre numériquement faible de radius et d'ulnas de cormorans dans le spectre faunique. Les radius (n : 39/178) sont particulièrement utilisés pour la confection d'outils appointés, mais rarement les ulnas (n : 8/178). Le faible nombre de ces os des ailes et la présence de carpométacarpes amènent les archéozoologues à supposer l'existence d'une réserve de matière première pour confectionner des objets (outils appointés, tubes ou perles) ailleurs que sur le site pour de possibles échanges (*Ibid.*).

À Offing 2, les supports utilisés pour la confection de l'outillage appointé sur os d'oiseaux proviennent principalement de ces trois espèces : cormorans, canards et procellariiformes. Des variations au cours de l'occupation du site sont observées. Les outils sont fabriqués sur os de cormorans et de canards pendant les occupations anciennes ; les os de procellariiformes sont de plus en plus exploités au cours des périodes les plus récentes. C'est aussi pourquoi une part importante des outils sur tronçon de diaphyse présente au sein de la couche supérieure est confectionnée à partir d'os de procellariiformes. Anatomiquement parlant, les outils appointés d'Offing 2 reflètent aussi bien des constantes observées en Patagonie australe que des exceptions. Les humérus et radius de cormorans sont souvent choisis, les tibiotarses proviennent quasi-exclusivement de canards. Il a par ailleurs été observé une sélection de supports atypiques comme les furculas de canards pour la fabrication d'outils sur tronçon. Les outils appointés sur ulna, présents dans notre corpus, ne sont pas communs dans la région et constituent une autre particularité du site d'Offing 2. Au-delà de leur nombre, les outils

appointés sur os d'oiseaux d'Offing 2 se distinguent par la variété des supports utilisés pour leur confection.

V. 1. 2. Entre l'île Dawson et la rive orientale de la péninsule de Brunswick

Les résultats de la détermination taxonomique et anatomique des collections provenant de Dawson 3, KM 44 et Punta Santa Ana 2 seront traités dans cette partie. En raison du faible nombre d'outils appointés provenant de ces gisements (en comparaison de Offing 2), nous avons choisi de les traiter ensemble. Il s'agit aussi de vérifier si la sélection des supports pour la confection d'outils appointés est identique ou présente des variantes entre des gisements localisés le long de la rive orientale de la péninsule de Brunswick (KM 44 et Punta Santa Ana 2) et l'île Dawson et ses alentours (Offing 2 et Dawson 3) située au milieu du détroit de Magellan.

V. 1. 2. 1. Dawson 3 : Une détermination taxonomique et anatomique à faible valeur informative

L'identification taxonomique et anatomique des trois outils sur tronçon de diaphyse nous fournit peu d'informations. Les espèces aviaires utilisées pour la confection de ces objets n'ont pas pu être identifiées. Seule l'origine anatomique de deux outils a pu être déterminée : l'un est fabriqué sur radius et l'autre sur tibiotarse. La latéralisation des ossements n'a pas pu être déterminée.

Dans l'impossibilité d'une détermination taxonomique des outils, nous ne pouvons faire de comparaisons avec le spectre faunique aviaire du gisement de Dawson 3. Pour rappel, le spectre aviaire est principalement représenté par les cormorans, les canards puis les albatros (cf. *supra.*, p.165).

V. 1. 2. 2. Punta Santa Ana 2 et KM 44 : une sélection habituelle des supports avec quelques particularités

La détermination taxonomique de la collection de Punta Santa Ana 2 a permis d'obtenir des résultats relativement semblables à ceux obtenus sur le locus 1 d'Offing 2 mais avec certaines particularités. Bien que l'ensemble des outils sur tronçon et sur éclat n'a pas pu faire l'objet d'une détermination taxonomique, la quasi-totalité des poinçons a pu être déterminée (n : 12/13). Sept d'entre eux sont fabriqués à partir de radius de cormorans (*Phalacrocorax sp.*) et cinq à partir d'os d'ailes d'oiseaux de l'ordre des Charadriiformes, dont un sur ulna et les

quatre autres sur humérus. Les Charadriiformes regroupent de nombreuses familles d’oiseaux marins et notamment la famille des Laridae qui comprend différentes espèces de mouettes, de goélands ou de sternes. Un seul poinçon est fabriqué à partir d’un radius dont l’espèce est indéterminée (Tab. 13). La latéralisation des poinçons a pu être identifiée mais aucun choix préférentiel n’est distingué. En effet, parmi les huit radius concernés, trois sont des os gauches et cinq droits. Parmi les quatre humérus, deux sont gauche et les deux autres sont droits. Le seul ulna latéralisé est gauche.

Les outils appointés sur tronçon de diaphyse sont fabriqués principalement à partir de radius (n : 23). Les ulnas sont aussi exploités (n : 8). Seul un outil sur tronçon de diaphyse a été fabriqué à partir d’un tibiotarse (Tab. 13). Les deux outils appointés sur éclat de cette collection sont fabriqués à partir de supports dont l’origine taxonomique et anatomique n’a pas pu être identifiée.

Outils sur tronçon de diaphyse										
	Os des ailes				Os des pattes		Ind.		Total	
	Radius		Ulna		Tibiotarse		Ind.		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Indéterminée	23	60,5	8	21	1	2,6	6	15,9	38	100
Poinçons										
	Os des ailes				Humérus		Ind.		Total	
	Radius		Ulna		Humérus		Ind.		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Phalacrocorax sp.	7	87,5	0	0	0	0	0	0	7	53,8
Charadriiformes	0	0	1	100	4	100	0	0	5	38,5
Indéterminée	1	12,5	0	0	0	0	0	0	1	7,7
Total	8	100	1	100	4	100	0	0	13	100

Tableau 13 – Origine taxonomique et anatomique des outils sur tronçon et des poinçons de Punta Santa Ana 2

La détermination taxonomique (Morello *et al.*, 2012) des restes fauniques indique une large représentation des procellariiformes (65% des ossements) et, en seconde place, des cormorans (23%). Les restes déterminés restants se partagent entre différentes espèces aviaires comme les albatros (environ 5% représentés par le genre *Thalassarche*), les canards (moins de 5% représenté par *Lophonetta specularioides* ou *Tachyeres ptenares*), les passereaux (moins de 5% représenté par l’ordre des Passeriformes), les manchots (5% représenté par l’ordre des Sphenicidae) et quelques rapaces nocturnes (moins de 5% des restes représentés par l’ordre des Strigiformes). Par contre, on peut s’étonner de l’absence d’ossements de Charadriiformes au sein des restes fauniques. Néanmoins, il reste délicat de supposer une véritable sélection de

leurs ossements pour la confection de poinçons en raison de leur faible quantité et de la détermination taxonomique seulement appliquée sur les ossements récoltés sur 4 des 25m² de la fouille de Punta Santa Ana 2. Bien que ce constat soit intéressant, il ne semble pas illustrer une réalité factuelle en raison de l'insuffisance de données.

Pour les outils provenant de KM 44 (n : 8), il a été possible d'identifier leur origine anatomique mais pas leur origine taxonomique. Les outils sur tronçon de diaphyse sont uniquement fabriqués à partir de radius (n : 7). Le seul poinçon, conservant une extrémité articulaire, présent au sein de ce gisement a été fabriqué sur un carpométacarpe. La sélection de cet os localisé à l'extrémité distale des ailes d'oiseaux est particulièrement intéressante et exceptionnelle dans cette région. Il s'agit du seul exemplaire fabriqué à partir de ce support anatomique référencé aussi bien au sein de notre corpus que dans la documentation archéologique actuelle. Tout comme les outils sur scapula et sur furcula présents à Offing 2, cet outil rejoint la catégorie des outils sur supports atypiques de notre corpus d'étude. La latéralisation des supports des outils n'a pas pu être déterminée.

Une comparaison avec le spectre faunique n'est pas possible en raison de l'absence de mention de leur origine anatomique, seule leur origine taxonomique est précisée (San Román *et al.*, 2012).

En conclusion, il est possible de distinguer quelques particularités au sein des deux gisements localisés sur la rive orientale de la péninsule de Brunswick. Bien que la majorité des outils appointés soient, comme à Offing 2, fabriqués à partir d'os des ailes (radius, humérus et ulnas), une sélection de supports des plus communes dans la région, on constate une exploitation des ossements de Charadriiformes pour la fabrication d'outils appointés uniquement à Punta Santa Ana 2. Dans une moindre mesure que sur Offing 2, le choix de supports atypiques est aussi identifié à KM 44 avec un poinçon sur carpométacarpe. Au sein des 4 gisements de notre corpus, l'exploitation des os des ailes est des plus courantes. Cependant, c'est à Offing 2 que l'on peut identifier une exploitation importante des tibiotarses. Cela s'explique probablement par l'inégalité numérique des outils appointés sur os d'oiseaux retrouvés sur les gisements de notre corpus (Tab. 14).

	Offing 2	Dawson 3	Punta Santa Ana 2	KM 44	Total
Radius	39	1	31	7	78
Ulna	8	0	9	0	17
Humérus	64	0	4	0	68
Tibiotarse	27	1	1	0	29
Furcula	3	0	0	0	3
Scapula	1	0	0	0	1
Carpométacarpe	0	0	0	1	1
Indéterminée	36	1	8	0	45
Total	178	3	53	8	242

Tableau 14 – Origine anatomique des supports utilisés pour la confection des outils appointés sur os d’oiseaux des 4 gisements de notre corpus

V. 2. Conservation du corpus

Afin de juger de la qualité informative de la surface des outils, il est nécessaire de procéder à une évaluation des altérations taphonomiques des surfaces afin d’estimer leur degré de lisibilité. Nos observations sont exposées selon les différents taux d’altération qui ont été proposés dans la partie méthodologique (cf. *supra.*, p.67).

Globalement l’ensemble du corpus est bien conservé et aucune conservation différentielle entre les gisements étudiés est distinguée (Fig. 60). Cela s’explique par deux facteurs : d’une part les conditions d’enfouissement favorables des sites de notre corpus (et tout particulièrement le site d’Offing 2 – locus 1) se traduisant par le dépôt de sédiments fins provoquant un ensevelissement progressif favorable à la bonne conservation des ossements, et d’autre part, l’acidité du sol amoindrie grâce à la décomposition des amas coquilliers. Néanmoins, parmi les 272 pièces étudiées, 26 ont une surface suffisamment altérée pour empêcher la lisibilité des traces de fabrication et/ou des traces d’utilisation (soit 9,5% du corpus total compris dans le stade 4 et 5). Leurs surfaces sont particulièrement altérées par des traces de dissolution intensives et de nombreuses excoriations (cf., *supra.*, p.62).

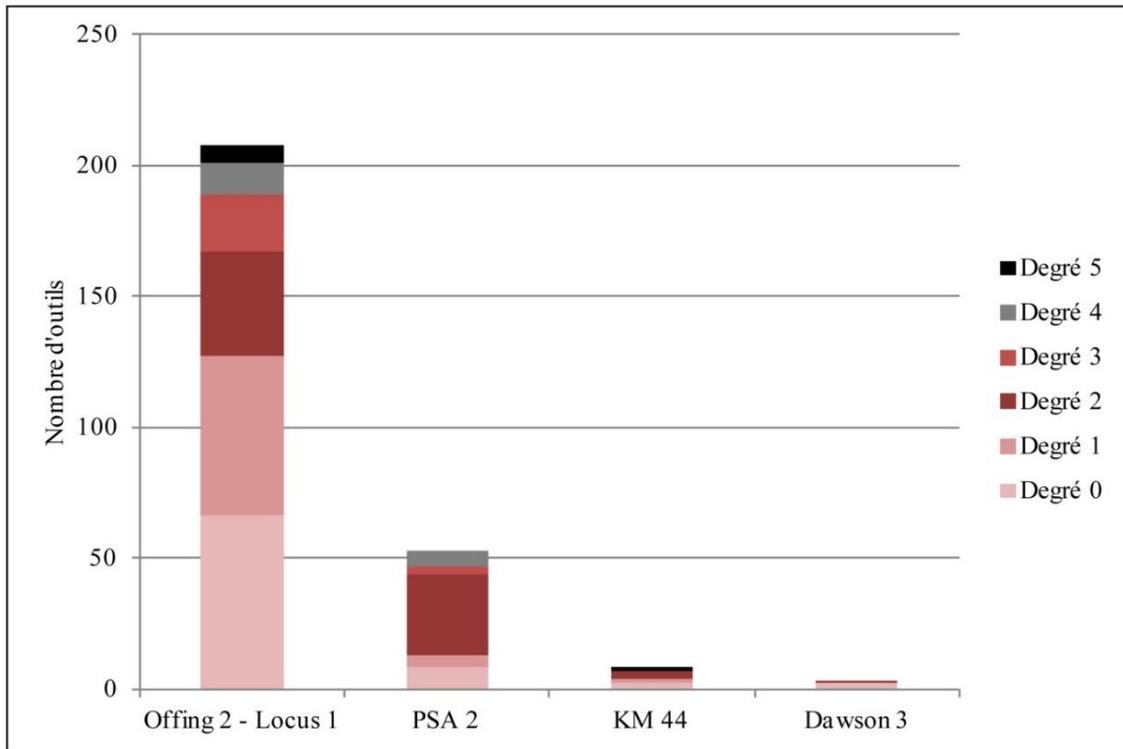


Figure 60 – Etat de surface des assemblages étudiés

V. 3. Fabrication des outils appointés sur os d’oiseau

Dans cette partie, les résultats concernant le débitage et le façonnage de l’outillage appointé sur os d’oiseau seront présentés par catégorie d’outil : sur tronçon, à extrémité articulaire et sur éclats. Nous verrons que la plupart des outils de notre corpus suit le même schéma de transformation, notamment par segmentation.

V. 3. 1. Les pointes sur tronçon de diaphyse : outils entiers ou fragments d’outils ?

Dépourvus d’extrémité articulaire, les outils sur tronçon de diaphyse se caractérisent par deux extrémités modifiées dont l’une est façonnée en une partie active pointue et l’autre présentant un pan de fracture dont la morphologie de la terminaison peut varier (en dents de scie ou en languette). Celui-ci peut résulter du débitage du support ou être provoqué par l’utilisation de l’outil.

Les outils sur tronçon de diaphyse présentent majoritairement un pan de fracture en languette (n : 80/149, Fig. 61 A.) et secondairement un pan de fracture en dents de scie (n : 69/149, Fig. 61 B.). Ce stigmate pourrait résulter d’un débitage par flexion. Néanmoins, un nombre significatif d’outils sur tronçon (n : 21/149 soit 14% du corpus) porte des traces clairement

techniques en partie proximale sous la forme de sillons transversaux (de sciage ou d'incision) associés à un pan de fracture. Ces sillons peuvent être unilatéraux, bifaciaux et plus rarement périphériques. La présence de ces stigmates indique un procédé de segmentation de l'os avec préparation d'une ligne de fracture. Le pan de fracture proximal observé sur ces outils sciés peut prendre une morphologie en languette (n : 15/21, Fig. 61 C.) ou en dents de scie (n : 6/21).



Figure 61– Pans de fracture proximaux : A. en languette (30x) ; B. en dents de scie (50x) ; C. en languette accompagné d'un pan de sillon transversal de sciage (50x)

Ces pointes sur tronçon scié peuvent être considérées comme de réels outils entiers dans la mesure où ces traces de sciage attestent d'une volonté de confectionner un outil de petites dimensions. Ces pièces mesurent entre 28,4 et 84,4 millimètres (Fig. 62).

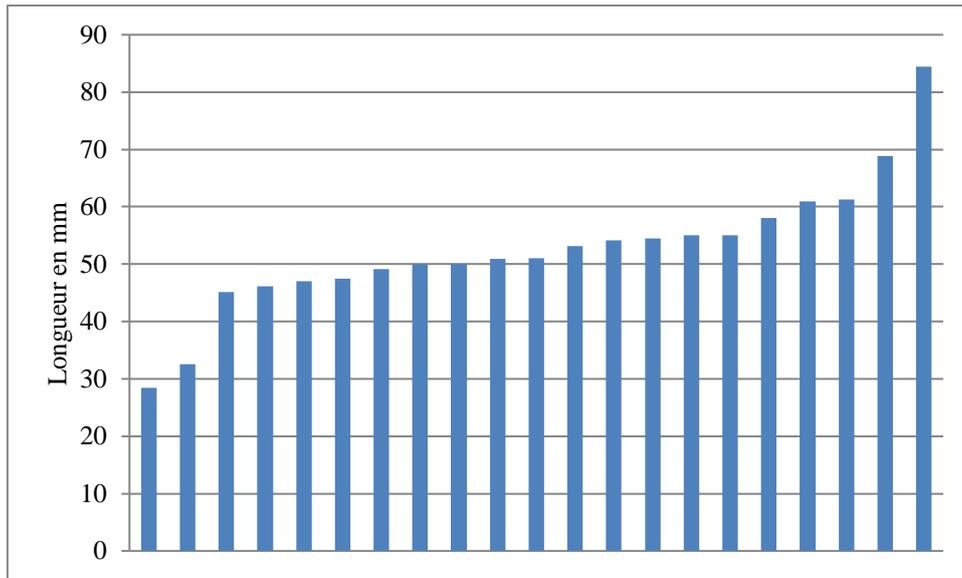


Figure 62 – Longueur des outils appointés sur tronçon de diaphyse sciés (n : 21)

Ces outils sur tronçon sont présents dans les quatre gisements de notre corpus : le locus 1 d’Offing 2 (n : 13/21), à KM 44 (n : 4/21), à Punta Santa 2 (n : 3/21) et à Dawson 3 (n : 1/21 ; Fig. 63). Bien qu’ils soient en faible nombre, c’est sur la rive orientale de la péninsule de Brunswick, à KM 44, où les outils sciés sont proportionnellement les plus présents. En effet, sur un corpus de de sept outils sur tronçon de diaphyse, quatre d’entre eux sont sciés.



Figure 63 – Echantillon d’outils appointés sciés sur tronçon de diaphyse présents à Punta Santa Ana 2 et à sur le locus 1 d’Offing 2

Pour les outils appointés sur tronçon de diaphyse ne portant pas de traces d'incisions ou de sciage, il est encore délicat de préciser l'origine de leur pan de fracture proximal. Nous discuterons de leur cas plus bas (cf. *infra.*, p.303). Quoi qu'il en soit, les outils sur tronçon sciés ou non partagent un schéma de transformation par segmentation. De plus, ils partagent également les mêmes traces de façonnage de leur partie active : des stries transversales d'abrasion et, plus rarement, des faisceaux de stries longitudinales de raclage. Nous reviendrons sur le façonnage des outils sur tronçon ultérieurement.

V. 3. 2. *Entre flexion et éclatement, le débitage des poinçons*

La fabrication des poinçons débute par la suppression d'une extrémité articulaire. Comme nous l'avons vu, parmi les 84 poinçons de notre corpus, l'extrémité distale est très majoritairement enlevée (n : 71/ 84) et l'extrémité proximale est conservée pour la préhension des outils. Ce premier cas de figure concerne tous les types de supports anatomiques : humérus, radius, ulna, carpométacarpe, scapula et tibiotarse. Seulement 6 poinçons conservent leur extrémité distale, ce sont majoritairement des humérus (n : 5/6). Le débitage des poinçons relève d'un schéma de transformation par segmentation communément identifié pour cette catégorie d'outils sur d'autres gisements de la région (Legoupil, 1989 et 2003 ; Orquera et Piana, 1999b ; Tivoli, 2013 ; Christensen, 2016). Comme nous l'avons déjà précisé en traitant des différents phénomènes taphonomiques qui ont affecté notre corpus, des objets appointés sans extrémité articulaire (ou très endommagée) ont été maintenus dans la catégorie des poinçons (n : 7). En effet, le retrait de l'une de leur extrémité a été probablement causé par des phénomènes post-dépositionnels.

La partie active est installée sur un pan de fracture en languette qui est ensuite aménagé en pointe. Ce pan de fracture, dont la longueur varie, est obtenu par une fracturation par flexion (n : 77/84). Cela est attesté par des portions de pan de fracture ne présentant pas de traces de façonnage. Cette fracture est localisée à différents endroits sur la diaphyse de l'os. La localisation de la fracture (proche ou non de l'extrémité articulaire) et la morphologie naturelle du support peut avoir une incidence sur la délinéation de la partie active des outils. Par exemple, pour le cas des poinçons sur radius, leur partie active a une délinéation courbe en raison d'une fracture qui a été effectuée à proximité de l'extrémité articulaire, zone naturellement courbe. Nous reviendrons sur ces cas précis plus bas (cf. *infra.*, p.214).

Identifiés uniquement sur le locus 1 d'Offing 2, quelques poinçons (n : 4/84) portent certaines traces de débitage particulières. Il a été observé des fissures arciformes localisées sur les bords

de la partie active des outils, à proximité de l'ouverture de la cavité médullaire. La présence de ce stigmat nous permet de supposer un éclatement par percussion directe (Treuil, 2016). Ce deuxième procédé de segmentation est observé sur des supports résistants avec un tissu compact épais : trois humérus de cormoran et un tibiotarse de canard. Enfin, une dernière variante de procédé de segmentation a été identifiée seulement à Punta Santa Ana 2. Deux poinçons portent à la base de leur partie active et de leur ouverture un ou deux sillons ou un pan de sillon de sciage transversal parfaitement visible et à peine estompé par l'usure (Fig. 64). Ces traces pourraient indiquer un procédé de segmentation par flexion comprenant une préparation par sciage comme pour les outils sur tronçon de diaphyse. Appliqué sur un humérus et un ulna, ce procédé permet de faciliter le débitage du support et d'obtenir un pan de fracture en languette aisément sur ces supports. Ce procédé permet aussi de maîtriser la localisation du pan de fracture. Testé expérimentalement, ce procédé est particulièrement efficace sur des os secs et dont la partie compacte est épaisse (Alvarez et Léglise, 2017).



Figure 64 – Segmentation par flexion avec préparation par sciage transversal identifiée sur un poinçon de Punta Santa Ana 2 ; le cercle rouge désigne le pan du sillon de sciage (50x)

V. 3. 3. *Les outils appointés sur éclat fabriqués uniquement par percussion*

L'ensemble des dix outils fabriqués sur éclat diaphysaire présente des pans de fracture, plus ou moins réguliers, sur tout leur pourtour. La présence de ces stigmates semble indiquer un schéma de transformation par fracturation. Par ailleurs, si ces os n'ont pas été fracturés dans un but alimentaire afin de récupérer de la moelle, ils l'ont été nécessairement dans un but technique. Sur une double-pointe sur éclat à Punta Santa Ana 2, il a été observé une série d'encoches de percussion particulièrement régulière sur l'un de ses bords latéraux (Fig. 65). Ces encoches régulières peuvent être envisagées comme des retouches afin de faciliter la préhension de l'outil.

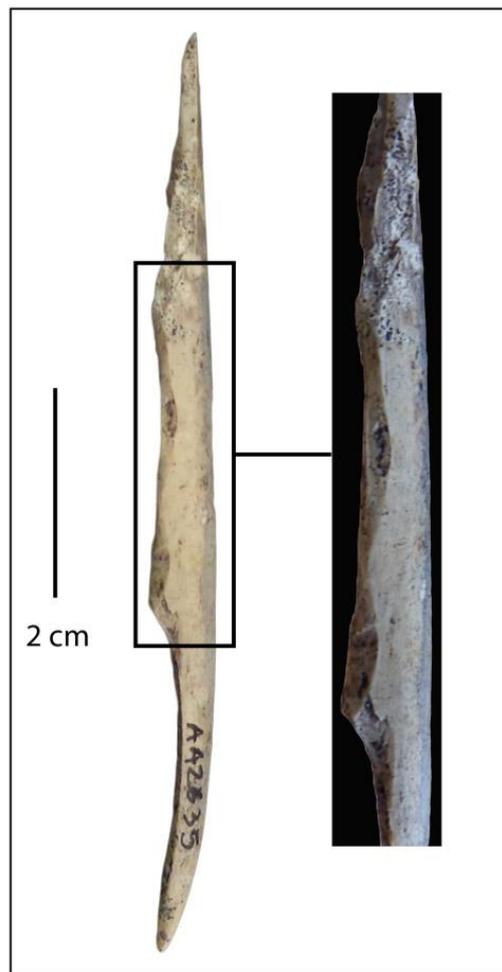


Figure 65 – Détail des pans de fracture observés sur le bord latéral droit d'une double-pointe sur éclat diaphysaire (10x)

V. 3. 4. *Un façonnage d'approche identique entre les différentes catégories d'outils appointés*

Les techniques de façonnage utilisées pour la confection des différentes catégories d'outils appointés en os d'oiseaux restent les mêmes : abrasion transversale et/ou raclage longitudinal (Fig. 66). Ces observations sont communes aux quatre gisements du corpus. Il est aussi possible que les traces de façonnage ne puissent pas être visibles pour différentes raisons : des altérations taphonomiques importantes affectant la surface des outils (notamment des phénomènes de dissolution) ou une usure prolongée des outils (effaçant les stigmates de façonnage et les remplaçant par des traces d'utilisation).

Les traces d'abrasion transversale obtenues sur notre corpus expérimental correspondent à celles observées sur le mobilier archéologique. En effet, ces stries sont perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, courtes, larges, ordonnées, serrées entre elles, profondes et droites. De la même façon, les traces de raclage longitudinal imprimées sur les outils archéologiques sont similaires à celles que nous avons formé à la surface de nos outils expérimentaux. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de largeur moyenne ou larges, longues, ordonnées, droites, profondes et serrées entre elles. Pour le cas des stries spécifiques à un raclage longitudinal (souvent décrites comme « *des faisceaux de stries* »), il est parfois possible de les confondre avec des stries d'utilisation partageant la même orientation et organisation. Le grossissement de nos observations nous permet d'avoir des indices pour pouvoir les différencier. En effet, les stries de façonnage sont systématiquement visibles à l'œil nu ou à l'échelle macroscopique. Pour les stries d'utilisation, elles sont souvent visibles seulement à l'échelle microscopique.

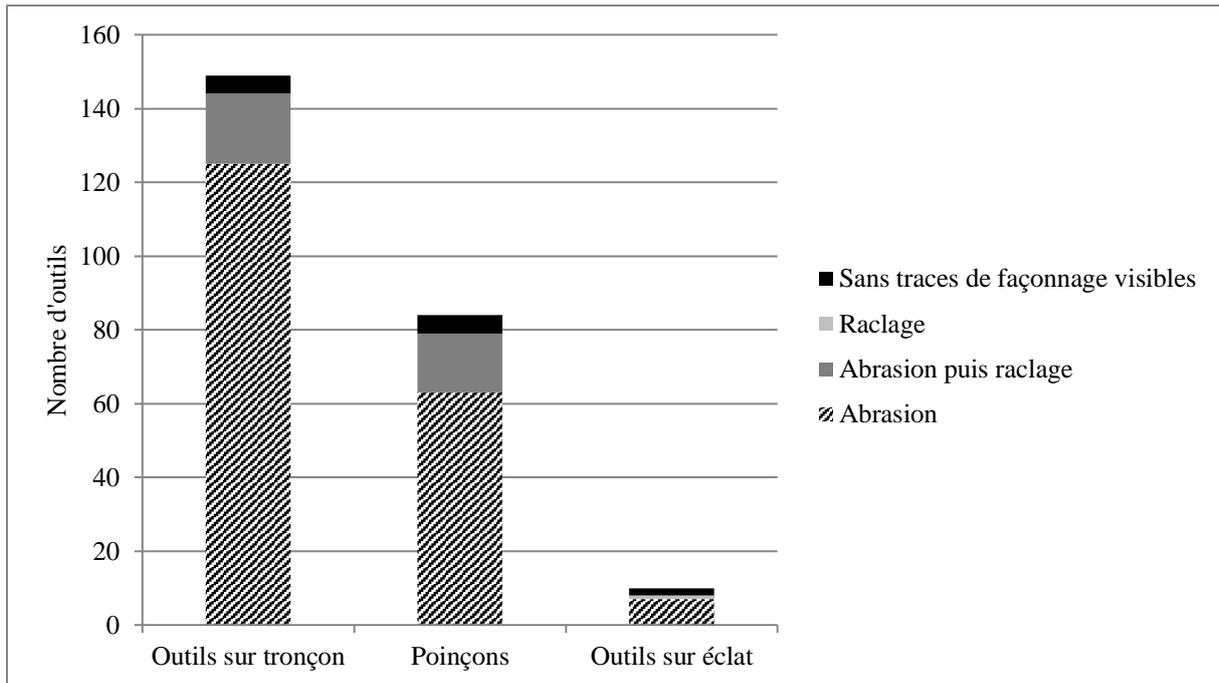


Figure 66 – Représentation des stigmates de façonnage au sein des trois catégories d’outils appointés en os d’oiseau

Les outils sur tronçon de diaphyse sont très largement façonnés par abrasion transversale (n : 125/149). Une partie (n : 19/149) présente aussi bien des traces d’abrasion transversale et de raclage longitudinal (Fig. 67). Il faut souligner que les traces de raclage sont systématiquement accompagnées de traces d’abrasion transversale à l’exception d’un outil sur éclat diaphysaire possédant une partie active façonnée uniquement par raclage longitudinal. Outre ce cas précis, il n’a pas été observé l’usage unique de raclage longitudinal pour façonner la pointe d’un outil de notre corpus. La pointe des outils est donc façonnée soit par abrasion transversale ou par abrasion transversale et raclage longitudinal. Cependant lorsque les stries caractéristiques de ces deux techniques sont présentes sur le même outil et en observant leur superposition, il est possible de préciser que le raclage est toujours postérieur à l’abrasion. De ce fait, nous pouvons aussi supposer que le raclage intervient dans l’appointage de la partie active de l’outil lors du façonnage ou dans le cadre de son entretien.

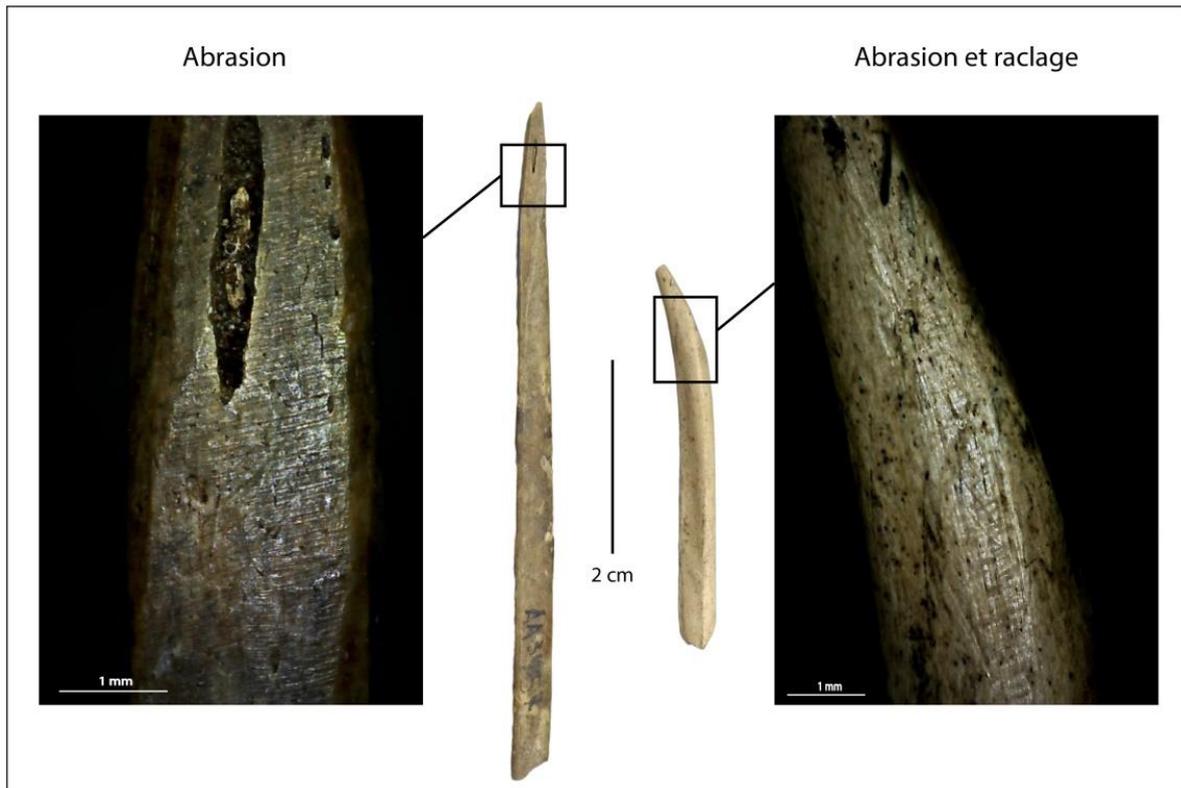


Figure 67 – Les traces de façonnage observées sur les outils appointés (50x)

Certains outils sur tronçon ne portent aucune trace de façonnage visible (n : 5/149). Cette absence de traces peut être expliquée de deux façons. Trois d’entre eux sont très fortement altérés par des traces de dissolution érodant la surface à tel point que les traces d’usure ne sont pas ou plus visibles. Les deux autres outils sont bien conservés mais se sont révélés vierges de traces de façonnage et d’utilisation. Nous les avons inclus à notre corpus pensant qu’il s’agissait d’outils appointés dont la partie active aurait été fracturée. Après nos observations, ces deux pièces peuvent être considérées comme des supports bruts ou des restes fauniques.

Il est intéressant de distinguer l’étendue des traces de façonnage pour la catégorie des outils sur tronçon de diaphyse. Lorsqu’elles sont observables, les traces de façonnage peuvent être uniquement localisées sur le pourtour de la partie distale des outils (n : 13/144), s’étendre jusqu’à la partie mésiale (formant ainsi un petit méplat juste en-dessous de l’ouverture, n : 111/149) ou jusqu’à la partie proximale (n : 6/144). Pour une partie significative des outils sur tronçon de diaphyse, les traces de façonnage s’étendent jusqu’à l’amorce du pan de fracture proximal (n : 14/144 ; Fig. 68). Ce sont très généralement des traces d’abrasion qui sont observées (n : 12/14) et rarement celles de raclage (quoique toujours accompagnées de traces d’abrasion, n : 2/14). Ces 14 outils ont des traces de façonnage couvrantes qui s’étendent de la partie active des outils jusqu’à l’amorce de leur pan de fracture proximal. Ces objets

questionnent sur le fait que les outils sur tronçon concernés soit bel et bien des objets entiers ou peut-être des fragments distaux d'outils plus grands qui ont pu se fracturer durant l'usage. Seul un outil sur tronçon de diaphyse de humérus dont l'extrémité proximale a été sciée sur tout son pourtour est concerné par ce cas de figure particulier.

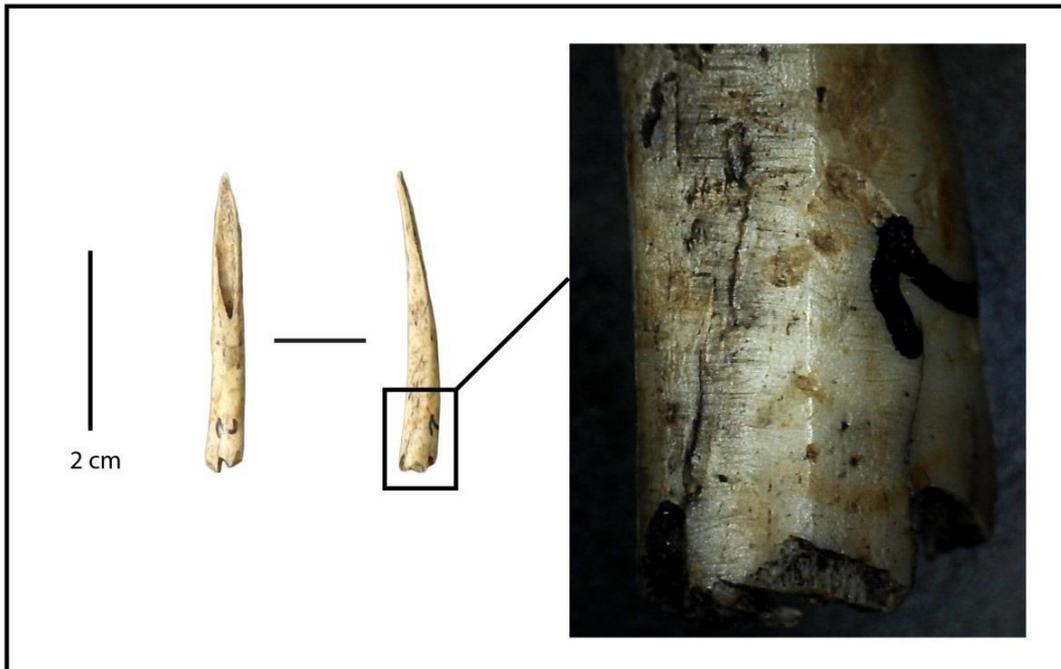


Figure 68 – Outil sur tronçon de diaphyse portant des traces d'abrasion transversal jusqu'à l'amorce de sa partie proximale (50x)

La partie active des poinçons est également façonnée par abrasion transversale (n : 62/84). Une superposition de traces d'abrasion transversale et de raclage longitudinal a été identifiée sur la partie active de plusieurs poinçons (n : 16/84). Tout comme pour une partie des outils sur tronçon, le raclage est systématiquement postérieur à l'abrasion. Le raclage peut intervenir pour l'appointage de la partie active des poinçons ou leur entretien. Sur quelques poinçons (n : 5/84), les traces de façonnage ne sont pas visibles : certaines pour des raisons d'ordre taphonomique (n : 3/5) ou une usure très avancée (n : 1/5). Pour un dernier cas, il s'agit d'un objet dont on pensait que la partie active appointée était fracturée, mais qui sans la présence de traces de façonnage et d'utilisation semble plutôt être considéré comme un support brut ou un reste faunique.

Enfin, un poinçon, dont la partie active a été façonnée par abrasion transversale, porte des traces particulières le long de son fût. Il s'agit d'une série de sillons d'incisions transversales ou obliques espacés entre eux (Fig. 69). Les poinçons décorés sont rares dans la région du détroit de Magellan et des mers intérieures. Il a seulement été signalé à Ponsonby un poinçon

sur humérus de cormoran présentant une série d’incisions très serrées entre elles et avec une organisation en spirale le long de la partie mésiale de l’objet. La présence de ces traces peut relever d’un intérêt fonctionnel (une meilleure préhension ?) ou culturel. Pour le cas de Ponsonby, ce type d’incisions pousse les chercheurs à se demander s’il s’agit initialement d’un os destiné à un usage décoratif et réutilisé après une fracturation accidentel (Legoupil, 2003). On peut envisager la même hypothèse pour ce poinçon provenant d’Offing 2.

Dans la région du canal Beagle, les poinçons décorés sont plus fréquents notamment sur les gisements de Túnel I, Mischuen I et Imiwaia I. Similaires à ceux que nous avons signalé, ces poinçons portent des séries d’incisions perpendiculaires à leur axe, avec une organisation en spirale et sont localisées le long de leur partie mésiale. Datés des périodes anciennes, entre 6400 et 4300 ans BP, ces objets deviennent plus rares au cours de la période intermédiaire et récente (Fiore, 2011).

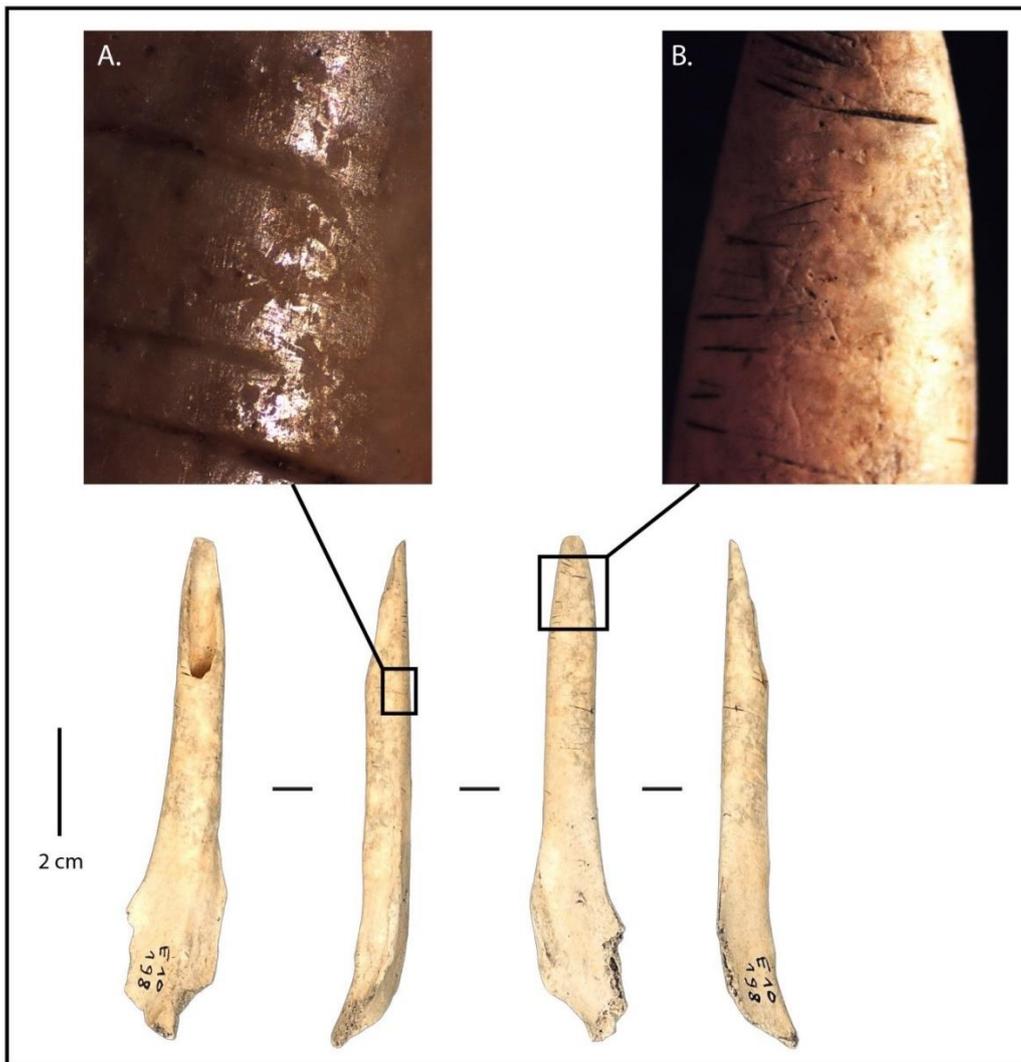


Figure 69 – Poinçon portant des incisions transversales le long de son fût (A. : 35x ; B. : 8x)

Enfin, les outils sur éclat diaphysaire ont une partie active (pouvant être unique ou double) façonnée généralement par abrasion transversale (n : 7/10). Un seul outil de cette catégorie se démarque par le façonnage de sa partie active seulement par raclage longitudinal. Enfin, deux outils sur éclat ne présentent aucune trace de façonnage. En raison de l'absence d'altérations taphonomiques et de traces d'usures, ces objets sont probablement de possibles supports bruts ou des restes fauniques.

V. 3. 5. Les outils travaillant pour le façonnage : quelques apports de l'expérimentation

En traitant des traces de façonnage observées sur notre corpus, il convient de s'interroger sur les outils utilisés pour la fabrication de cet outillage appointé sur os d'oiseau. Pour ce faire, nous allons faire appel aux résultats d'une série d'expériences que nous avons mené en collaboration avec des chercheurs argentins (Céline Alvarez Soncini, Vanessa Parmigiani, Angelica Tivoli et Estela Mansur, CADIC – CONICET) au cours de notre doctorat (Alvarez et Léglise, 2017).

Cette série d'expériences porte sur l'interface lithique et osseuse lors du façonnage des supports anatomiques sur os d'oiseaux avec un macro-outillage qui se présente sous forme de plaquettes de roches sédimentaires. Outre la constitution d'un référentiel expérimental, l'objectif de ces expériences est de répondre à une problématique archéologique centrée sur la fonction du macro-outillage retrouvé à Offing 2 et les outils de façonnage des parties actives des objets appointés sur os d'oiseaux.

Les plaquettes expérimentales utilisées proviennent pour certaines d'une zone proche du lac Yehuïn, localisé au centre de la Terre de Feu, et d'autres ont été collectées sur l'îlot Offing à proximité du site. Ces roches proviennent de la séquence sédimentaire du Crétacé supérieur Campaniano-Maastrichtiano (*Ibid.*). De granulométrie différente (de grains fins à très fins), la plupart de ces plaquettes sédimentaires présente un aspect de surface particulière grenue. Il a aussi été testé l'utilisation d'une dalle dont la surface présente un aspect bien plus lisse (PAP 11). L'ensemble de ces roches ont été utilisées pour façonner en pointe les pans de fracture en languette obtenus après débitage à l'extrémité des os d'oiseaux par frottement perpendiculaire à l'os (Fig. 70).

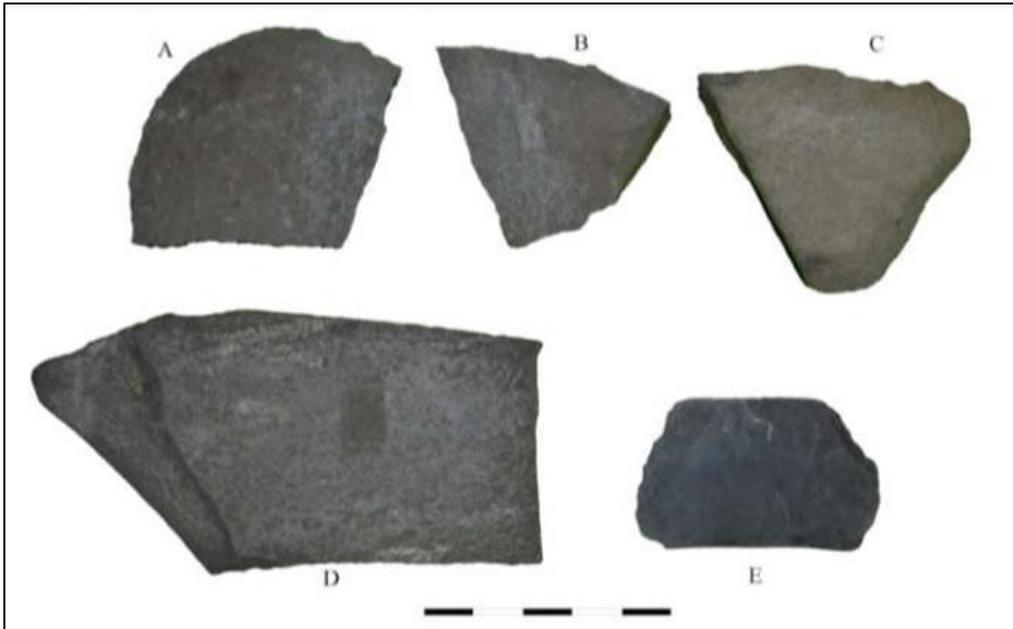


Figure 70 – Plaquettes en roches sédimentaires utilisées pour l’expérimentation : A : PAP 9 ; B : PAP 10 ; C : PAP 12 ; D : PAP 13 ; E : PAP 11 (Alvarez et Léglise, 2017, p.162)

Après un débitage par flexion direct, 25 supports ont été façonnés, à l’état sec ou frais, par abrasion transversale et par un mouvement bidirectionnel de va et vient contre ces plaquettes (Fig. 71). Ils proviennent d’os de l’aile de 3 taxons aviaires : le cormoran de Magellan (*Phalacrocorax magellanicus* ; n : 3), le cormoran impérial (*Phalacrocorax atriceps* ; n : 11) et le goéland dominicain (*Larus Dominicanus* ; n : 11).



Figure 71 – Façonnage d’outils appointés en os d’oiseau à l’aide d’une plaquette sédimentaire expérimentale (Alvarez et Léglise, 2017, p.164)

La durée du façonnage de la partie active des outils peut varier selon plusieurs facteurs : la granulométrie des plaquettes sédimentaires utilisées (dans notre cas, les grains pouvant être

fins ou très fins), l'état de fraîcheur de l'os, l'épaisseur de leur tissu compact et si le pan de fracture produit lors du débitage a une morphologie facilitant le façonnage d'une pointe (notamment un pan de fracture en languette).

En règle générale, le façonnage des supports sur os secs dure plus longtemps (de 1mn30 à 28mn30) que sur les supports sur os frais (de 2mn20 à 7mn). Disposant d'une faible épaisseur de tissu compact, les radius sont faciles et rapides à travailler (moins de 8 mn). Pour les humérus et les ulnas, le temps de façonnage peut être plus long (pouvant atteindre plus de 10 mn). Cela s'explique par une épaisseur de tissu compact plus importante que sur les radius. La dalle avec une surface d'aspect lisse (PAP 11) se différencie nettement des autres roches utilisées au cours de nos expériences. Son utilisation pour le façonnage d'outils appointés est plus longue et difficile (presque 30 mn) surtout quand le support a un tissu compact particulièrement épais (Tab. 15). En effet, la surface de cette dalle n'a pas les mêmes qualités abrasives que les autres pierres utilisées et, par conséquent, nécessite pour l'utilisateur d'imposer plus de force lors des frottements répétés entre la dalle et le support à façonner.

Taxons	Origine anatomique	Latéralisation	Etat	Plaquette utilisée	Durée du façonnage	ID			
Goéland	Radius	Gauche	Sec	PAP 9	3 minutes	16 - a			
		Droit			5 minutes	16 - b			
	Humérus	Gauche			8 minutes	19 - a			
		Droit			6 minutes	19 - b			
		Gauche			7 minutes 50	17 - a			
		Droit			2 minutes 30	18 - a			
	Ulna	Gauche			4 minutes 40	17 - b			
		Droit			1 minutes 30	18 - b			
		Gauche			3 minutes	15 - a			
		Droit			5 minutes	15 - b			
	Cormoran impérial	Radius			Gauche	Sec	PAP 10	7 minutes	20 - a
					Droit			3 minutes	9 - b
Humérus		Gauche	6 minutes	8 - a					
		Droit	4 minutes	14 - b					
Ulna		Gauche	7 minutes 30	10 - a					
		Droit	7 minutes 20	13 - b					
		Gauche	10 minutes	6 - b					
		Droit	11 minutes 50	12 - a					
Humérus		Gauche	8 minutes 30	6 - a					
		Droit	5 minutes	1 - a					
Ulna	Gauche	28 minutes 30	13 - a						
	Droit	10 minutes	12 - b						
Cormoran de Magellan	Radius	Droit	Frais	PAP 20	2 minutes 20	23			
	Humérus				5 minutes	22			
	Ulna				7 minutes	21			

Tableau 15 – Données concernant le façonnage des outils expérimentaux sur os d'oiseau (Alvarez et Légliše, 2017, p.170, traduit)

Les traces de façonnage obtenues lors de ces expériences ont ensuite été caractérisées à l'échelle macroscopique et microscopique afin d'être comparées à celles observées sur le corpus archéologique. La caractérisation de ces traces de façonnage nous est aussi utile afin de les différencier et de les distinguer de traces d'utilisation. Pour décrire et caractériser les traces de façonnage, plusieurs critères sont traités : leur distribution, leur orientation, leur largeur et l'aspect de leurs bords et de leur fond.

Il a été observé que la granulométrie des polissoirs utilisés influence très logiquement l'aspect des traces de façonnage obtenues. À l'échelle macroscopique, les polissoirs dont la surface est grenue vont produire des stries larges (de 3 à 10 μm), parallèles et serrées entre elles, perpendiculaires par rapport à l'axe de l'outil et profondes. À l'échelle microscopique, leurs bords apparaissent anguleux et leur fond a une section « U » avec un aspect rugueux et brillant, souvent strié (Fig. 72 A.). Quant au polissoir avec la surface lisse (PAP 11), il laisse des stries plus étroites (de 5 à 7 μm) et plus espacées entre elles. Ces stries restent parallèles, serrées entre elles et perpendiculaires par rapport à l'axe de l'outil. À l'échelle microscopique, les bords de ces stries apparaissent émoussés et leur fond présente, comme ceux des plaquettes grenues, une section en « U » et un aspect rugueux et brillant (Fig. 72 B.).

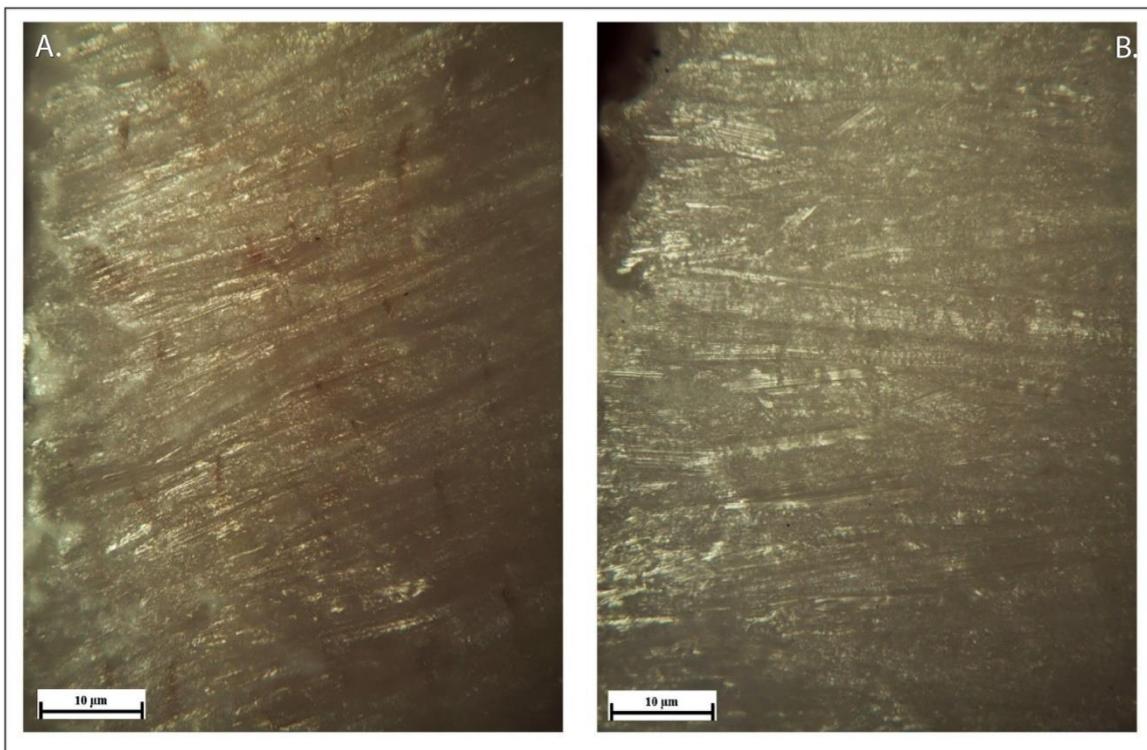


Figure 72– Traces d'abrasion issues d'un façonnage avec un polissoir à surface grenue (A ; 100x) et à surface lisse (B ; 100x)

La comparaison des traces de façonnage observées sur le corpus expérimental et archéologique nous permet de supposer la technique utilisée et l'usage de pierres abrasives (Fig. 73). Dans la région et à proximité de presque tous les gisements, il est possible de trouver facilement différentes roches d'origine volcanique (des rhyolites, des diorites ...) ou sédimentaire (des lutites schisteuses, des pierres gréseuses ...). Provenant de cordons morainiques laissés par le retrait des glaciers, ces pierres ont été postérieurement remobilisées et transportées par la mer (Christensen, 2016). Ainsi, on les trouve facilement en bord de plages. À Offing, les pierres et/ou dalles abrasives proviennent de dykes gréseux qui entaillent l'îlot à plusieurs endroits (Bertran, en préparation). Les témoignages ethnographiques évoquent clairement l'utilisation de pierres abrasives pour travailler l'os (Lothrop, 1928 ; Bridges, 1933 ; Gusinde, 1991 [1974]). Nos résultats nous permettent d'envisager l'utilisation de plaquettes sédimentaires, à surface grenue, pour le façonnage de l'outillage appointé sur os d'oiseaux sur le locus 1 d'Offing 2.

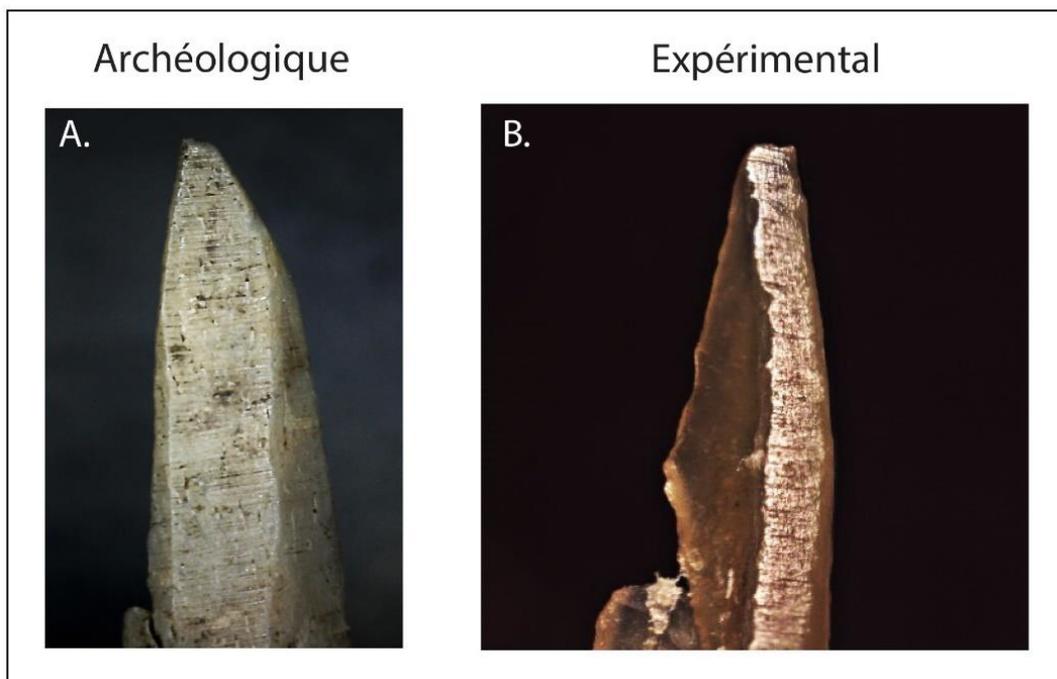


Figure 73 – Traces d'abrasion observées sur la partie active d'un outil appointé archéologique provenant d'Offing 2 (A. ; 50x) et sur un outil expérimental (B. ; 12,5x)

Ces pierres ont aussi été utilisées pour le façonnage d'autres catégories d'outils en os (harpons et éléments de parure par exemple, Christensen, 2016). Cependant, nos résultats tracéologiques ne nous permettent pas de préciser exactement la granulométrie du polissoir utilisé pour la confection des pointes archéologiques. En effet, l'usage de ces dernières a modifié l'aspect des traces de façonnage (selon la durée d'utilisation et la matière travaillée).

Nos séries d'expériences ont permis de préciser la véritable efficacité des polissoirs à surface rugueuse pour la mise en forme de la partie active des outils appointés sur os d'oiseaux. Cette opération peut s'avérer rapide et provoque rarement des incidents (fracture du pan de fracture à façonner par exemple). Néanmoins, nos expériences restent limitées et nos outils expérimentaux peuvent se différencier de ceux du corpus archéologique. En effet, lors du débitage de nos supports, les pans de fracture en languette obtenus sont courts et, par conséquent, leur façonnage résulte à une partie active avec peu de longueur. Nos outils expérimentaux se différencient des objets appointés de notre corpus archéologique, dont certains ont des parties actives bien plus longues. De plus, à la différence des outils archéologiques dont la délimitation de leur partie active peut être rectiligne ou courbe, nos outils expérimentaux ont systématiquement une délimitation rectiligne. Ces différences entre les objets expérimentaux et archéologiques concernant la longueur du pan de fracture obtenus après le débitage et la délimitation de la partie active soulignent notre manque de maîtrise dans le débitage de ces outils appointés. Cet aspect devra être développé au cours de futures expériences.

V. 4. Approche métrique et morphologique de l'outillage

V. 4. 1. Une diversité de la longueur des outils

L'ensemble des outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus (soit 148 objets) a une longueur variant entre 1,9 et 11,2 centimètres. Cette variabilité métrique est observable sur les gisements localisés sur la péninsule de Brunswick et sur l'îlot Offing : entre 3,7 et 7,5 centimètres à KM 44 ; entre 1,9 et 10,8 centimètres à Punta Santa Ana 2 ; entre 2,6 et 11,2 centimètres sur le locus 1 d'Offing 2. À Dawson 3, les quelques pointes sur tronçon de diaphyse mesurent entre 5,4 et 5,8 centimètres. Cependant, il est délicat d'interpréter une volonté d'obtenir ce type d'outil avec une longueur précise en raison de leur faible quantité (seulement 3 objets). Cette réflexion concerne aussi KM 44 avec 7 outils sur tronçon de diaphyse. Pour Offing 2 et Punta Santa Ana 2, l'écart entre la longueur minimale et maximale reste trop important (environ 8 centimètres) pour rendre compte d'un choix technique. Les outils sur tronçon sciés sont également de longueur variée : entre 2,8 et 8,4 centimètres.

Si on s'intéresse à l'origine anatomique des supports utilisés, on ne parvient pas à identifier de véritable relation entre le choix du support et la longueur des outils (Fig. 74). Les radius sont utilisés pour la fabrication d'outils très courts (en dessous de 6 centimètres) ou longs (au-dessus de 10 centimètres). Les supports provenant d'autres ossements sont un peu plus

normés : entre 5 et 7 centimètres pour les humérus et les ulnas et entre 5 et 8 centimètres pour les tibiotarses. Les outils sur furcula ou scapula ne dépassent pas les 5 centimètres.

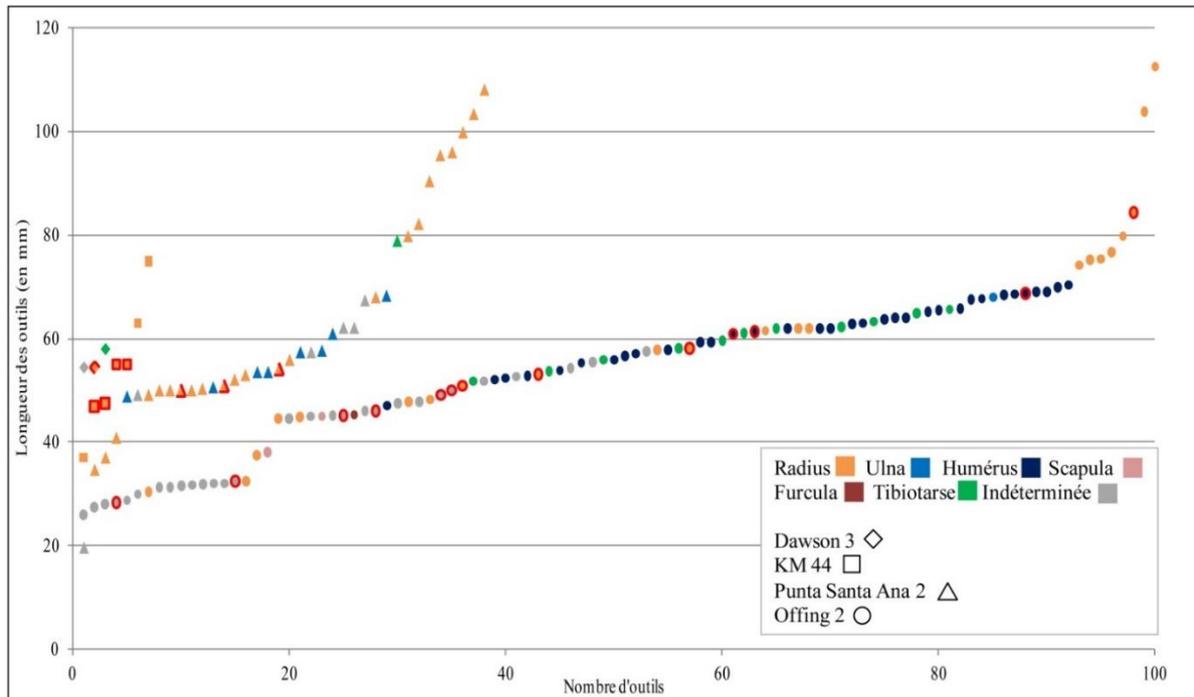


Figure 74 – Longueur et origine anatomique des outils sur tronçon de diaphyse par gisement (les symboles encadrés en rouge désignent les outils sur tronçon sciés)

Les poinçons (84 objets) ont une longueur variant entre 3,8 et 15,3 centimètres (tous gisements confondus). Comme pour les outils sur tronçon, une variabilité de la longueur des poinçons est identifiée à Punta Santa Ana 2 (entre 9,2 et 15 centimètres) et à Offing 2 (entre 5,2 et 15,3 centimètres). Le seul poinçon présent à KM 44 présente une faible longueur (moins de 4 centimètres) pouvant être expliquée par son origine anatomique particulière, un carpométacarpe (Fig. 75). La sélection d'ossements de faible longueur (comme les furculas ou les scapulas) influe très logiquement sur la taille des outils. Les poinçons sur radius sont les plus longs (généralement d'une longueur de 12 centimètres minimum). Les poinçons sur humérus, ulnas et tibiotarses ont une longueur qui varie entre 5,2 et 15,3 centimètres. Il faut retenir que la longueur des outils peut être affectée par un état d'usure, notamment un degré d'émoussé particulièrement intensif. Nous traiterons ces cas particuliers plus bas (cf., *infra.*, p.311).

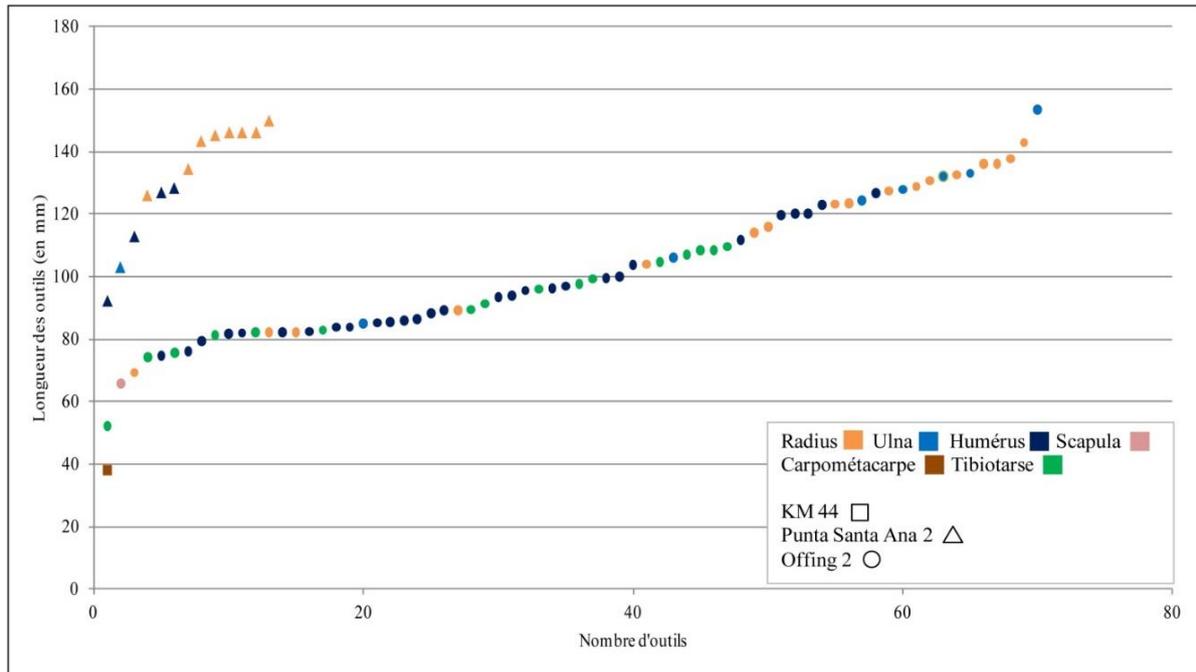


Figure 75 – Longueur et origine anatomique des poinçons par gisement

Seulement présents à Punta Santa Ana 2 et à Offing 2, les outils appointés sur éclat diaphysaire ont une longueur entre 3,8 et 16,8 centimètres. La double pointe et la pointe sur éclat retrouvées à Punta Santa Ana 2 ont une longueur entre 8 et 9 centimètres. Par l'impossibilité d'identification anatomique de cette catégorie d'outils, il n'est pas possible de vérifier une possible relation entre le support anatomique des outils et leur longueur.

V. 4. 2. Une variabilité morphologique de la partie active des outils

La morphologie des parties actives des outils est variable. Cette variabilité est visible au niveau de leur délinéation, pouvant être rectiligne ou courbe (Fig. 76), et de la symétrie de leur partie active. Il s'agit d'essayer de comprendre si cette variabilité morphologique est en lien avec le support anatomique utilisé pour la confection de l'outillage, les techniques de fabrication employées ou leur utilisation et possible ravivage.



Figure 76 – Délinéation rectiligne ou courbe de parties actives d’outils appointés sur tronçon de diaphyse et de poinçons

Concernant la délinéation des outils, il est possible de distinguer une tendance significative pour les outils sur tronçon de diaphyse (Tab. 16).

	Outils sur tronçon	Poinçons	Outils sur éclat
Courbe	94	7	0
Rectiligne	52	77	10
Indéterminée	2	0	0
Total	148	84	10

Tableau 16 – Délinéation de la partie active par catégorie d’outils

En effet, la partie active des outils sur tronçon de diaphyse possède majoritairement une délinéation courbe (soit 63,5% des objets de cette catégorie). Tandis que celle des poinçons est très majoritairement rectiligne (soit 91,6% de cette catégorie). Les outils sur éclat diaphysaire ont uniquement une délinéation rectiligne.

On peut logiquement supposer que la délinéation de la partie active de ces outils appointés est liée à leur origine anatomique. Cependant, la variabilité des différents ossements utilisés pour la fabrication des outils dont la partie active est courbe nous pousse à penser que l'origine anatomique n'est pas forcément déterminante (Tab. 17).

	Courbe			Rectiligne		
	Outils sur tronçon	Poinçons	Outils sur éclat	Outils sur tronçon	Poinçons	Outils sur éclat
Radius	27	1	0	25	24	0
Humérus	25	4	0	9	29	1
Ulna	2	1	0	7	7	0
Scapula	2	0	0	0	1	0
Furcula	1	0	0	0	0	0
Carpométacarpe	0	1	0	0	0	0
Tibiotarse	11	0	0	0	16	0
Indéterminée	19	0	0	15	0	9
Total	87	7	0	56	77	10

Tableau 17 – Délinéation de la partie active des outils par catégorie et origine anatomique

En effet, les outils sur radius présentent aussi bien une délinéation courbe (36,3% des outils toutes catégories confondues) que rectiligne, bien que ce dernier soit majoritaire (63,7 %). Cette tendance est aussi observable pour les outils fabriqués sur humérus ou sur tibiotarse. Par contre, pour les furculas ou les scapulas qui ont une morphologie naturellement courbe, il n'y a rien d'étonnant à ce que cela influence la partie active des outils. L'origine anatomique des supports utilisés n'étant pas une cause déterminante de la variabilité morphologique de la partie active des outils, on peut se poser cette même question pour les techniques de fabrication.

En ce qui concerne les techniques de façonnage, nous pouvons avoir des éléments de réponses grâce à leur localisation au niveau de la partie active des outils. En effet, il a été observé des traces de façonnage (d'abrasion ou de raclage) sur la face inférieure de la partie active de 99 outils de notre corpus (toutes catégories confondues). Ainsi pour ces outils, on peut supposer que le façonnage de leur partie active influence leur morphologie seulement dans le cas où des traces d'utilisation ne sont pas visibles (Fig. 77 A.). Au contraire, l'usure de la partie active

des outils peut influencer leur morphologie. On peut supposer ce phénomène seulement dans des cas d'usure intense où les traces de façonnage ne sont plus visibles (Fig. 77 B.).

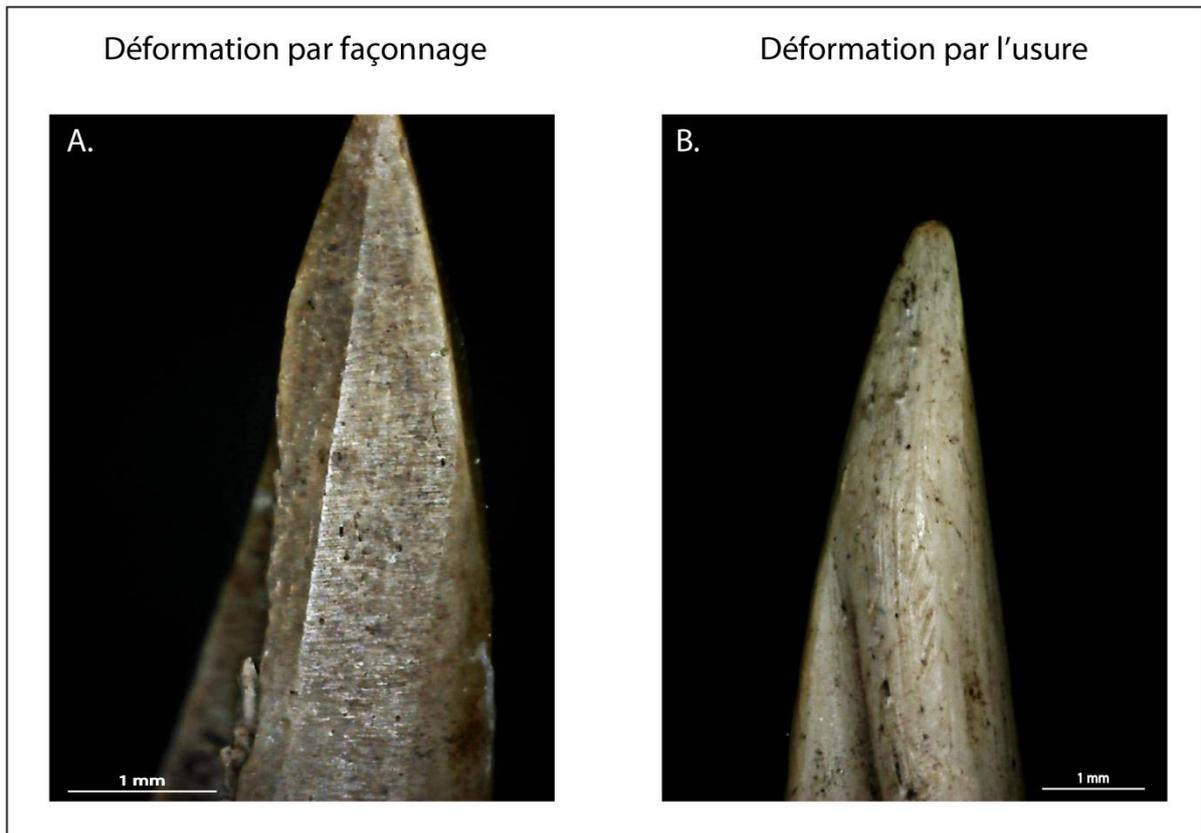


Figure 77 – Déformation de la partie active d'un outil par son façonnage (A. ; 50x) ou par son usure (B. ; 50x)

Une autre étape de la fabrication de ces outils peut avoir une influence sur la forme de leur partie active, il s'agit du débitage. En effet, nous avons vu que la majorité des outils de notre corpus sont fabriqués à partir d'un procédé de segmentation par flexion. La localisation de ce procédé de segmentation au niveau de l'os peut avoir un rôle sur la morphologie de la partie active des outils. Le profil courbé des outils peut être causé par l'ablation de l'articulation de l'os, notamment pour le cas des radius (Christensen, 2016 ; Fig. 78). Plus la segmentation du support se produit près de l'extrémité articulaire, plus il peut avoir tendance à avoir une délinéation courbe.

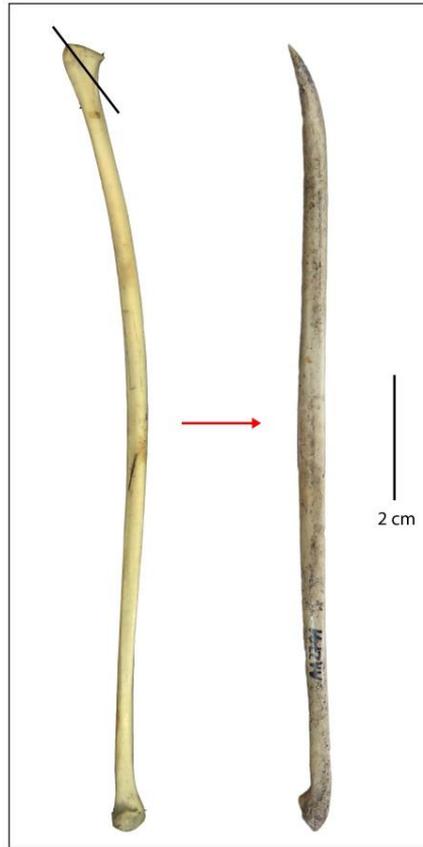


Figure 78 – Hypothèse de l'influence de la localisation du débitage sur la morphologie de la partie active des outils (exemple avec un poinçon sur radius)

Malgré cette hypothèse, il est tout de même surprenant de constater que seuls de rares poinçons ont un profil courbe tandis que pour les outils sur tronçon cette tendance est très commune. Ultérieurement, nous nous intéresserons aux possibles influences des traces d'usure sur la morphologie de la partie active des outils.

V. 4. 3. Proposition d'une classification basée sur la partie active des outils

Afin de répondre à notre problématique concernant une possible concordance entre la forme et la fonction des outils appointés de notre corpus, nous proposons une classification préliminaire fondée sur la longueur et la largeur de la partie active des outils. Quatre catégories de parties actives ont ainsi pu être distinguées (Fig. 79) dans notre corpus, parmi les outils dont la partie active est intacte (ou du moins très faiblement endommagée) :

- Les parties actives **courtes et étroites** sont caractérisées par une faible longueur (entre 3,6 et 14,6 mm) et largeur de leur base (entre 1,8 et 3,5 mm). Ce type de pointe concerne les outils avec les plus faibles dimensions de notre corpus mais aussi les plus

longs (notamment les poinçons sur radius). On compte 53 outils sur tronçon et 17 poinçons avec ce type de partie active.

- Les parties actives dites de **taille « intermédiaire »** sont celles qui ne sont ni trop courtes ni particulièrement longue. Leur longueur est comprise entre 9,7 et 30,1 mm et la largeur de leur base entre 3,6 et 5,7 mm. Cette catégorie 50 outils sur tronçon, 16 poinçons et 2 outils sur éclat diaphysaire.
- Les parties actives **larges** sont celles qui sont relativement courtes (entre 11 et 28,5 mm) mais avec une base dont la largeur est importante par rapport aux autres catégories (entre 5,8 et 10,3 mm). Il est possible de les considérer comme « trapues ». Cette catégorie de partie active concerne 11 poinçons.
- Les parties actives **longues et larges** sont les pointes ayant la longueur la plus importante de notre corpus (entre 30,2 et 67 mm) et qui ont une largeur relativement importante (bien que moins importante que la 3^e catégorie ; entre 5,6 et 8,1 mm). Cette catégorie concerne 11 poinçons et un outil sur tronçon de diaphyse. Ce dernier est fabriqué sur humérus de cormoran et a une partie active particulièrement longue en comparaison de la longueur de l'objet.
- Les parties actives indéterminées concernent les outils dont la pointe est fracturée et ne peut être caractérisée dont 44 outils sur tronçon, 29 poinçons et 8 outils sur éclat.

Ces catégories sont établies à partir des données métriques obtenues sur notre corpus et sont adaptées uniquement à de l'outillage appointé sur os d'oiseau (dont l'ouverture de la cavité médullaire nous permet de délimiter la base d'une partie active).

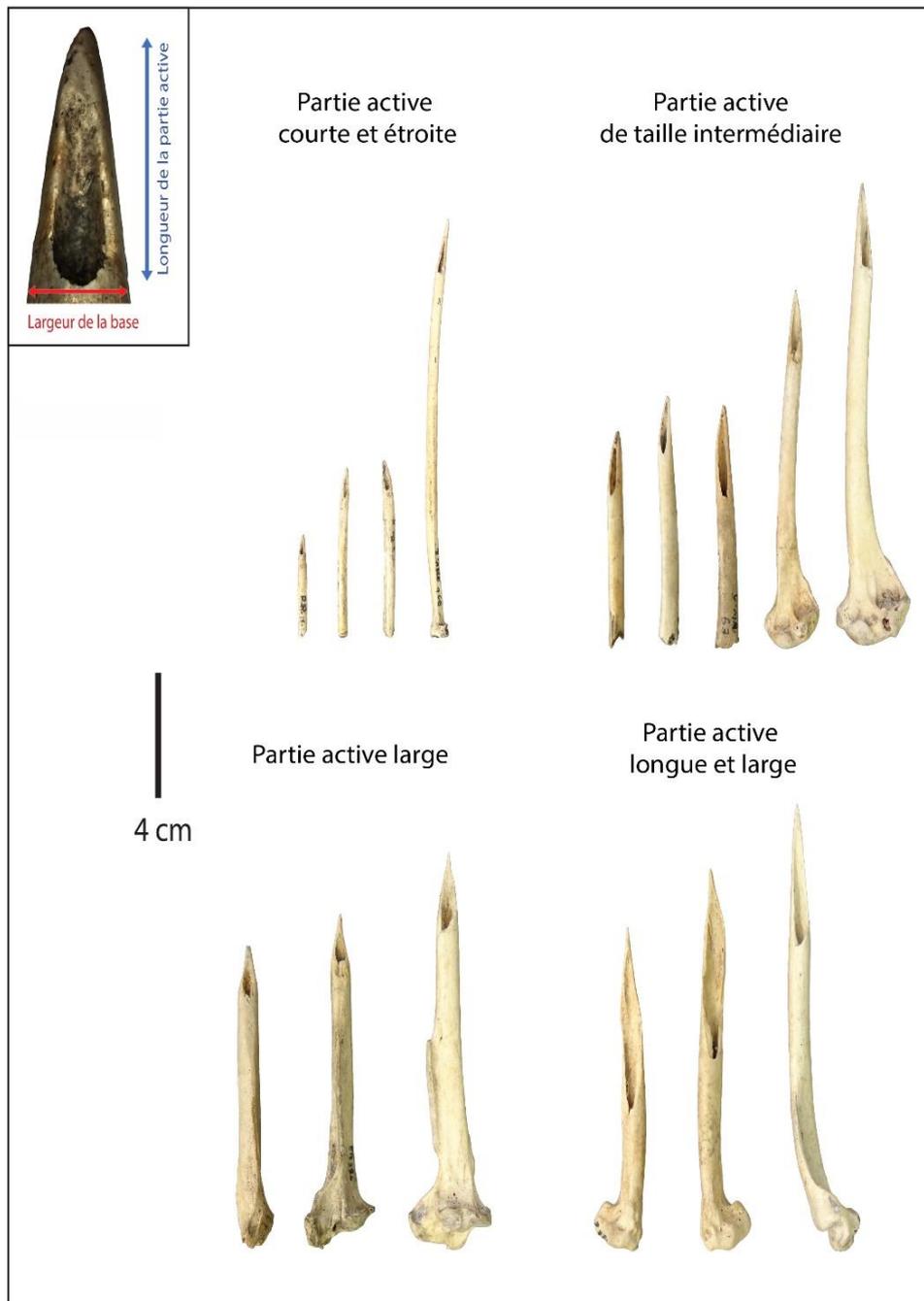


Figure 79 - Exemples des quatre catégories d'outils appointés en os d'oiseaux

Il est possible de distinguer certaines concordances entre le support anatomique des outils et leur partie active (Fig. 80). En effet, les outils avec une partie active courte et étroite regroupent principalement les objets fabriqués sur radius (73% des outils de cette catégorie). Les outils avec une partie active de taille intermédiaire intègrent des objets dont le support anatomique est varié : des humérus, des tibiotarses, des radius, des ulnas, des scapulas ou furculas. Enfin, les objets avec une partie active uniquement large ou longue et large sont principalement représentés par des supports sur humérus ou tibiotarses. Ces résultats nous

permettent de constater que la taille de la partie active des objets dépend du support anatomique utilisé pour leur fabrication.

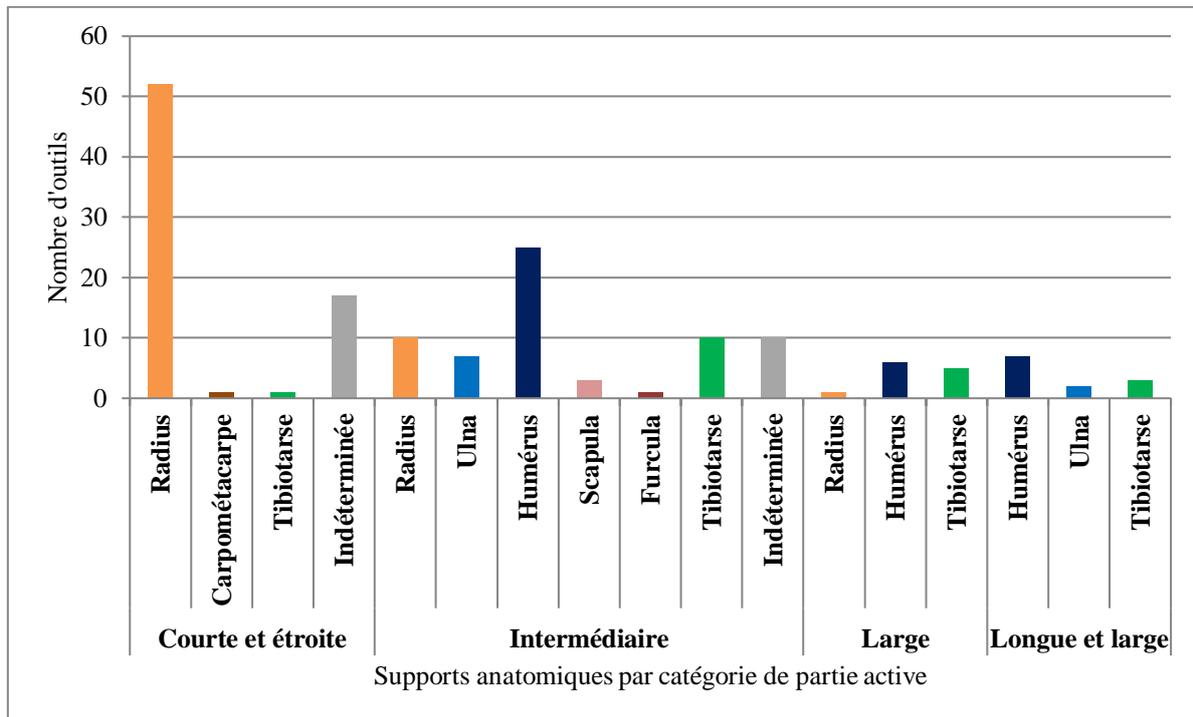


Figure 80 – Origine anatomique des outils selon leur partie active

Il est aussi possible d'identifier une concordance entre les différentes catégories de parties actives et l'angle taillant des outils (Tab. 18). Les outils sur tronçon de diaphyse ont principalement une partie active courte et étroite ou de taille intermédiaire (seul un cas à une partie active longue et large, celui-ci est fabriqué sur humérus de cormoran). Ceux avec une partie active courte et étroite ont un angle taillant compris entre 10 et 20 degrés (soit 77,7% de cette catégorie). Ce constat est similaire pour les poinçons principalement fabriqués sur radius avec cette catégorie de partie active : ils ont généralement un angle taillant compris entre 10 et 15 degrés (Tab. 19). Pour les outils sur tronçon avec une partie active de taille intermédiaire, leur angle taillant est compris entre 10 et 25 degrés (soit 92% de cette catégorie). Pour les poinçons, l'angle taillant est compris entre 10 et 20 degrés (soit 87,5% de cette catégorie). Les outils avec une pointe longue et large ont aussi un angle taillant principalement entre 10 et 20 degrés (81% de cette catégorie). Enfin, les poinçons avec une partie active large ont généralement un angle taillant élevé au-delà de 20 degrés (54,5% de cette catégorie). Les outils fabriqués sur humérus ou sur tibiotarses ont l'angle taillant le plus élevé.

Les supports anatomiques influencent l'angle taillant des outils. Au sein des outils sur tronçon de diaphyse, les exemples les plus claires concernent les objets sur radius et sur humérus.

Fabriqués sur radius, les outils ont généralement un angle taillant entre 10 et 20 degrés (soit 80%). Les outils sur humérus ont principalement une partie active avec un angle entre 15 et 25 degrés (soit 84%). Enfin, les poinçons fournissent des résultats plus représentatifs en raison de la variété de leur partie active : plus la pointe est large plus son angle taillant est important.

Angle taillant	Outils sur tronçon				
	[5 ; 9,9] 	[10 ; 14,9] 	[15 ; 19,9] 	[20 ; 24,9] 	[25 ; 29,9] 
Courte et étroite	2	25	17	9	1
Radius	1	16	12	6	1
Tibiotarse			1		
Indéterminée	1	9	4	3	
Intermédiaire	1	13	20	12	3
Radius		4	2		
Ulna		1	4		
Humérus		1	5	11	2
Furcula		1			
Scapula		1	1		
Tibiotarse		1	4	1	1
Indéterminée	1	4	4	1	
Longue et large			1		
Humérus			1		

Tableau 18 – Angle taillant des outils sur tronçon de diaphyse par catégorie de partie active et par origine anatomique

	Poinçons				
	[5 ; 9,9]	[10 ; 14,9]	[15 ; 19,9]	[20 ; 24,9]	[25 ; 29,9]
Angle taillant					
Courte et étroite		15	2		
Carpométacarpe		1			
Radius		14	2		
Intermédiaire	1	5	9	1	
Radius	1	2	1		
Ulna			1	1	
Humérus		2	4		
Scapula			1		
Tibiotarse		1	2		
Large		2	3	5	1
Radius			1		
Humérus		1		4	1
Tibiotarse		1	2	1	
Longue et large		5	4	2	
Humérus		2	3	1	
Ulna		1	1		
Tibiotarse		2		1	

Tableau 19 – Angle taillant des poinçons par catégorie de partie active et par origine anatomique

Lors de la présentation de nos résultats tracéologiques, nous verrons s'il est possible d'identifier des concordances entre la taille de la partie active des outils et leur utilisation.

V. 4. 4. Pointes courtes ou poinçons, telle est la question ? Le cas des extrémités distales

En se basant sur certaines particularités propres à l'os d'oiseau, il a été possible d'attribuer des extrémités distales à la catégorie des poinçons ou des pointes courtes sur tronçon de diaphyse. Cela est possible à l'aide de données métriques concernant la longueur et la largeur de l'ouverture observée au niveau de la partie active des outils. Néanmoins d'autres critères peuvent être mobilisés lorsque cette partie active est trop endommagée. L'origine anatomique des supports peut nous donner des indices quant à la catégorie de la partie active de l'extrémité distale, et par conséquent, sur le type d'objets. Par exemple, une partie active longue et large correspond à un poinçon. La répartition stratigraphique est aussi une information pouvant nous permettre d'attribuer des extrémités distales à la catégorie des poinçons ou des outils sur tronçon de diaphyse : rappelons que les outils sur tronçon sont uniquement retrouvés au sein des couches supérieures d'Offing 2.

Les 28 extrémités distales intégrées à notre corpus proviennent uniquement du locus 1 du site d'Offing 2. C'est pourquoi les autres données métriques représentées, le rapport entre la longueur et la largeur de l'ouverture, sont celles mesurées sur l'outillage provenant de ce même gisement (Fig. 81).

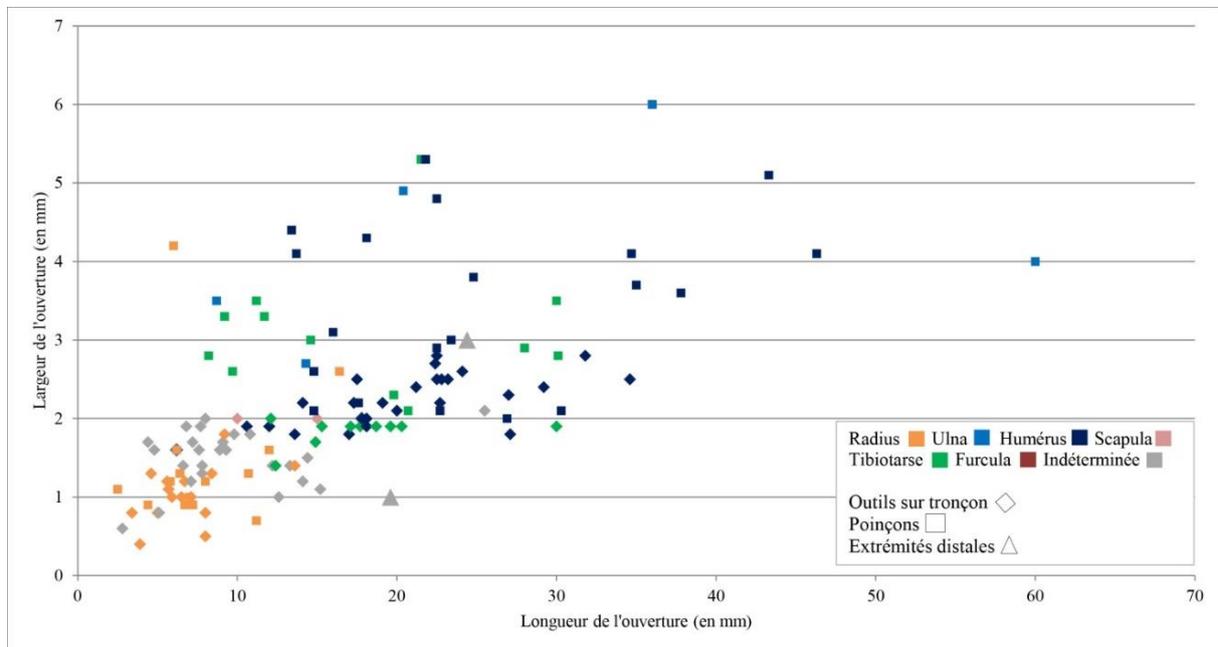


Figure 81 – Rapport entre la longueur et la largeur de l'ouverture par catégorie d'outils et origine anatomique

Parmi les extrémités distales, seulement deux sont suffisamment conservées et possèdent une ouverture qui a pu être mesurée. Cependant, ces données ne nous permettent pas d'attribuer ces extrémités à la catégorie des poinçons ou des pointes courtes. Néanmoins, il est possible d'identifier des tendances selon l'origine anatomique des supports utilisés pour la confection des outils. Les objets sur radius ont le rapport entre la longueur et la largeur de l'ouverture le plus faible tandis que les outils sur humérus et ulnas ont le rapport le plus élevé.

Par contre, la répartition stratigraphique de l'outillage appointé sur os d'oiseaux d'Offing 2 peut nous permettre d'attribuer certaines extrémités distales à une catégorie d'outils. En effet, nous avons vu lors de la présentation de notre corpus que les pointes sur tronçon de diaphyse se répartissent principalement au sein des couches supérieures (du niveau 1 au niveau 5) et que les poinçons sont retrouvés tout le long de la stratigraphie (cf. *supra.*, p.156). Cinq extrémités distales proviennent des couches intermédiaires et inférieures. Au vue de cette répartition stratigraphique, il est raisonnablement possible d'attribuer ces extrémités distales à la catégorie des poinçons (Tab. 20).

Origine anatomique	Longueur ouverture	Largeur ouverture	Niveau stratigraphique	ID
Ulna	Cassé	Cassé	7	172
Ulna	Cassé	Cassé	6	188
Indéterminée	Cassé	Cassé	7	180
Indéterminée	Cassé	Cassé	7	186
Indéterminée	Cassé	Cassé	6	187

Tableau 20 – Les extrémités distales attribuées à la catégorie des poinçons

Au cours de ce chapitre, nous avons pu constater que les poinçons de notre corpus reflètent des caractéristiques courantes dans la région de la Patagonie australe d'un point de vue de la sélection de leurs supports et de leur fabrication. Ils sont principalement fabriqués à partir d'os d'ailes de cormorans et de procellariiformes (humérus, radius et plus rarement ulnas) et à partir de tibiotarses de canards. Les poinçons de Punta Santa Ana 2 se distinguent sensiblement avec une fabrication sur os de Charadriiformes. Comme nous l'avons vu sur le gisement d'Offing 2, les poinçons de la couche ancienne et intermédiaire, datées entre 4218 ± 63 et 3015 ± 15 ans BP, sont fabriqués principalement sur os de cormorans. Ces supports sont progressivement remplacés par les os de procellariiformes à partir du dernier niveau d'occupation du gisement, entre 2920 ± 20 et 2550 ± 24 ans BP. Cette variation dans la sélection des espèces aviaires est aussi visible dans la sphère alimentaire. Nous avons aussi vu que des poinçons sont fabriqués à partir de supports atypiques : sur scapula à Offing 2 et sur carpométacarpe à KM 44. Le caractère exceptionnel de ces supports semble lié à des choix techniques opportunistes.

Spécifiques à la période Intermédiaire, les outils sur tronçon de diaphyse sont principalement fabriqués sur os d'ailes de cormorans et de procellariiformes. Cette préférence au cours de la période Intermédiaire pour les supports sur os de procellariiformes est encore difficile à expliquer. On peut se demander si ce choix correspond à une volonté liée aux spécificités mécaniques de ce type de support ou encore s'il s'agit d'un choix opportuniste, lié à une saisonnalité de l'occupation du gisement influant sur les disponibilités des ressources aviaires. À Offing 2, certains outils appointés sur tronçon sont confectionnés à partir de supports atypiques comme des furculas de canards, ce choix semble répondre à la recherche de la confection d'outils spécifiques avec une partie active courbée.

La bonne conservation globale des outils appointés de notre corpus nous a permis de constater un schéma de transformation commun. Observée couramment sur des poinçons retrouvés sur d'autres gisements de la région, leur fabrication se traduit par une segmentation par flexion. Sur l'ensemble des gisements de notre corpus, des outils sur tronçon de diaphyse se

distinguent par une préparation par sciage suivie d'une segmentation par flexion. Suivant un procédé d'appointage, les techniques employées pour le façonnage de la partie active des outils restent les mêmes : abrasion transversale et raclage longitudinal. Nos séries d'expériences ont permis d'envisager l'utilisation de plaquettes sédimentaires pour abraser et façonner la partie active des outils de notre corpus, en particulier sur le gisement d'Offing 2.

La comparaison de différentes données de notre étude a permis de mettre en évidence l'absence de corrélation entre la longueur des outils et l'origine anatomique et taxonomique de leur support. La délinéation courbée de la partie active des outils de notre corpus peut être expliquée par la localisation du débitage sur les supports, à proximité de l'extrémité articulaire (notamment pour le cas des outils sur radius). Nous avons pu constater aussi une corrélation entre les différentes catégories de parties actives que nous proposons dans ce travail et l'origine anatomique du support des outils : plus le support anatomique a un diamètre important, plus la partie active est large. Nous allons voir au cours du prochain chapitre s'il existe une corrélation entre la forme des parties actives des outils, le mode d'action employé et la matière travaillée.

Chapitre VI – Analyse fonctionnelle des séries archéologiques

Au cours de ce chapitre, les résultats de notre étude tracéologique seront abordés. Nous présenterons ces derniers par gisements et par catégories d'outils, en précisant, quand cela est possible, le mode d'action et la matière travaillée⁴³.

Dans un premier temps, nous aborderons les résultats obtenus au cours de l'étude du matériel provenant du locus 1 d'Offing 2 et de Dawson 3, deux sites localisés sur des îles et ilots situés au centre du détroit de Magellan. Nous présenterons par la suite les résultats obtenus sur les sites de Punta Santa Ana 2 et KM 44, localisés sur les rives de la péninsule de Brunswick. Ainsi, nous pourrions comparer nos résultats obtenus dans un milieu insulaire, au milieu du détroit de Magellan, et dans un milieu continental, sur les rivages de la péninsule de Brunswick. Ces différents types de milieux vont conditionner l'accessibilité et la profusion de certaines matières premières comme le bois ou l'écorce, deux matériaux couramment travaillés par les groupes maritimes.

Pour le site d'Offing 2, nous présenterons aussi ces résultats sous forme d'une approche diachronique afin de distinguer de possibles changements au cours du temps quant à l'utilisation des outils.

Les résultats tracéologiques seront discutés selon les différentes caractéristiques analysées : la dimension et l'angle taillant de la partie active de l'outillage appointé, l'origine taxonomique et anatomique des supports.

Les implications de l'analyse fonctionnelle pour l'interprétation de l'équipement appointé sur os d'oiseaux seront discutées lors du dernier chapitre.

⁴³ Les planches de photos des traces d'usure des outils archéologiques sont regroupées dans l'annexe 4. Les légendes de ces photos et les descriptions des traces d'usure archéologiques sont présentes dans l'annexe 4.5. Une base de données regroupant l'ensemble des informations concernant les objets archéologiques de notre corpus est disponible dans l'annexe 5.

V.I 1. Au centre du détroit de Magellan : l'utilisation intensive des outils appointés sur os d'oiseaux

VI. 1. 1. Offing 2

VI. 1. 1. 1. Poinçons et outils appointés sur tronçon de diaphyse : un mode d'action identique

Notre analyse tracéologique nous a permis dans un premier temps de faire apparaître des similitudes quant au mode d'action des poinçons et des outils appointés sur tronçon de diaphyse (Tab. 21).

		Outils sur tronçon (ZU : 102)		Poinçons (ZU : 70)		Outils sur éclat diaphysaire (ZU : 8)	
		ZU	%	ZU	%	ZU	%
Mode d'action	Percer	42	41,2	25	35,7	0	0
	Percer ?	16	15,7	26	37,1	2	25
	Percer/Traversant	13	12,7	0	0	0	0
	Percer/Traversant ?	5	4,9	0	0	0	0
	Percer ?/Traversant ?	4	3,9	0	0	0	0
	Ecarter ?	1	1	0	0	0	0
	Indéterminé	21	20,6	19	27,2	6	75
	Total	102	100	70	100	8	100

Tableau 21 – Modes d'action des différentes catégories d'outils appointés sur os d'oiseaux du locus 1 d'Offing 2

De manière fiable, il a été identifié sur une part significative des outils sur tronçon de diaphyse des traces d'usage associées à un geste de perçage rotatif (60 ZU soit 58,8% ; Fig. 82).

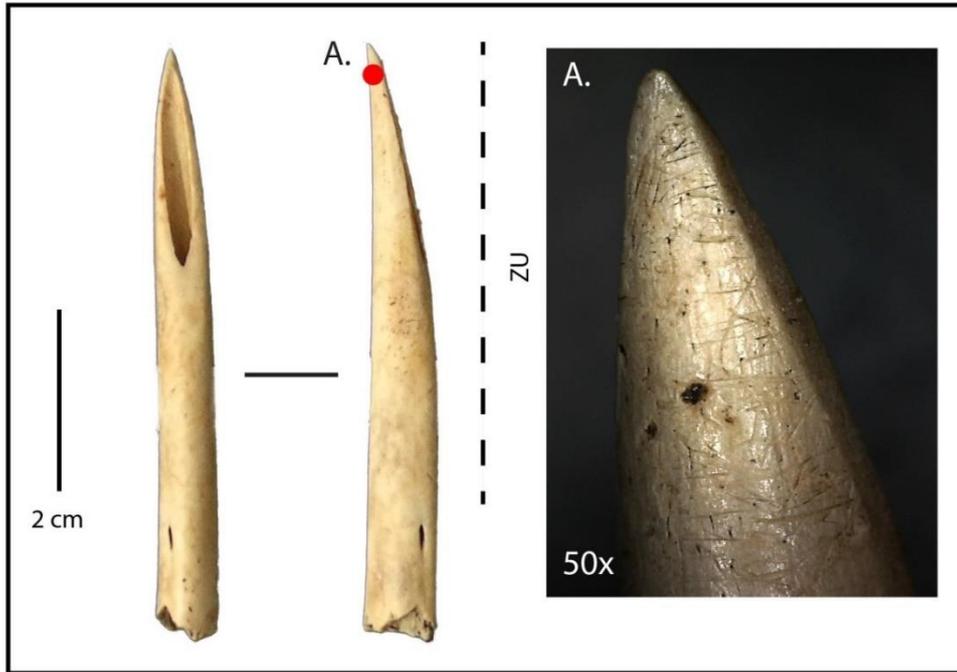


Figure 82 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 144) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif (A. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elles, désordonnées, de longueur et de largeur variable, grossissement 50x)

Pour 35,7% des poinçons, il a été observé des traces similaires correspondant à ce même mode d’action (25 ZU ; Fig. 83).

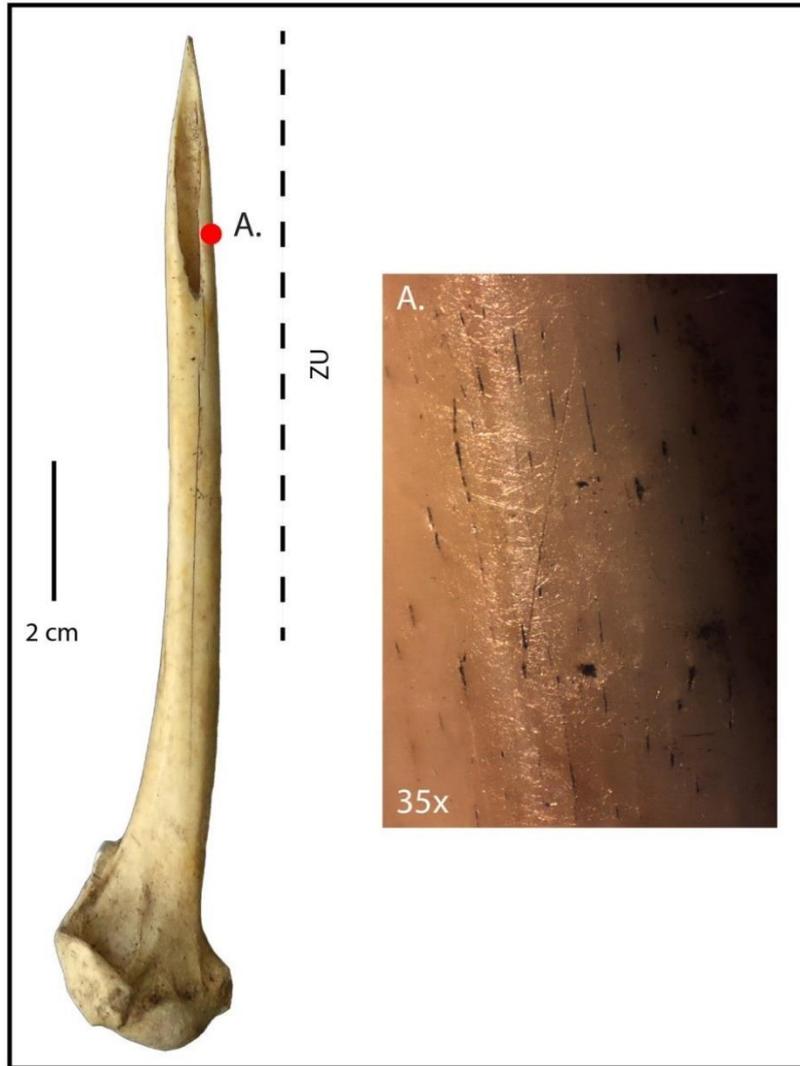


Figure 83 – Poinçon (ID 81) avec des traces d'usure associées à un geste de perforation rotatif (A. : Stries d'utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elles, désordonnées, de longueur variable, fines grossissement 35x)

Comme nous l'avons observé sur notre corpus expérimental (cf, *supra.*, p.122), ce mode d'action peut être supposé de manière fiable à partir de la présence de nombreuses stries d'utilisation dont l'orientation est oblique ou parallèle ou perpendiculaire par rapport à l'axe des outils. Ces stries sont parallèles ou perpendiculaires entre elles et sont désordonnées. À partir de l'observation uniquement à l'échelle microscopique d'une plus faible quantité de stries d'utilisation dont les caractéristiques sont similaires, l'identification d'un éventuel geste de perçage peut être envisagée pour une partie des outils sur tronçon (16 ZU soit 15,7%) et des poinçons (26 ZU soit 37,1%). En effet, la faible quantité de ces stries d'utilisation ne nous permet pas de préciser avec certitude ce mode d'action.

Les traces d'utilisation correspondant à un geste d'écartement sont très rares sur le corpus provenant d'Offing 2. Conformément à notre référentiel expérimental, les stries d'utilisation sont seulement visibles à l'échelle microscopique et elles sont très fines. Ces dernières sont ordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles. Elles sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil. Contrairement au mode d'action par perçage rotatif, un geste d'écartement ne provoque aucun émoussé des bords de la partie active d'un outil appointé. Seul un outil sur tronçon de diaphyse est concerné et ce dernier présente des traces qui correspondraient à un contact avec une matière végétale (Fig. 84). L'identification de ce mode d'action et de cette potentielle matière travaillée suggère une mise en relation de cet outil avec des activités de vannerie. La quasi-absence de ce mode d'action est particulièrement étonnante alors que les témoignages ethnographiques l'évoquent fréquemment (Hyades, 1885 ; Hyades et Deniker, 1891 ; Lothrop, 1928). Cette absence sera discutée dans le prochain chapitre (cf., *infra.*, p.332).

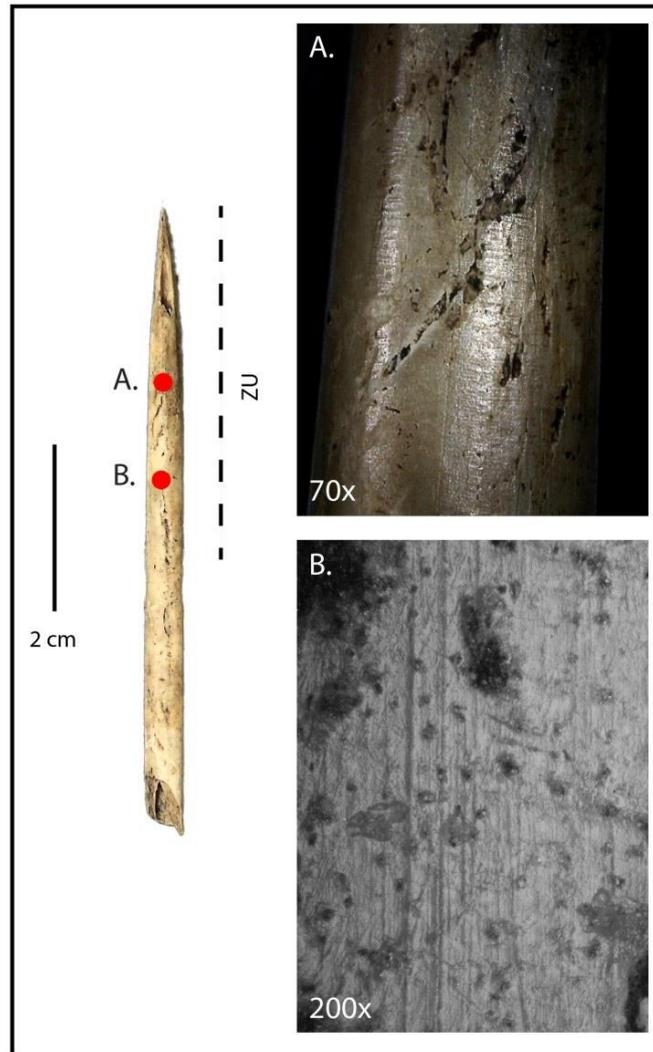


Figure 84 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 125) avec des traces d'usure pouvant être associées à un geste d'insertion et d'écartement de fibres végétales dans le cadre d'activités de vannerie (A. : Stries d'utilisation très fines, parallèles à l'axe de l'outil et parallèles entre elles se superposant aux stries d'abrasion transversale ; grossissement 70x. B. : Relief régulier dont les élévations sont plates, de texture lisse et vernie. Les stries d'utilisation sont fines, droites, ordonnées, superficielles et parallèles entre elles ; grossissement 200x)

Concernant les outils appointés sur tronçon de diaphyse, un autre mode d'action en complément d'un geste de perçage est supposé. En effet, ces instruments portent des traces, notamment des stries d'utilisation, s'étendant depuis la pointe jusqu'à l'amorce de leur partie proximale (Fig. 85). Elles peuvent être observées dès l'échelle macroscopique, auquel cas un mode d'action traversant est proposé de façon fiable (13 ZU soit 12,7%). Dans d'autres cas, les stries d'utilisation sont observables uniquement à l'échelle microscopique et la prudence nous oblige à seulement supposer ce même mode d'action (9 ZU soit 8,8%).

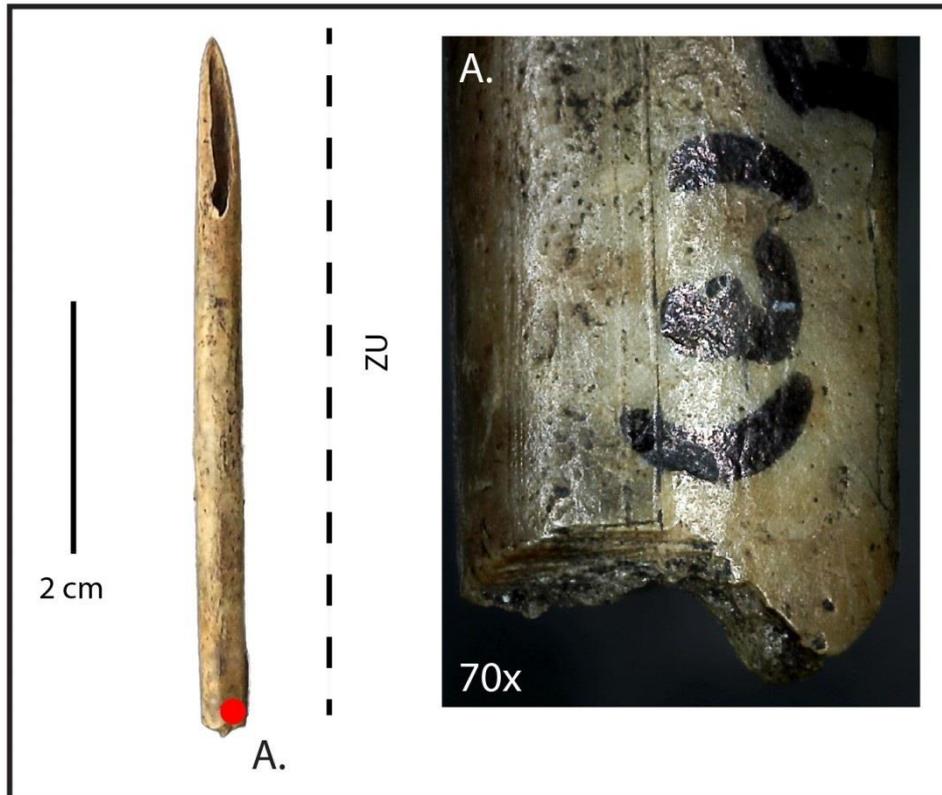


Figure 85 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse scié (ID 124) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant (A. Stries d’utilisation s’étendant jusqu’à l’amorce de la partie proximale ; grossissement 70x)

L’étendue des traces d’utilisation laisse supposer un mode d’action par lequel l’outil traverse totalement la matière travaillée et par conséquent, il peut être associé au mode d’action correspondant aux aiguilles qui consiste à traverser un matériau à coudre. Cependant, la comparaison entre les outils appointés sur tronçon de diaphyse reste limitée à ce point dans la mesure où ils ne disposent pas d’un chas afin de pouvoir y faire passer un fil. De plus, cette hypothèse fonctionnelle peut s’affirmer seulement si ces outils ont été sciés au préalable, traduisant une réelle intention de la part des groupes maritimes. Enfin, pour les outils sans pan de sillon mais présentant des traces d’usure tout le long de leur fût, on peut tout à fait envisager qu’il s’agisse en réalité d’extrémités distales d’outils appointés plus grands qui se sont fracturées au cours de leur utilisation. Nous aborderons ce point plus bas (cf. *infra.*, p.303).

Quelques outils appointés sur éclat diaphysaire portent des traces d’utilisation localisées sur leur partie active qui pourraient aussi correspondre à un geste de perçage (2 ZU soit 25% ; Fig. 86). Pour les autres outils de cette catégorie, leur surface n’est pas suffisamment

conservée ou les traces d'utilisation ne sont pas visibles à notre échelle d'observation (6 ZU soit 75%).

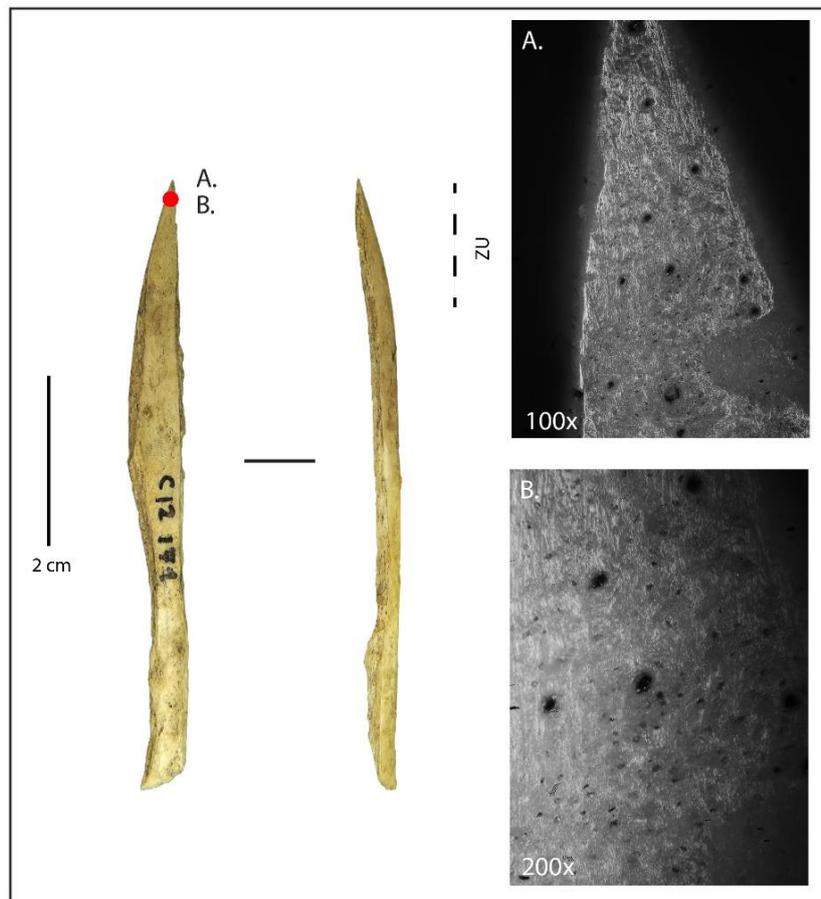


Figure 86 – Outil sur éclat diaphysaire portant des traces formées par un geste de perforation sur une matière indéterminée (A. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, courtes, ordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles, 100x ; B. : Stries d'utilisation sur un relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant, 200x)

Enfin, une part représentative d'outils sur tronçon de diaphyse (21 soit 20,6%) et de poinçons (19 ZU soit 27,2%) ont une surface mal conservée ou n'ont pas de traces d'utilisation visibles permettant de supposer un mode d'action de façon fiable.

VI. 1. 1. 2. Des activités principalement centrées sur des matières animales

À Offing 2, et de façon fiable, un nombre conséquent d'outils appointés du corpus a une signature tracéologique spécifique à une perforation de matières animales souples (23 ZU soit 12,7 %) ou plus ou moins fiable (46 ZU soit 25,5 % ; Tab. 20).

		Outils sur tronçon (ZU : 102)		Poinçons (ZU : 70)		Outils sur éclat diaphysaire (ZU : 8)		Total	
		ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%
Matière travaillée	Matière animale	22	21,5	1	1,4	0	0	23	13
	Matière animale ?	31	30,4	13	18,5	2	25	46	26
	Matière végétale	3	2,9	7	10	0	0	10	5,5
	Matière végétale ?	0	0	5	7,1	0	0	5	2,7
	Indéterminée	46	45,2	44	63	6	75	96	54
	Total	102	100	70	100	8	100	180	100

Tableau 22 – Matières travaillées des différentes catégories d'outils appointés sur os d'oiseaux sur le site d'Offing 2

Des outils sur tronçon de diaphyse (22 ZU soit 21,5%) portent des traces correspondant à un contact avec une matière animale (Fig. 87). En effet, ce type d'usure se traduit par un poli intrusif se répartissant sur un relief homogène dont les élévations sont plus ou moins bombées, de texture grenue et brillante. Les traces de façonnage sont toujours parfaitement visibles le long de la partie active des outils. Par contre, un seul poinçon aurait été en contact avec ce même type de matière de façon fiable. Des autres outils sur tronçon (31 ZU soit 30,4%), des poinçons (13 ZU soit 18,5%) et quelques pointes sur éclat diaphysaire (2 ZU soit 25%) pourraient probablement aussi être liés à des activités sur des matières animales (Fig. 88). Cependant, leurs traces d'usure ne sont pas totalement compatibles à la signature tracéologique que nous avons mis en évidence sur notre référentiel expérimental.

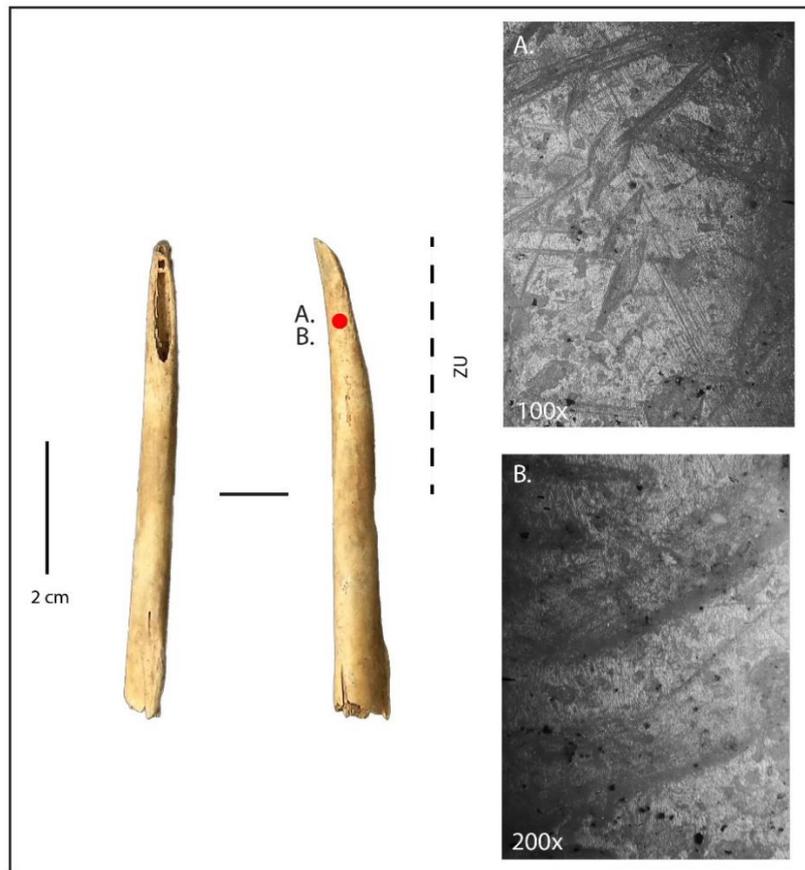


Figure 87 – Outil sur tronçon de diaphyse avec des traces associées à une perforation sur une matière d'origine animale (A. : Topographie irrégulière, des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur moyenne, larges ou de largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, superficielles ou profondes et droites, 100x ; B. : Micro-relief homogène avec des élévations bombées, une texture grenue et aspect verni. Le poli est intrusif, 200x.)

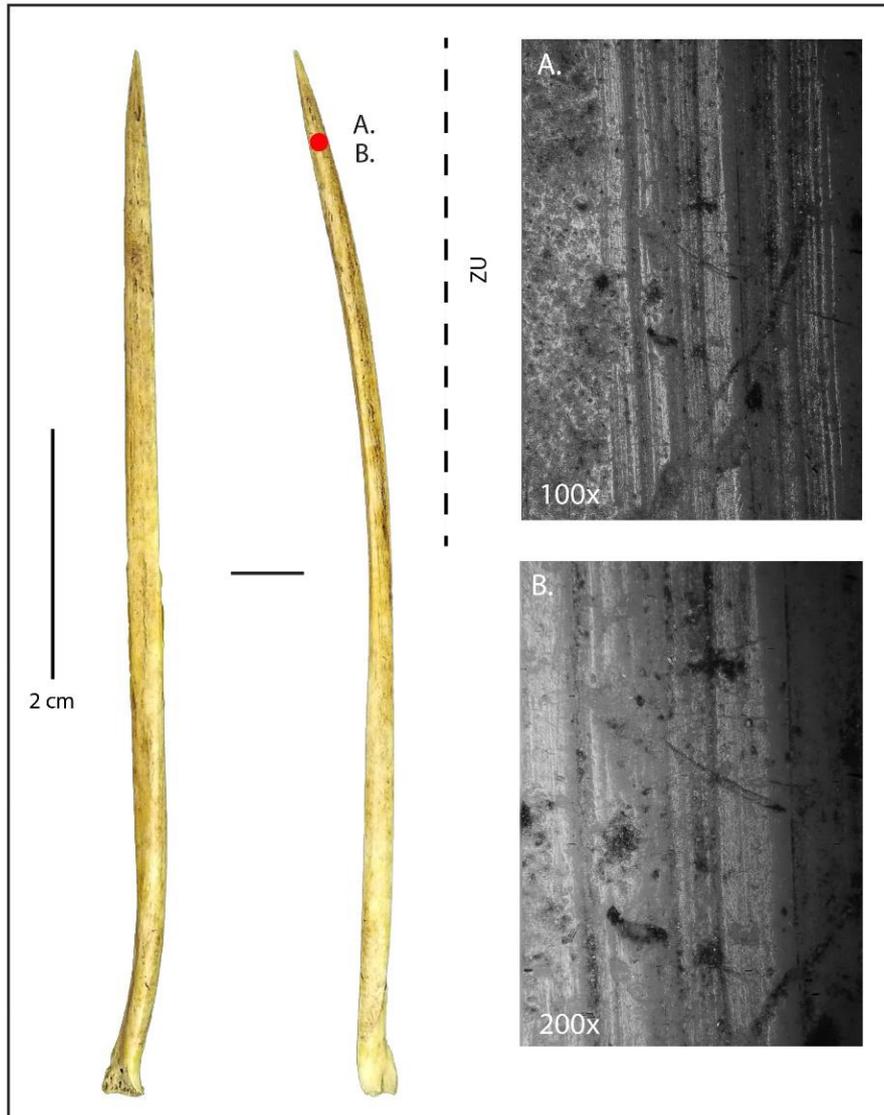


Figure 88 – Poinçon avec des traces d’usure associées à une perforation rotative sur une éventuelle matière d’origine animale (A. : Topographie irrégulière. Des faisceaux de stries longitudinales de raclage où se superposent des stries d’utilisation. Ces dernières sont obliques à l’axe de l’outil, entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles, 100x ; B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées ou plates, une texture grenue et aspect verni. Le poli est intrusif, 200x.)

Le travail de matières végétales est moins représenté sur le site. De façon certaine, 3 outils sur tronçon de diaphyse (soit 2,9% de cette catégorie) ainsi que 7 poinçons (soit 10% de cette catégorie) ont une signature tracéologique spécifique à une perforation d’une matière d’origine végétale (Fig. 89 et 90). Ce type de matière érode particulièrement la surface des outils rendant leur relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et brillante. De manière moins fiable, quelques poinçons (5 ZU soit 7,1%) ont pu être utilisés sur ce type de matière travaillée.



Figure 89 – Poinçons avec des traces associées à une perforation sur une matière d'origine végétale (A. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles, 100x ; B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif, 200x.)

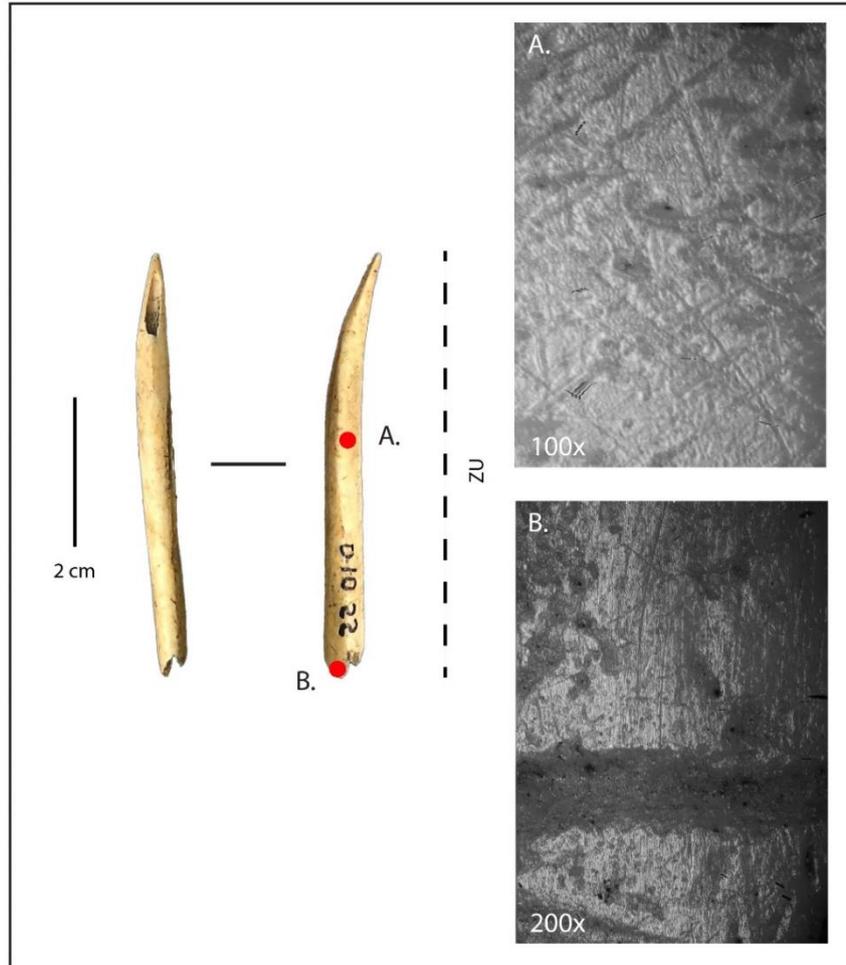


Figure 90 – Outil sur tronçon de diaphyse avec des traces d’usure pouvant être associées à un geste de perforation rotative sur une matière d’origine végétale (A. : Topographie globalement irrégulière, 100x ; B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Des stries d’utilisation parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, serrées entre elles, superficielles, droites et désordonnées, 200x)

Pour finir, la moitié de l’équipement appointé sur os d’oiseaux (96 ZU soit 53,3%) est trop altérée par des conditions taphonomiques ou présente des traces d’usure ne correspondant pas à celles observées sur notre référentiel expérimental. La matière travaillée de ces outils est indéterminée.

VI. 1. 1. 3. Le cas des outils appointés sciés : révélateur d’une activité peu visible ?

À Offing 2, des outils sur tronçon sciés ont été utilisés pour percer différentes catégories de matières (13 ZU). Ce mode d’action est majoritairement supposé (10 ZU soit 77%) et pour quelques outils c’est seulement probable (3 ZU soit 23%). Plusieurs de ces outils ont été utilisés pour percer et traverser une matière (4 ZU soit 30,7%). D’autres ont peut-être eu ce

même mode d'action traversant (3 ZU soit 23%). Lorsque la matière travaillée a pu être identifiée pour ce mode d'action, il s'agit presque exclusivement d'une matière souple d'origine animale (Fig. 91). Un seul de ces outils porte des traces pouvant probablement être associées à une matière d'origine végétale.

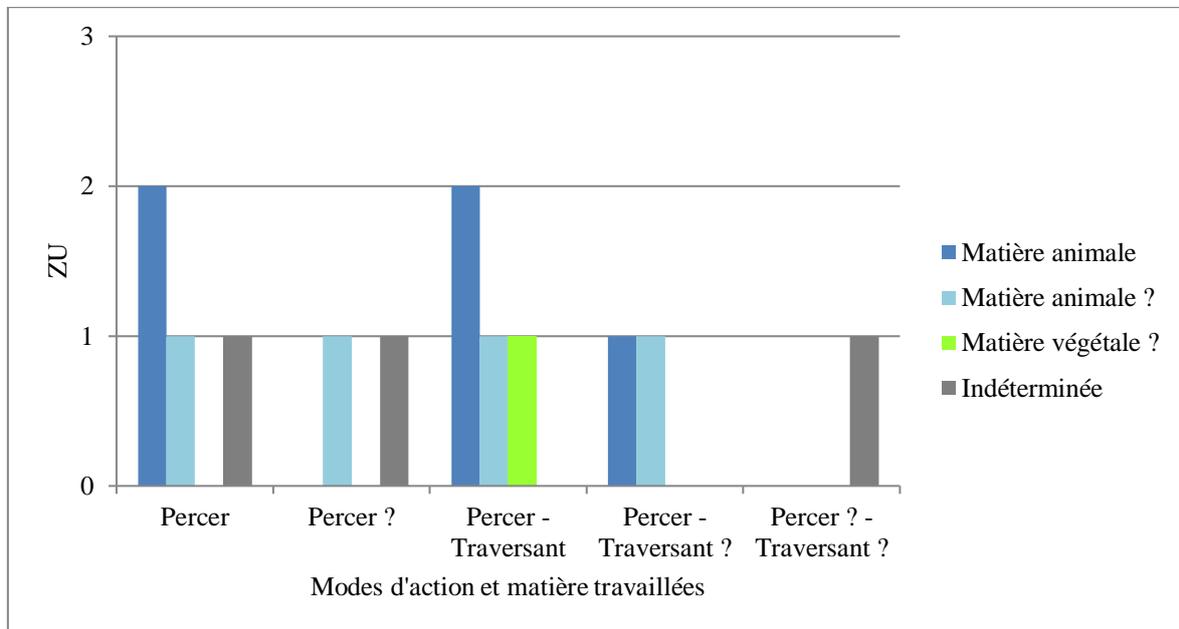


Figure 91 – Modes d'action et matières travaillées des outils sur tronçon sciés d'Offing 2 (13 ZU)

Ces résultats doivent être mis en relation avec l'étude de la faune du gisement et notamment les traces d'incision identifiées sur des crânes d'oiseaux attestant une récupération de leur peau (Lefèvre et Laroulandie, 2014). En effet, il a été identifié des incisions sur 87 crânes d'albatros (soit 60% des cas observables) et sur 35% des calottes crâniennes des puffins (Lefèvre et Laroulandie., 2010). Les faibles dimensions de ces outils appointés et leurs traces d'usure peuvent nous permettre de supposer leur utilisation sur de la peau d'oiseau, une matière de moindre épaisseur par rapport à celle de mammifère marin. Nous discuterons de ces résultats dans le prochain chapitre (cf. *infra.*, p.334).

Afin de consolider cette hypothèse, nous pouvons signaler que parmi les 101 outils appointés sur tronçon de diaphyse d'Offing 2, 22 présentent des traces d'usure associées à un perçage et un mode d'action traversant (Fig. 92).

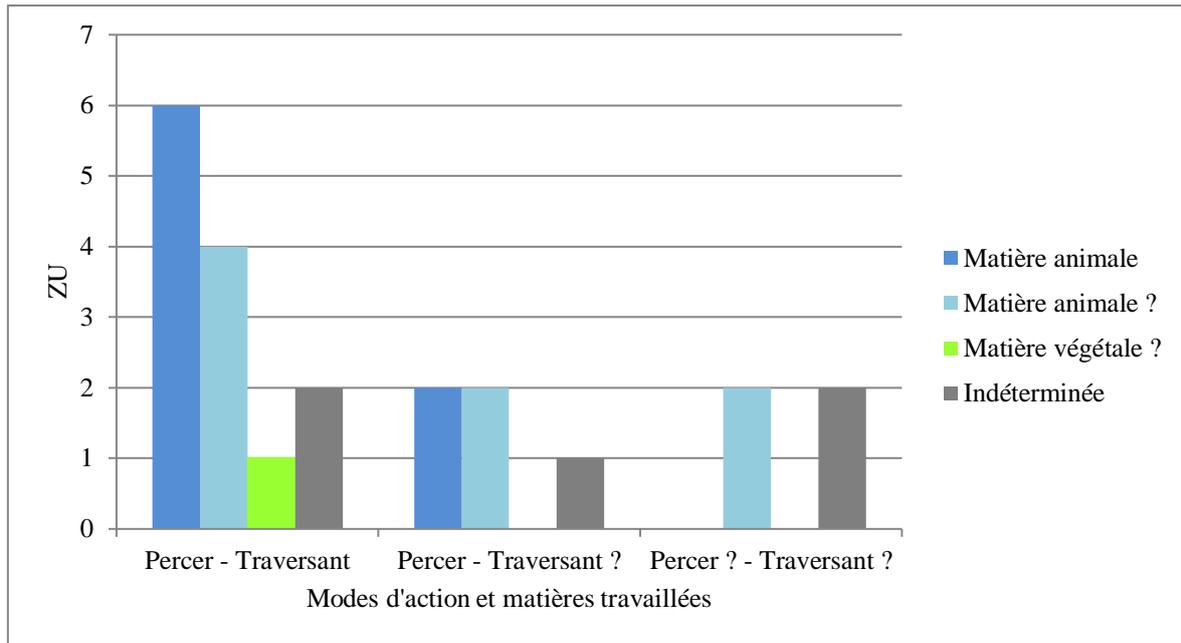


Figure 92 – Matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse d’Offing 2 dont le mode d’action est associé à un geste de perforation traversant (22 ZU)

Ce mode d’action peut être supposé avec certitude pour plus de la moitié de ces outils (13 ZU soit 59%). Comme pour les outils sciés, il a été majoritairement associé à un travail de la matière animale (16 ZU soit 72,7%). Ces résultats permettent d’envisager l’usage d’aiguilles de faibles dimensions sur de la matière animale souple et éventuellement sur de la peau d’oiseaux.

VI. 1. 1. 4. Les outils sur tronçon de diaphyse « atypiques »

VI. 1. 1. 4. 1. La double pointe

À Offing 2, il a été découvert une double pointe fabriquée sur tronçon de diaphyse d’os d’oiseau. Sur l’une des parties actives, il a été observé des traces d’usure correspondant à un geste de perforation rotatif. En effet, les bords de la partie active sont émoussés et des stries d’utilisation parallèles et perpendiculaires à l’axe de l’outil et désordonnées sont distinguées. La matière travaillée n’a pas pu être identifiée. En effet, l’ensemble des traces d’usure ne correspondent pas à une signature tracéologique spécifique aux matières d’œuvre testées lors de nos séries d’expériences. Par contre, pour l’autre partie active, seules les traces de façonnage sont visibles et aucune trace d’usure est présente (Fig. 93).

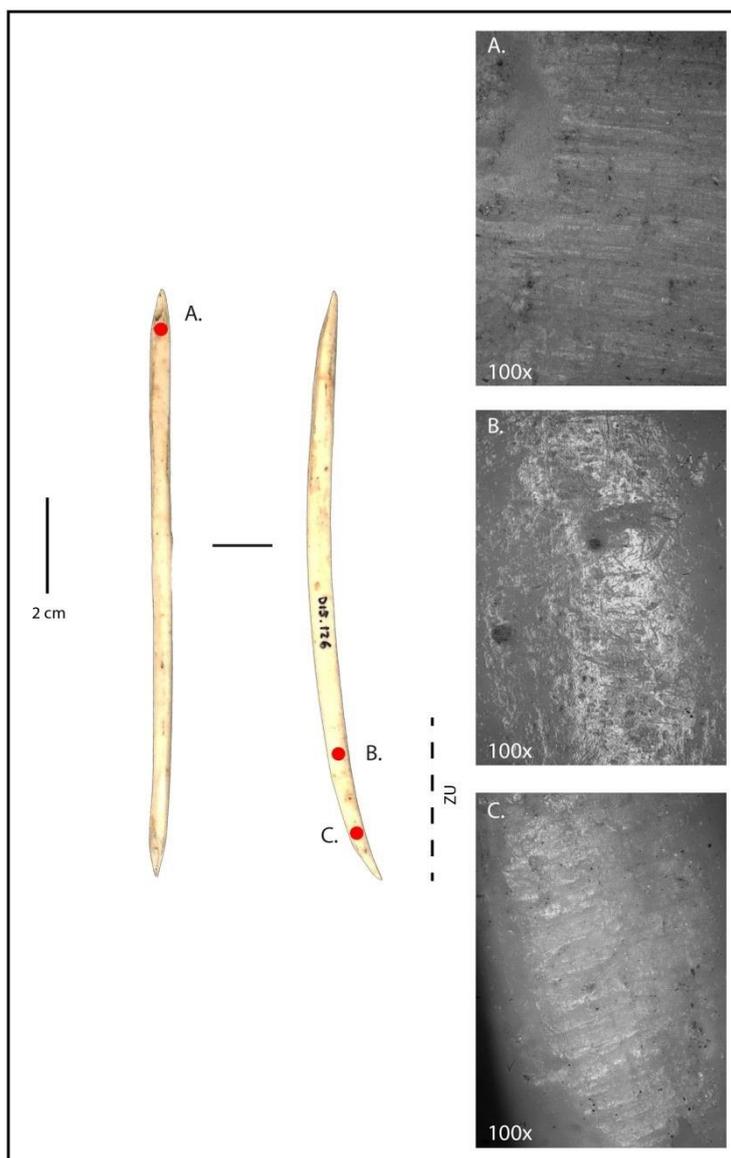


Figure 93 – Double pointe provenant du locus 1 d’Offing 2. Une des parties actives a des traces d’usure pouvant être associées à un geste de perforation rotative sur une matière indéterminée (A. : Topographie régulière avec aucunes stries d’utilisation observables ; B. : Topographie irrégulière avec des stries d’utilisation entrecroisées et désordonnées ; C. : Topographie régulière avec quelques stries d’utilisation parallèles à l’axe de l’outil)

VI. 1. 1. 4. 2. *Les outils courbes sur furcula*

Nous avons déjà évoqué les outils particulièrement atypiques au niveau de leur morphologie et du choix de leur support provenant du locus 1 d’Offing 2, il s’agit de trois outils sur furcula de canards. Les supports utilisés ont la particularité d’avoir une morphologie complètement courbe. Par analogie, leur morphologie est comparable à une fonction de crochet comme un hameçon. Selon les chercheurs, ces objets évoquent des instruments utilisés par les Inuits du Groenland (Christensen, 2016 ; Fig. 94).



Figure 94 – Les outils appointés sur furcula d’oiseau provenant d’Offing 2 (Christensen, 2016, p.156, Fig. 70) :
a. Trois pointes sur furcula d’anatidé, Offing 2 – locus 1 (coll. Inst. De la Patagonie ; identification C. Lefèvre ;
cl. S. Oboukhoff et A. Barroche) – ces trois objets correspondent respectivement aux ID 207, 208 et 67 au sein
de notre corpus ; b. engin de pêche en eaux profondes utilisant deux furculas montées en hameçons, Groenland
(musée national de Copenhague, Danemark, cl. M. Christensen)

Bien que cette analogie soit particulièrement tentante, notre étude tracéologique ne nous permet pas de prendre position quant à la fonction de ces objets. Ces derniers ne portent quasiment aucune trace d’utilisation (en tout cas visibles jusqu’à 200x). Cependant, nous rappelons que nous n’avons aucun référentiel sur ce type d’outil pour savoir si cette absence de traces pourrait être liée à un fonctionnement. Seul un de ces outils présente quelques stries d’utilisation parallèles à son axe, courtes et très fines lesquelles pourraient être associées à un éventuel geste de perforation (Fig. 95).

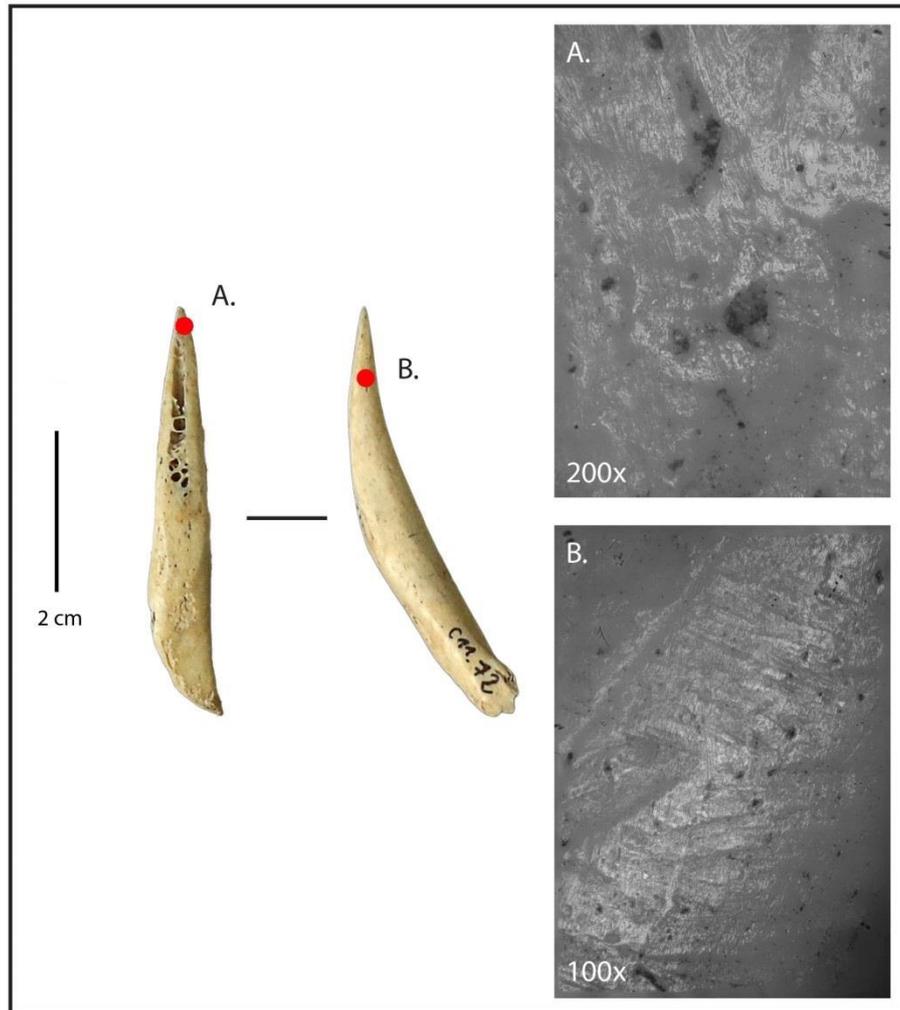


Figure 95 – Outil appointé courbe sur furcula présentant quelques traces pouvant être associées à un geste de perforation (A. : Relief irrégulier avec de rares stries parallèles à l’axe de l’outil. Le poli se répartit uniquement sur les élévations. B. : Stries transversales de façonnage où se superposent quelques stries d’utilisation parallèles à l’axe de l’outil)

VI. 1. 1. 4. 3. Les outils appointés sur os de mammifères marin et terrestre

Deux outils particulièrement exceptionnels dans cette région ont été découverts à Offing 2. Il s’agit de pointes pleines fabriquées à partir d’os de mammifère terrestre et marin, mais de taille (mesurant 35,1 millimètres et l’autre 51,7 millimètres) et de morphologie identique à celles creuses sur tronçon de diaphyse d’os d’oiseaux. Leur origine anatomique n’a pas pu être déterminée. À notre connaissance, ce type d’objet n’est pas mentionné dans les témoignages ethnographiques.

En comparaison des os d’oiseaux, le choix de ces matières premières par les groupes maritimes est moins fréquent pour la confection d’outils appointés domestiques. Pour la

confection de poinçons, l'utilisation d'hémi-métapode d'artiodactyle est évoquée pour la fabrication de « *punzones macivos* » (Orquera et Piana, 1999a). Le bois de huémul aurait été également utilisé pour la confection d'un outil appointé (Fig. 96 ; Gusinde, 1991 [1974]). Le choix de ce support pour la confection d'un outil appointé dont la partie active semble longue et robuste est particulièrement exceptionnel.

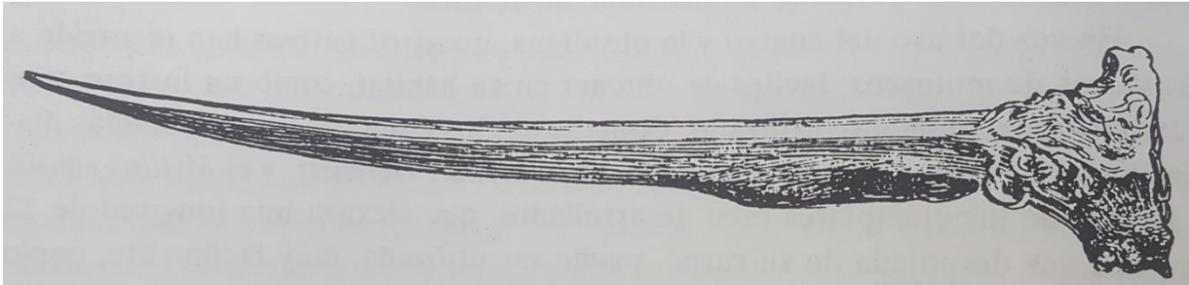


Figure 96 – Poinçon sur bois de huémul (Gusinde, 1991 [1974], p.286)

Les outils appointés domestiques sur mammifères marins sont également rarement mentionnés. Il est seulement mentionné l'illustration d'un poinçon sur os de baleine mesurant une vingtaine de centimètres (Orquera et Piana, 1999b ; Christensen, 2016).

Les outils sur os de mammifères marins et terrestres de notre corpus présentent des traces d'usure associées à un geste de perforation rotative. En effet, des stries obliques, parallèles et/ou perpendiculaires à l'axe des outils ont pu être observées et s'étendent jusqu'à leur partie mésiale. Un faible émoussé symétrique des bords de leur partie active a été distingué. Concernant la pointe sur os de mammifère terrestre, nous pouvons envisager un éventuel contact sur une matière d'origine animale (Fig. 97).

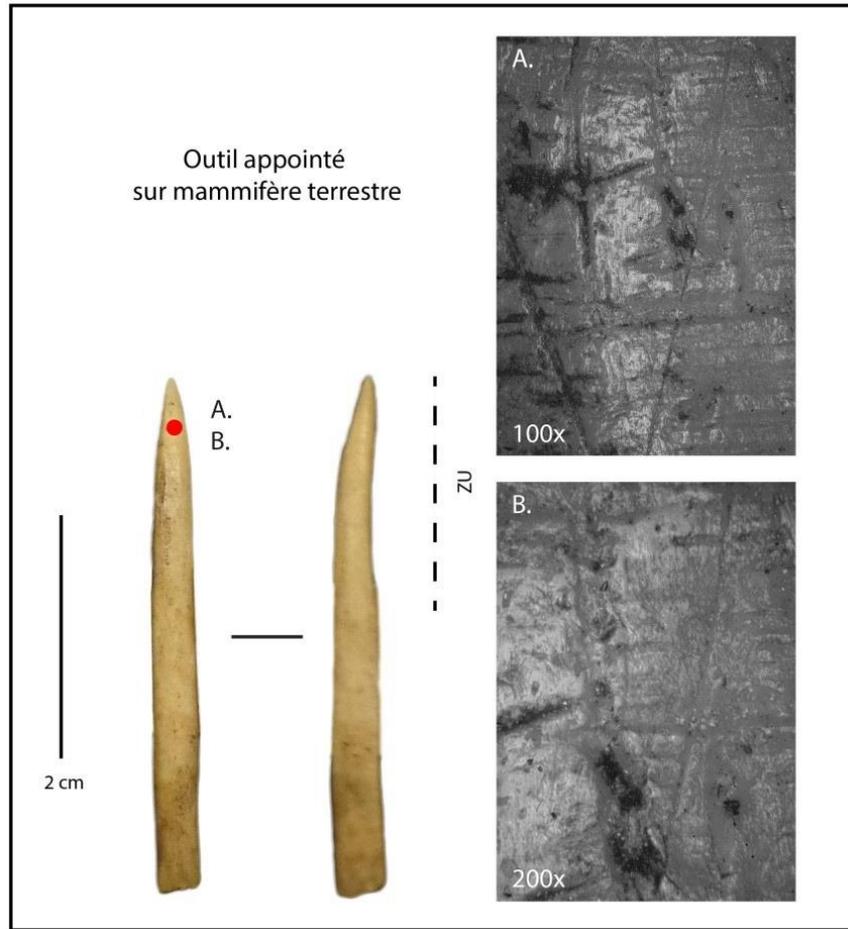


Figure 97 – Outil appointé sur os de mammifère terrestre avec des traces associées à une perforation rotative sur une éventuelle matière d’origine animale (A. : Topographie irrégulière avec des stries obliques et entrecroisées ; B. : Relief homogène avec des élévations plates, de texture grenue et vernie. Le poli est relativement intrusif.)

Concernant l’autre outil, nous n’avons pas pu identifier la matière travaillée (Fig. 98).

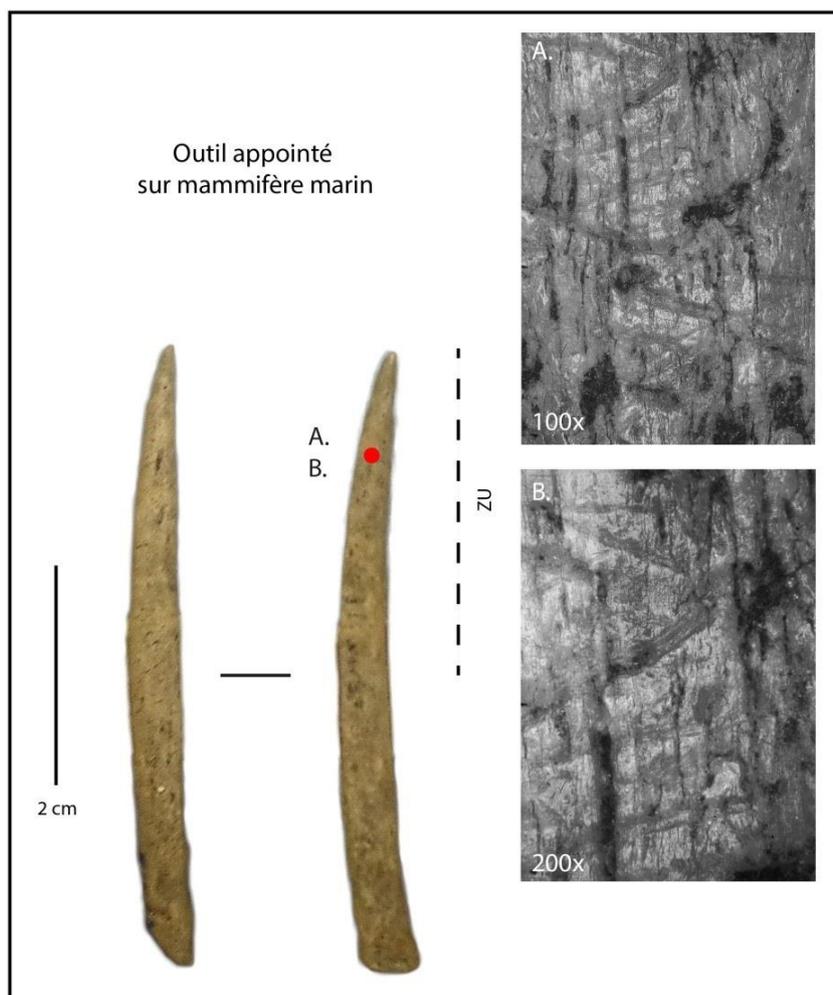


Figure 98 – Outil appointé sur os de mammifère marin avec des traces associées à une perforation rotative sur une matière indéterminée (A. : Topographie irrégulière avec des stries entrecroisées et désordonnées ; B. : Relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et vernie.)

Nous n'avons pu identifier de traces au niveau de leur partie proximale (poli, émoussé ou écrasement) pouvant suggérer un potentiel emmanchement. Mais la présence d'un aménagement en biseau en partie proximale (pour la pointe sur mammifère marin, l'autre pointe ayant une partie proximale qui semble fracturée) laisse envisager une utilisation en tant qu'élément composite d'un engin de pêche (Christensen, 2011).

Même s'il s'agit seulement de deux objets, il est particulièrement étonnant de constater que les groupes maritimes ayant occupé le gisement d'Offing 2 ont utilisé ces deux matières premières spécifiques pour la confection d'outils appointés de taille et de forme similaires aux pointes sur tronçon de diaphyse d'os d'oiseaux. Par leur présence exceptionnelle sur ce gisement, on peut se demander si ces objets ne résultent pas de choix techniques opportunistes pour percer une matière. Il faut préciser que la pointe sur mammifère marin a été retrouvée

dans la zone d'habitation du gisement (E15), à proximité du foyer V daté de 2830 ± 23 ans BP (UGAMS-9181/ULA-2535 ; Legoupil et Christensen, 2011). Ce foyer est situé non loin d'une zone de rejet d'os de pinnipèdes et du dépotoir à os d'oiseaux associé à une carcasse d'albatros en connexion (*Ibid.*). La pointe sur os de mammifère terrestre a aussi été retrouvée au sein de la zone d'habitation (E15) dans la couche supérieure et à proximité du foyer II.

Il faut souligner les similitudes métriques et morphologiques de ces deux pointes sur os de mammifères marins et terrestres avec les pointes sur os d'oiseaux. Néanmoins, ces deux cas particuliers restent exceptionnels et l'os d'oiseau reste le support préférentiel pour la confection d'outils appointés. Cela s'explique en raison de la nature expédiente du débitage et du façonnage avec ce type de matériau. Rapides et faciles à fabriquer (nécessitant seulement une plaquette sédimentaire pour le façonnage de la partie active), les outils appointés sur os d'oiseaux sont aussi particulièrement aptes à être ravivés en cas de fracture en raison de la moindre épaisseur de leur tissu compact. Par ailleurs, l'importance d'un éventuel ravivage est visible à partir de notre corpus archéologique, au sein duquel il a été identifié sur 35 outils (soit 14,3% du corpus) des traces de raclage longitudinal se superposant à des traces transversales d'abrasion.

VI. 1. 1. 4. Approche diachronique de l'utilisation des outils appointés sur os d'oiseaux

À partir des trois couches du gisement d'Offing datées entre 4218 ± 63 et 2550 ± 24 ans BP, il est possible de mener une approche diachronique et d'identifier d'éventuels changements quant à l'utilisation de l'équipement appointé sur os d'oiseaux.

VI. 1. 1. 4. 1. La couche ancienne : un spectre fonctionnel peu visible

Les **poinçons retrouvés dans la couche ancienne** d'Offing 2 (26 ZU) ne nous permettent pas d'obtenir des résultats représentatifs quant à leur utilisation (Fig. 99).

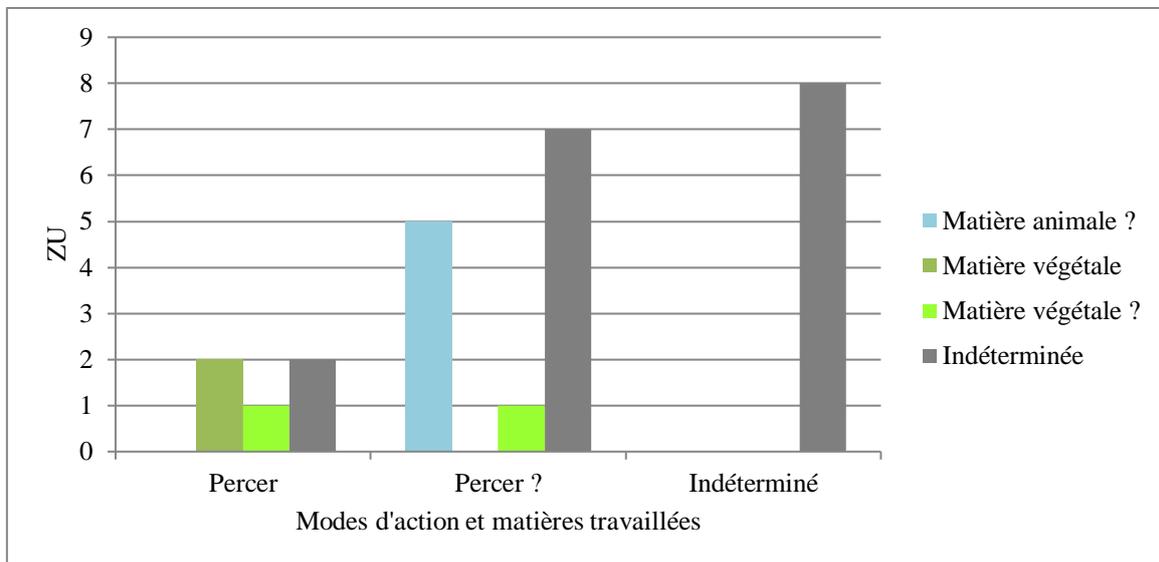


Figure 99 – Modes d'action et matières travaillées des poinçons de la couche inférieure d'Offing 2 (26 ZU)

En effet, le mode d'action de quelques poinçons, un geste appliqué par perforation rotative, a pu être identifié de façon certaine (5 ZU). Sur ces 5 outils, il a été seulement possible d'identifier la matière travaillée dans deux cas : ils portent des traces pouvant être associées au travail de matières végétales. Pour les trois derniers, leurs traces d'utilisation ne nous permettent pas de les associer à une matière précise.

Pour une part représentative des poinçons, le geste de perçage reste seulement supposé (13 ZU soit 50%). Pour ces outils, le mode d'action reste incertain mais pour quelques-uns d'entre eux la matière travaillée a pu être identifiée (6 ZU). Cinq poinçons portent des traces pouvant être associées à une matière animale et un autre a travaillé une matière végétale. Pour sept poinçons, la matière travaillée est non identifiée.

Enfin, sur près d'un tiers des poinçons, le mode d'action et la matière travaillée qui n'ont pu être déterminés (8 ZU soit 30,7%).

Le **seul outil appointé sur éclat de diaphyse** retrouvé dans la couche ancienne n'a pas de traces d'utilisation visibles.

VI. 1. 1. 4. 2. La couche intermédiaire : des résultats tracéologiques encore peu significatifs

Près de la moitié des **poinçons retrouvés dans la couche intermédiaire** ont des traces d'utilisation produites par un geste de perçage rotatif (7 ZU soit 46,6% ; Fig. 100).

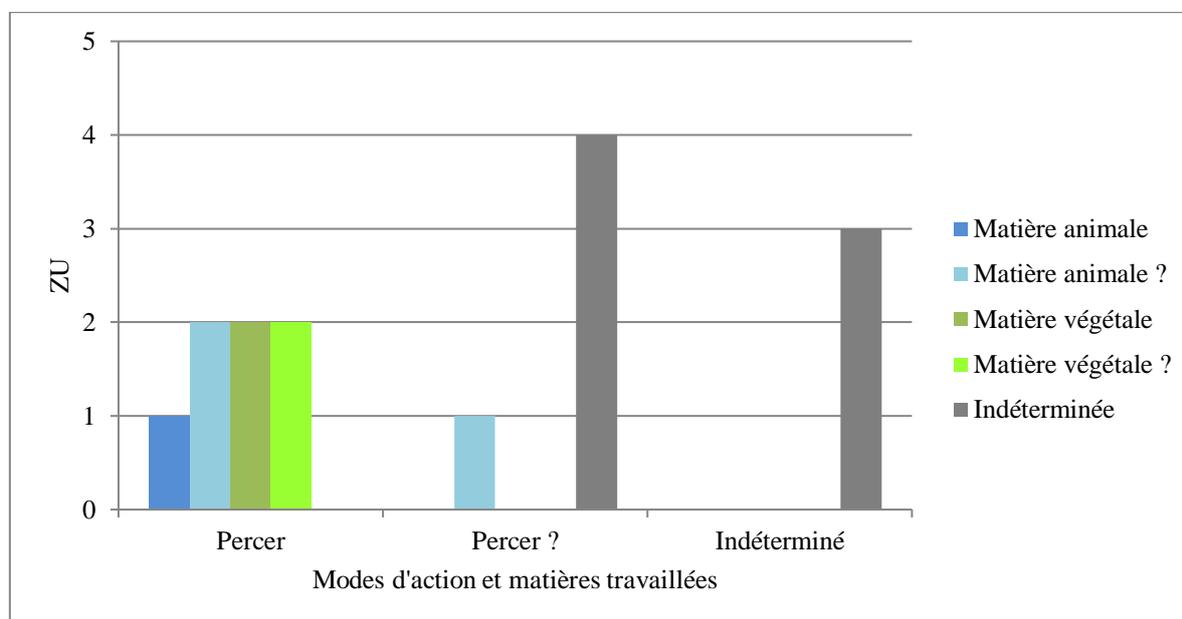


Figure 100 – Modes d'action et matières travaillées des poinçons de la couche intermédiaire d'Offing 2 (15 ZU)

Parmi eux, un poinçon a été en contact avec une matière animale et deux autres ont été utilisés sur une matière végétale. Pour les quatre restants, l'identification de matières travaillées sont moins certaines : deux ont pu être utilisés sur une matière animale et deux autres sur une potentielle matière végétale.

Cinq autres poinçons ont probablement aussi servi avec un geste de perçage rotatif soit sur une éventuelle matière animale (1 ZU) ou sur des matières indéterminées (4 ZU).

Enfin, trois poinçons n'ont pas de traces d'usure comparables à celles observées sur notre référentiel expérimental, leur mode d'action et leur matière travaillée sont indéterminés.

Le seul **outil appointé sur tronçon de diaphyse appartenant à la couche intermédiaire** porte des traces d'utilisation pouvant éventuellement être associées à un geste de perforation rotative. Néanmoins, ses traces d'usure ne correspondent pas à celles spécifiques aux matières travaillées que nous avons testées expérimentalement. La matière travaillée de cet outil est indéterminée. Sa présence dans cette couche intermédiaire est probablement intrusive.

Enfin, les **trois outils appointés sur éclat diaphysaire de la couche intermédiaire** : deux ont éventuellement été utilisés afin de percer une matière animale et le dernier ne porte pas de traces d'utilisation.

VI. 1. 1. 4. 3. La couche supérieure : un spectre fonctionnel particulièrement associé au travail des matières animales

Les couches supérieures regroupent la quasi-totalité des **outils sur tronçon de diaphyse** (101/102 ZU). Les résultats tracéologiques permettent d'identifier deux modes d'action de façon certaine et un éventuel troisième (Fig. 101).

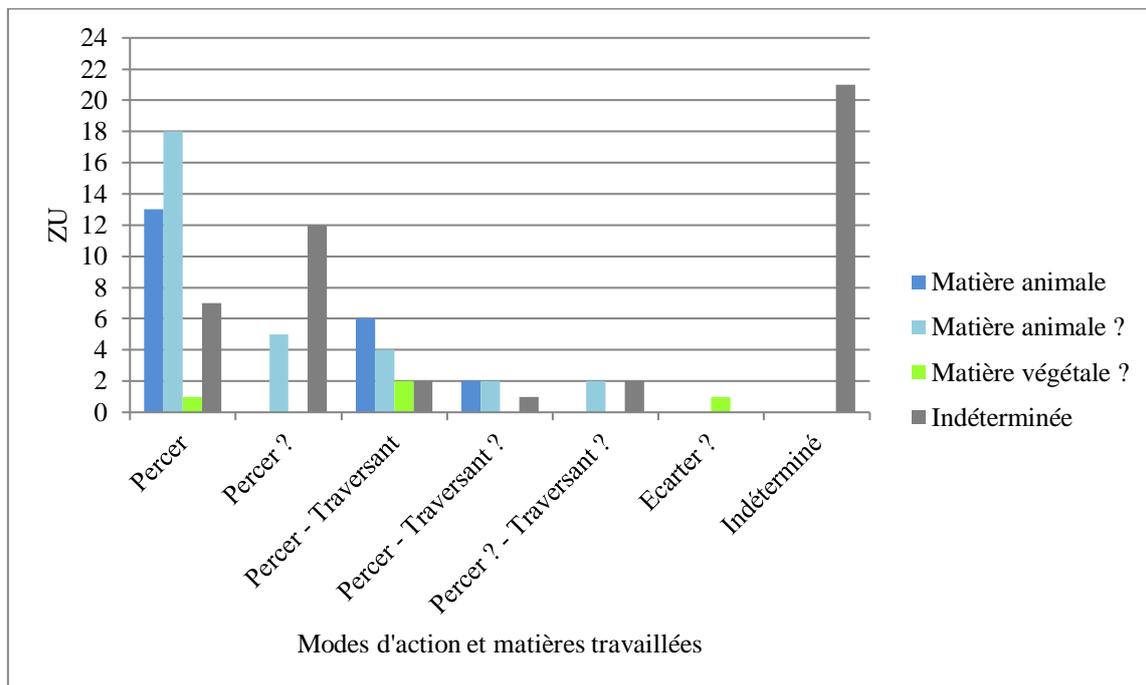


Figure 101 – Modes d'action et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de la couche supérieure d'Offing 2 (101 ZU)

Les traces d'usure observées sur 39 outils appointés sur tronçon sont associées à un geste de perçage sur différents types de matières. Parmi eux, treize ont été utilisés sur de la matière animale de façon certaine et dix-huit de façon plus hypothétique. Un seul outil aurait pu être utilisé sur une matière végétale. Une partie de ces outils a été utilisée afin de percer une matière indéterminée (7 ZU).

Dix-sept autres outils sur tronçon présentent des traces d'utilisation pouvant correspondre à un mode d'action par perçage (17 ZU). Parmi eux, cinq pourraient probablement avoir été en contact avec une matière animale (5 ZU). Pour le reste de cet outillage, nos résultats ne nous permettent pas d'identifier une matière travaillée (12 ZU).

Un petit lot de quatorze outils sur tronçon (soit 13,8 %) se démarque par son mode de fonctionnement. Les traces d'usure réparties sur toute la longueur de l'outil indiquent un geste de perçage avec un instrument ayant complètement traversé la matière. Ces outils ont principalement été utilisés sur de la matière animale (6 ZU de façon certaine et 4 ZU de manière moins fiable) et éventuellement sur de la matière végétale (2 ZU). Enfin pour deux de ces outils, la matière travaillée reste indéterminée. À ces quatorze outils s'ajoutent neuf autres pour lesquels ce mode d'action est possible mais non certain. Deux d'entre eux présentent clairement des traces de travail d'une matière animale. Quatre autres pourraient également avoir été utilisés sur ce même type de matière. Enfin, pour trois outils, les matières travaillées restent indéterminées.

Le dernier mode d'action est l'écartement, un seul outil sur tronçon porte des traces d'usure particulières qui pourraient être associées à ce geste. Les traces d'utilisation correspondraient à un contact sur une matière végétale. Malgré ses faibles dimensions (61 mm de longueur), il est possible qu'il ait servi dans le cadre d'activités de vannerie, et qu'il se soit fracturé durant son utilisation. La question de l'emmanchement est particulièrement délicate dans la mesure où aucune trace caractéristique n'a pu être relevée.

Enfin, une partie représentative des outils sur tronçon (21 ZU soit 20,7%) est soit trop altérée par les conditions taphonomiques ou porte des traces ne pouvant être comparées à celles de notre référentiel expérimental. Leur mode d'action et leur matière travaillée sont indéterminés.

Les résultats obtenus sur les **poinçons de la couche supérieure** montrent un spectre fonctionnel peu diversifié (Fig. 102).

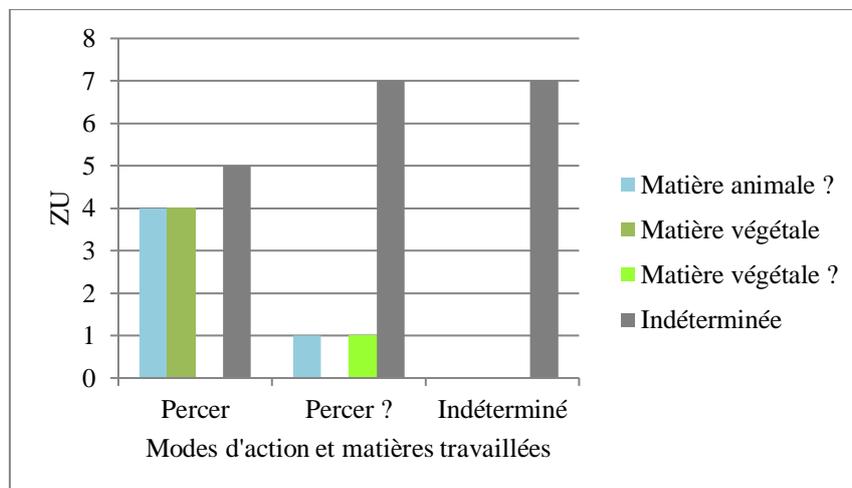


Figure 102 – Modes d'action et matières travaillées des poinçons de la couche supérieure d'Offing 2 (29 ZU)

Pour une part représentative de ces outils, les traces d'usure sont assurément associées à un geste de perçage rotatif (13 ZU soit 44,8%). Parmi eux, quelques poinçons ont été utilisés sur des matières végétales (4 ZU). D'autres ont pu servir à percer des matières animales (4 ZU). Cinq poinçons présentent des traces d'utilisation indéterminées. Sur neuf poinçons (31,1%), les traces d'usure présentes peuvent probablement être associées à un geste de perforation. Parmi eux, deux ont une usure pouvant être reliée à une matière animale (1 ZU) ou à une matière végétale (1 ZU). Pour sept poinçons, la matière travaillée est indéterminée.

Enfin, pour sept poinçons (24,1%), les altérations taphonomiques observées sur leur surface ou l'absence de traces d'utilisation ne nous permettent pas de supposer leur mode d'action et leur matière travaillée.

Quelques **outils fabriqués sur éclat diaphysaire ont été retrouvés dans la couche supérieure** (4 ZU), mais un seul porte des traces d'usure pouvant être associées à un contact sur une matière animale, sans pour autant pouvoir l'associer à un mode d'action précis. Pour les trois restants (3 ZU), l'absence de traces d'utilisation nous empêche de poser des hypothèses fonctionnelles.

En conclusion, l'approche diachronique entre les différents niveaux d'occupation du site d'Offing 2 met en évidence de très faibles variantes au sein de l'utilisation d'une même catégorie d'outils. En effet, seuls les résultats obtenus sur les poinçons apportent une réponse, mais tous ont été utilisés afin de perforer soit de la matière d'origine végétale soit animale, et au regard de nos résultats, de façon équitable au sein des trois couches archéologiques (Tab. 23). Outre le nombre important de poinçons dont la matière travaillée reste indéterminée, la fonction et le fonctionnement de cette catégorie d'outils reste vraisemblablement homogène au cours du temps.

	Matières travaillées					Total
	Animale	Animale ?	Végétale	Végétale ?	Indéterminée	
Couche supérieure	0	5	4	1	19	29
Couche intermédiaire	1	3	2	2	7	15
Couche inférieure	0	5	2	2	17	26
Total	1	13	8	5	43	70

Tableau 23 – Matières travaillées des poinçons selon les trois couches archéologiques du locus 1 d'Offing 2

Concernant la catégorie des outils sur tronçon de diaphyse, associée à la couche supérieure, nous avons pu mettre en évidence que la matière travaillée principale n'est pas la même que pour les poinçons. En effet, ces outils sur tronçon de diaphyse ont principalement travaillé des

matières souples d'origine animale (53 ZU soit 51,9% des outils de cette catégorie). Seulement 3,9% de ces outils ont été utilisés sur des matières d'origine végétale.

Les outils appointés sur éclat diaphysaire dont le mode d'action et la matière travaillée sont restés indéterminés et ne nous permette pas de proposer une hypothèse fonctionnelle.

VI. 1. 1. 5. Le cas des extrémités distales d'outils appointés

Dans cette partie, nous présenterons les résultats tracéologiques obtenus lors de l'observation des traces d'utilisation imprimées sur les extrémités distales d'outils appointés sur os d'oiseaux retrouvées sur le gisement d'Offing 2 (28 ZU ; Fig. 103). Il conviendra de rappeler ici que ses extrémités distales sont issues d'outils appointés qui se sont fracturés au cours de leur utilisation. Nous les avons incluses dans notre corpus avec l'objectif de voir s'il était possible de les attribuer à la catégorie des poinçons ou des outils sur tronçon de diaphyse.

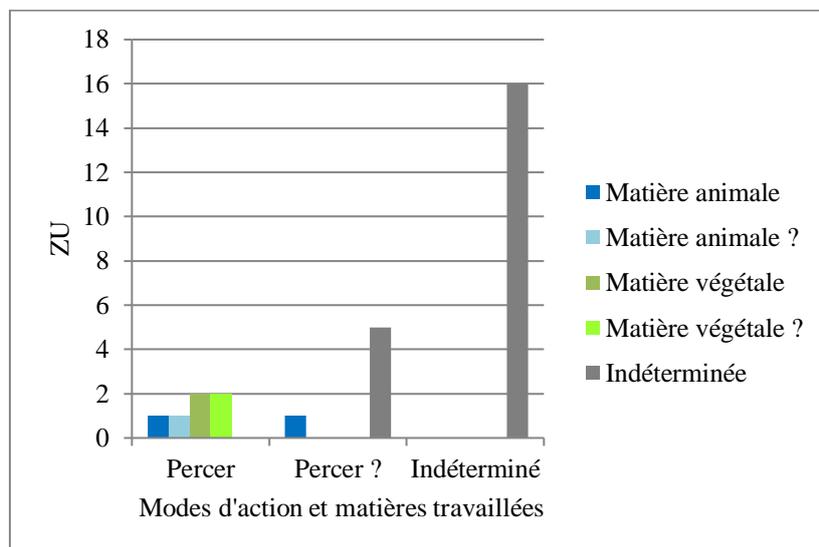


Figure 103 – Modes d'action et matières travaillées des extrémités distales d'outils appointés d'Offing 2 (28 ZU)

Bien que ces extrémités distales soient fragmentaires, notre étude tracéologique apporte quelques résultats. Par ailleurs, les 5 extrémités distales de poinçons (que nous avons pu attribuer à cette catégorie grâce à leurs positions stratigraphiques ; cf., *supra.*, p.223) ont proportionnellement fourni le plus de résultats. Trois de ces extrémités sont les parties actives d'outils ayant servis pour percer une matière. Une autre présente des traces nous faisant également penser à ce mode d'action. Trois autres extrémités distales présentent des traces d'utilisation pouvant clairement être associées à un geste de perforation rotative (6 ZU soit 21,4% ; Fig. 104).

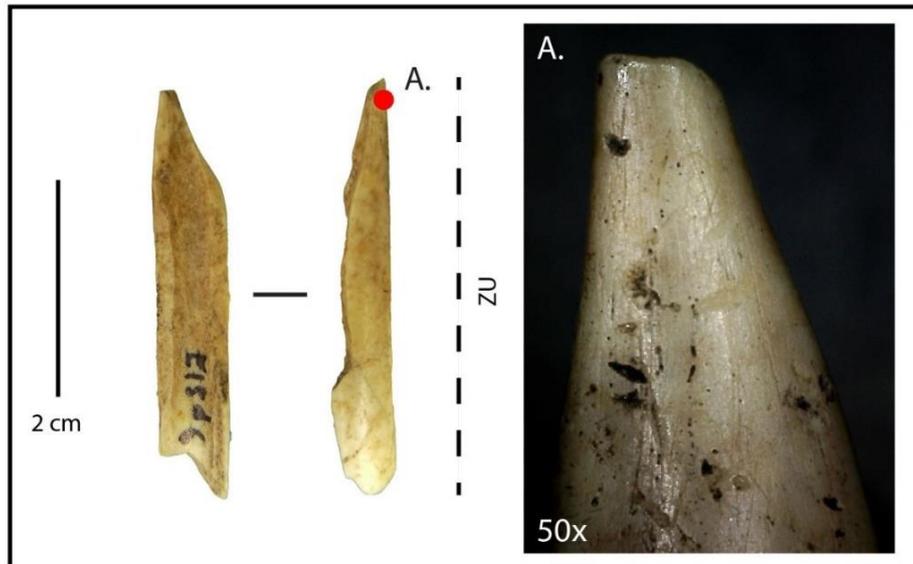


Figure 104 – Extrémité distale d’un outil appointé (ID 187) avec des traces d’usure produites par un geste de perforation rotatif (A. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elle, désordonnées, droites, fines et de longueur variable ; grossissement 50x)

Parmi les quatre extrémités de poinçons dont le mode d’action a pu être envisagé, une présente des traces d’usure correspondant à un contact sur une matière animale. Une autre a été en contact sur une matière végétale. Pour les deux dernières, la matière travaillée est moins certaine : l’une aurait pu être utilisée sur une matière animale et l’autre sur une matière végétale. La dernière extrémité de poinçon ne porte aucune trace d’utilisation. Son mode d’action et sa matière travaillée sont indéterminés.

Pour les deux autres extrémités distales, dont la catégorie de support n’a pas pu être identifiée mais dont la matière travaillée a pu être supposée, une a percé une matière végétale et l’autre a des traces qui auraient pu se former après une perforation d’une matière végétale.

Les traces présentes sur la partie active de cinq autres pièces pourraient éventuellement correspondre à un geste de perçage (5 ZU). La matière travaillée n’a pas pu être identifiée. Enfin, l’étude tracéologique de la majorité des extrémités distales n’a pas pu donner de résultats significatifs (16 ZU soit 57,1%). En effet, en raison d’altérations taphonomiques ou de l’absence de traces d’usure, leur mode d’action et leur matière travaillée sont indéterminés.

VI. 1. 1. 6. Les poinçons, des outils du quotidien

Sur le gisement d’Offing 2, nous pouvons aborder la répartition spatiale pour une seule catégorie d’outils appointés de notre corpus : les poinçons. Les outils appointés sur tronçon de

diaphyse ont été retrouvés uniquement dans les couches les plus récentes. Ils sont concentrés dans un amas de rejet constitué notamment de nombreux restes de poissons et d'oiseaux.

Les poinçons se répartissent tout le long de la stratigraphie du site. Cependant, certaines concentrations restent particulièrement intéressantes. Au sud-ouest de la zone de fouille, une zone d'habitation matérialisée par une cuvette de piétinement noire a été identifiée. Cette zone concerne la zone habitationnelle dans les bandes D et E de 13 à 15 (Fig. 105).

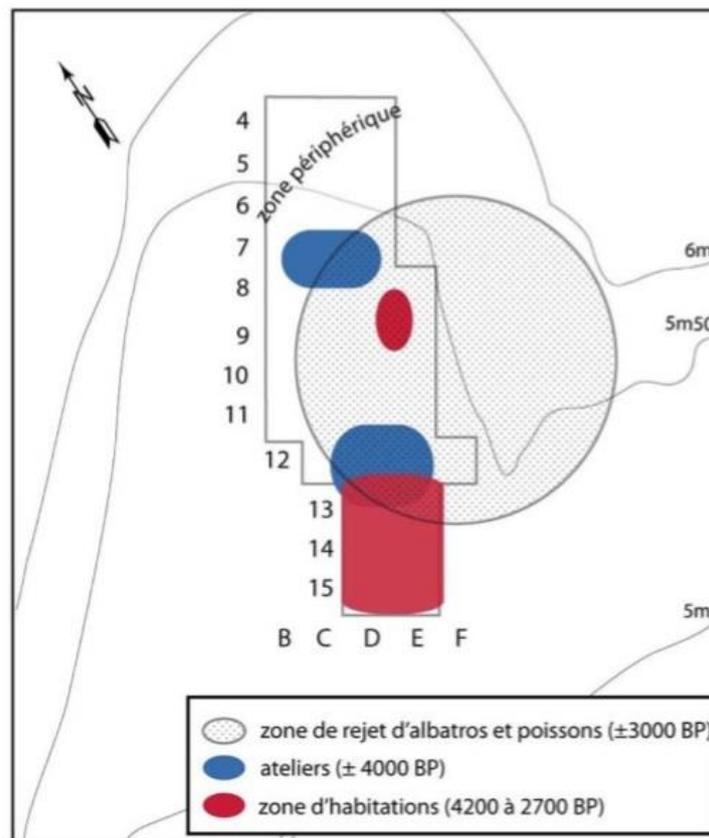


Figure 105 – Schéma de structuration de l'espace sur le locus 1 d'Offing 2 (Legoupil *et al.*, 2011, Fig.3, p.11)

La présence de foyers tout le long de la stratigraphie atteste de la réutilisation de cette zone afin d'installer une habitation. Le foyer IV est le plus important et a été réutilisé plusieurs fois. Sa base est datée à 3080 ± 23 ans BP (correspondant au niveau stratigraphique 6) et son sommet à 3050 ± 23 ans BP (correspondant au niveau 4 ; Legoupil *et al.*, 2011). Au sein de cette zone d'habitation, il a été retrouvé 14 poinçons. Pour 7 d'entre eux, il n'a pas été possible d'identifier leur matière travaillée. Par contre, 4 poinçons présentent des traces d'usure pouvant être associés à un geste de perforation sur des matières souples d'origine animale (dont un de façon fiable). Trois autres ont des traces pouvant résulter de ce même mode d'action sur des matières d'origine végétale (dont un de façon certaine). Ainsi, des matières d'origine végétale et animale ont été percées à l'intérieur d'une hutte. Limités en

place et nécessitant de chauffer certains matériaux, les occupants ont probablement assemblés des morceaux d'écorce ou de peaux pour la fabrication de récipients, sacs ou lanières et autres objets de petites dimensions, activités qui nécessitaient de les perforer pour faire passer des liens. Selon certains témoignages, des bandes d'écorce pouvaient être roulées en cylindre, après avoir été chauffées à même les braises (Empereire, 1955, p.168). Les plus grands morceaux d'écorce ou les peaux entières ont sans doute été travaillées à l'extérieur. Dans cette zone d'habitation, il a été retrouvé des poinçons dont la matière travaillée est indéterminée (7 ZU). Parmi eux, seul le poinçon sur scapula a une surface trop altérée pour observer des traces d'usure. D'ailleurs, sa présence au sein de cette habitation peut renforcer le caractère opportuniste du choix de ce support pour fabriquer un outil appointé (une solution technique improvisée ?). Pour les autres, un poinçon sur tibiotarse et un autre sur humérus, les traces d'usure ne correspondent pas à une matière travaillée testée dans le cadre de notre référentiel expérimental. Cependant, celles-ci pourraient correspondre à un geste de perforation. Cela implique que ces deux outils ont pu percer une matière que nous n'avons pas encore testée. Enfin, les quatre autres poinçons dont la matière travaillée est indéterminée sont fabriqués sur radius : deux ont des traces trop peu développées pour proposer une hypothèse fonctionnelle fiable et les deux autres ont des traces d'usure ne correspondant pas aux signatures tracéologiques mises en évidence dans notre référentiel. Comme nous l'avons mentionné plus haut, il reste envisageable que ces outils sur radius aient pu servir dans le cadre de confection de paniers. En effet, leur localisation renforce cette hypothèse dans la mesure où les activités de vannerie peuvent se dérouler à l'intérieur de l'habitation à proximité d'un foyer. Les fibres végétales étaient assouplies au-dessus du feu du foyer avant d'être tressées (*Ibid.*, p.172).

En conclusion, nos résultats tracéologiques soulignent la participation de ces poinçons à des activités variées. En fin de compte, notre étude dépeint la polyvalence de ces objets décrit par l'ethnographie (*Ibid.*) : utilisés sur différents types de matériaux, des outils sommaires pouvant être rejetés aussitôt après usage (ce qui expliquerait la présence de poinçons façonnés ne portant pas ou très peu de traces d'usure) ... Enfin, ces résultats créent une fenêtre sur le quotidien des populations qui ont occupé le locus 1 d'Offing 2, au moins entre 3080 et 3050 ans BP.

VI. 1. 1. 7. Offing 2 : des poinçons à usage varié et des outils sur tronçon de diaphyse particulièrement associés au travail de la peau

Notre étude tracéologique croisée avec la documentation ethnographique permet de mettre en lumière les différentes activités qui impliquent l'utilisation d'outils appointés sur os d'oiseaux.

Pour les poinçons, un mode d'action a majoritairement été identifié (72,8%) : le geste rotatif répété mis en relation avec un procédé de perçage. Par contre, la matière travaillée a été plus difficile à identifier : pour 70% de ces outils, elle reste indéterminée. Nos résultats montrent cependant une utilisation de certains poinçons pour percer des matières d'origine animale ou végétale. Cette utilisation sur ces deux types de matériaux se précise tout au long de l'occupation du site. L'ethnographie (cf., *supra.*, p.106) nous permet de suggérer que le perçage de ces matières pourrait participer à la confection de vêtements (comme les capes cousues à partir de plusieurs morceaux de peaux), de sacs en peau, de récipients en écorce ou pour la fabrication de canots en écorce.

Le plus étonnant reste l'absence de traces correspondant au travail de joncs lié aux activités de vannerie. Dans l'ethnographie, des outils appointés sur radius sont généralement associés à ce type d'activité. Cependant, les résultats obtenus sur ce type de support sont insuffisants notamment en raison d'altérations taphonomiques, de l'absence de traces ou de stigmates d'usure ne correspondant pas à notre référentiel expérimental. Il faut aussi prendre en considération le fait que nos quelques tests didactiques concernant la simulation d'un geste d'écartement pour la production de paniers restent des plus limités et ne nous permettent pas, de façon certaine, de préciser une signature tracéologique spécifique. Aussi, il est tout à fait envisageable que les gestes exercés sur les outils se traduisent par un geste d'écartement accompagné par un mouvement rotatif. En définitif, seule une collaboration avec un artisan vannier permettra à terme une meilleure reconnaissance des traces d'usure spécifiques à cette activité. Enfin, il est aussi envisageable que les activités de vannerie se soient déroulées en dehors de la zone de fouille du gisement.

Une part importante des outils appointés sur tronçon de diaphyse a été utilisée avec le même mode d'action que les poinçons (78,4%) : un geste par perçage rotatif. D'autres témoignent d'un geste perçant et traversant dans une matière. À la différence des poinçons, leur utilisation est moins diversifiée et semble axée sur les matières souples d'origine animale. Seuls de rares cas (3 ZU) auraient été en contact avec une matière d'origine végétale. La principale

hypothèse fonctionnelle émise par les chercheurs concernant cette catégorie d'outils est celle d'une utilisation comme hameçons droits en raison de son association avec des restes d'oiseaux et de poissons d'eaux profondes. Des témoignages ethnographiques mentionnent également l'usage de petites pointes pour la pêche. Bien que nos résultats puissent tendre en ce sens, les traces de perçage pouvant résulter d'un retrait d'un hameçon de la gueule d'un poisson et l'usure correspondant à ce type de matière, il n'a pas été observé de traces de ligatures et l'usure se concentre principalement au niveau de la partie active. De plus, les signatures tracéologiques caractérisées sur le mobilier archéologique correspondent à celles que nous avons mises en évidence dans notre référentiel expérimental. Par conséquent, il est tout à fait envisageable que la plupart des outils appointés sur tronçon de diaphyse aient percé des matières souples d'origine animale. Nous pouvons supposer que ces objets ont pu participé à des activités de couture. Une hypothèse plus précise peut-être aussi envisagée : les faibles dimensions de la partie active de ces outils pourraient être associées à un travail de la peau de faible épaisseur. Bien que nos séries d'expériences démontrent que ces petits outils peuvent très bien percer de la peau d'otarie de plusieurs centimètres d'épaisseur, ils peuvent tout à fait servir pour le travail de peaux d'oiseaux, matériau souvent décrit dans les témoignages ethnographiques pour la confection de vêtements ornementaux. Cette hypothèse fonctionnelle est consolidée par les résultats de l'étude archéozoologique des restes aviaires du site, menée par C. Lefèvre et V. Laroulandie (2014), qui attestent de la récupération de la peau d'oiseaux à partir de l'observation de traces d'incisions sur 87 crânes d'albatros (Lefèvre et Laroulandie, 2010). Au cours du dernier chapitre, nous préciserons cette hypothèse fonctionnelle en relation avec les données ethnographiques (cf. *infra.*, p.334).

Les résultats tracéologiques concernant les outils appointés sur éclats diaphysaires sont peu significatifs. Sur les huit outils de ce type, seulement trois présenteraient des traces d'usure associées à un travail de matières souples d'origine animale. Leur mode d'action est également incertain car seulement deux d'entre eux ont des traces pouvant correspondre à un geste de perforation rotative. Ce manque d'information n'est pas lié à la conservation de leur surface, qui est relativement bonne, mais plutôt à l'absence de traces d'utilisation. Il est intrigant de constater que ces outils ont une partie active appointée, dont les traces de façonnage sont parfaitement visibles, mais qui n'est pas usée. Il est envisageable que ces outils de « fortune » aient été très peu utilisés ou aient participé à des activités dont les traces peuvent être particulièrement discrètes voire même invisibles à notre échelle d'analyse (ne dépassant pas un grossissement à 200x).

En conclusion, l'outillage appointé sur os d'oiseaux d'Offing 2 correspond au statut de ce gisement : un campement qui a été occupé pendant une longue durée. Tout au long de l'occupation du site, les poinçons ont servi à diverses tâches de la vie quotidienne. Les outils sur tronçon de diaphyse ont eu un rôle plus précis et pourraient être révélateurs d'une activité particulière spécifique à Offing 2.

VI. 1. 2. Dawson 3

L'étude des trois seuls outils appointés sur tronçon de diaphyse provenant du gisement de Dawson 3 a produit peu de résultats. L'un d'entre eux porte des traces d'usure associées à un mode d'action correspondant à un perçage rotatif. Par contre, elles ne correspondent pas complètement à un contact avec une matière souple animale mais pourraient y être associées (Fig. 106). En effet, la signature tracéologique distinguée sur cet outil ne correspond pas totalement à celle caractérisée sur notre corpus expérimental.



Figure 106 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 70) avec des traces d'usure associées à un geste de perforation rotatif sur une éventuelle matière d'origine animale (A. : Relief homogène dont les élévations sont relativement plates, avec une texture lisse et vernie ; Grossissement 200x. B. : Stries d'utilisation entrecroisées, désordonnées, profondes, et larges se superposant aux stries d'abrasion transversal ; Grossissement 50x)

Un autre outil porte également des traces d'usure provoquées par un geste de perçage dont l'étendue, d'une extrémité à l'autre de la pièce, nous permet de supposer un mode d'action perçant et traversant. La signature des traces d'utilisation nous permet d'envisager un contact éventuel avec une matière végétale (Fig. 107).

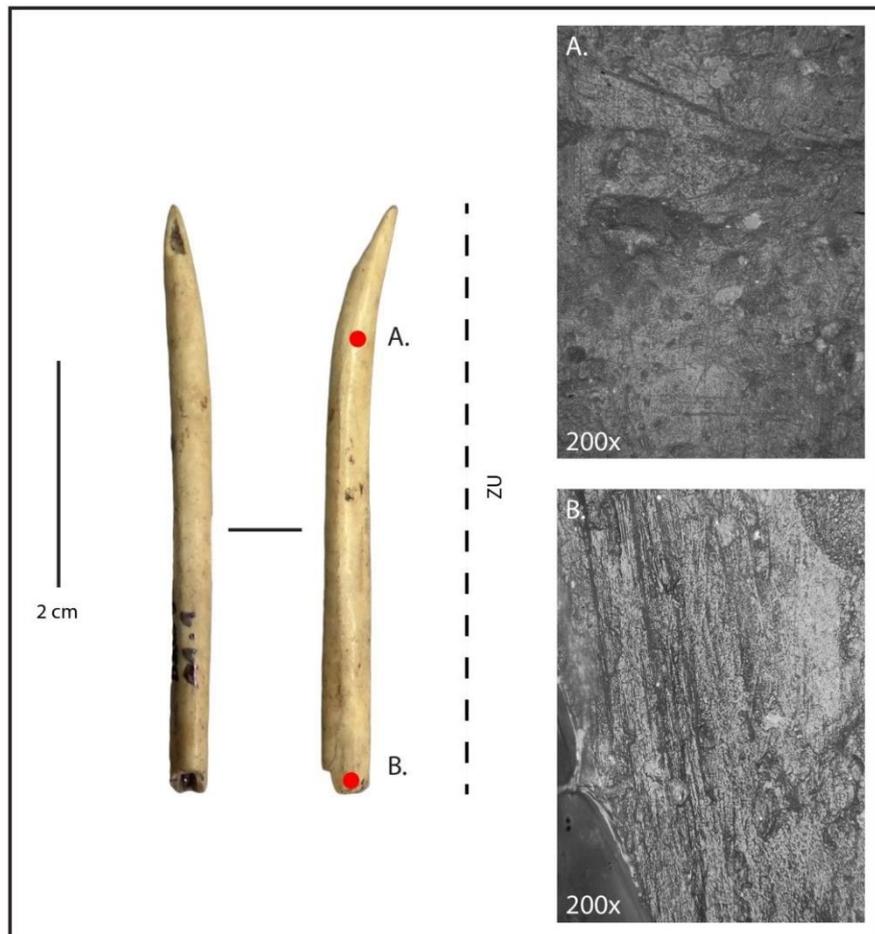


Figure 107 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 68) avec des traces d'usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant (A. : Relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et brillante ; Grossissement 200x. B. : Stries d'utilisation très fines et parallèles entre elles localisées sur l'amorce de la partie proximale de l'outil ; Grossissement 200x)

Enfin, le dernier outil présente un développement trop faible de traces d'utilisation pour proposer une hypothèse fonctionnelle.

Déjà mentionné lors de la présentation de ce gisement, Dawson 3 est un sondage (de 1,5m²) qui serait situé sur une zone dépotoir où se concentrent de nombreux restes aviaires et de poissons (Legoupil *et al.*, 2011). Le contexte de découverte de ces outils appointés sur tronçon de diaphyse est similaire à celui du locus 1 d'Offing 2. Ainsi, l'hypothèse fonctionnelle d'une utilisation comme hameçon pourrait aussi se poser pour ce gisement. Néanmoins, l'étude

tracéologique n'apporte pas d'argument spécifique pour confirmer ou réfuter cette hypothèse. Par ailleurs, l'outil pour lequel il a été identifié un mode d'action perçant et traversant semble avoir été utilisé sur une matière végétale, ce qui contredit une utilisation comme hameçon. Enfin, s'agissant d'un sondage d'une surface limitée, nous ne pouvons pas tirer de conclusions précises.

VI. 2. Deux gisements côtiers de la péninsule de Brunswick

VI. 2. 1. Punta Santa Ana 2

VI. 2. 1. 1. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse

L'étude tracéologique des 38 outils appointés sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2 révèle une activité impliquant principalement des matières souples d'origine animale, tout comme nous venons de l'observer pour Offing 2 (Fig. 108).

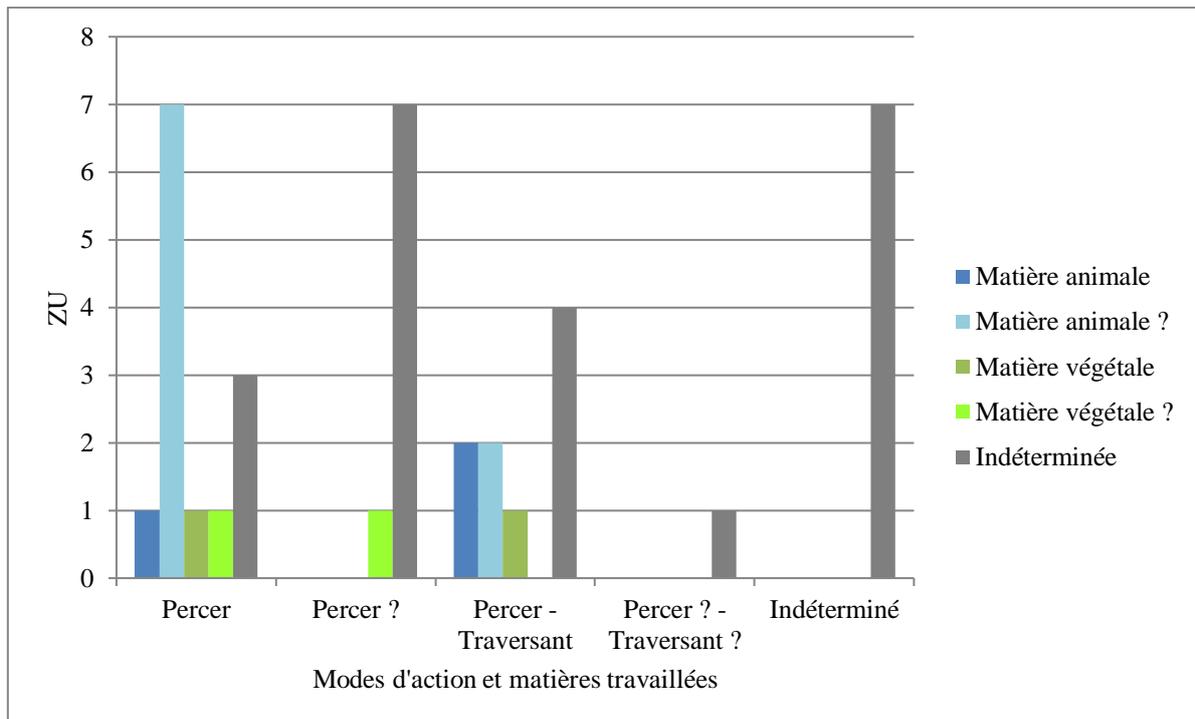


Figure 108 – Modes d'action et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2 (38 ZU)

Ainsi sur les 13 outils appointés sur tronçon de diaphyse dont un mode d'action par perçage rotatif a été identifié, la majorité porte des traces d'usures pouvant être associées à une matière animale (8 ZU) : des traces de façonnage parfaitement visibles, un faible émoussé des bords de la partie active, des stries d'utilisation parallèles et perpendiculaires à l'axe de l'outil et un poli intrusif. Les matières végétales sont seulement représentées par deux outils (2 ZU) :

un seul en porte des traces caractéristiques (Fig. 109) et l'autre pourrait aussi y être associé. Néanmoins, la signature tracéologique de ce dernier ne correspond pas totalement à celle caractérisée au sein de notre corpus expérimental. Trois autres outils ont été utilisés pour percer une matière qui est resté indéterminée.

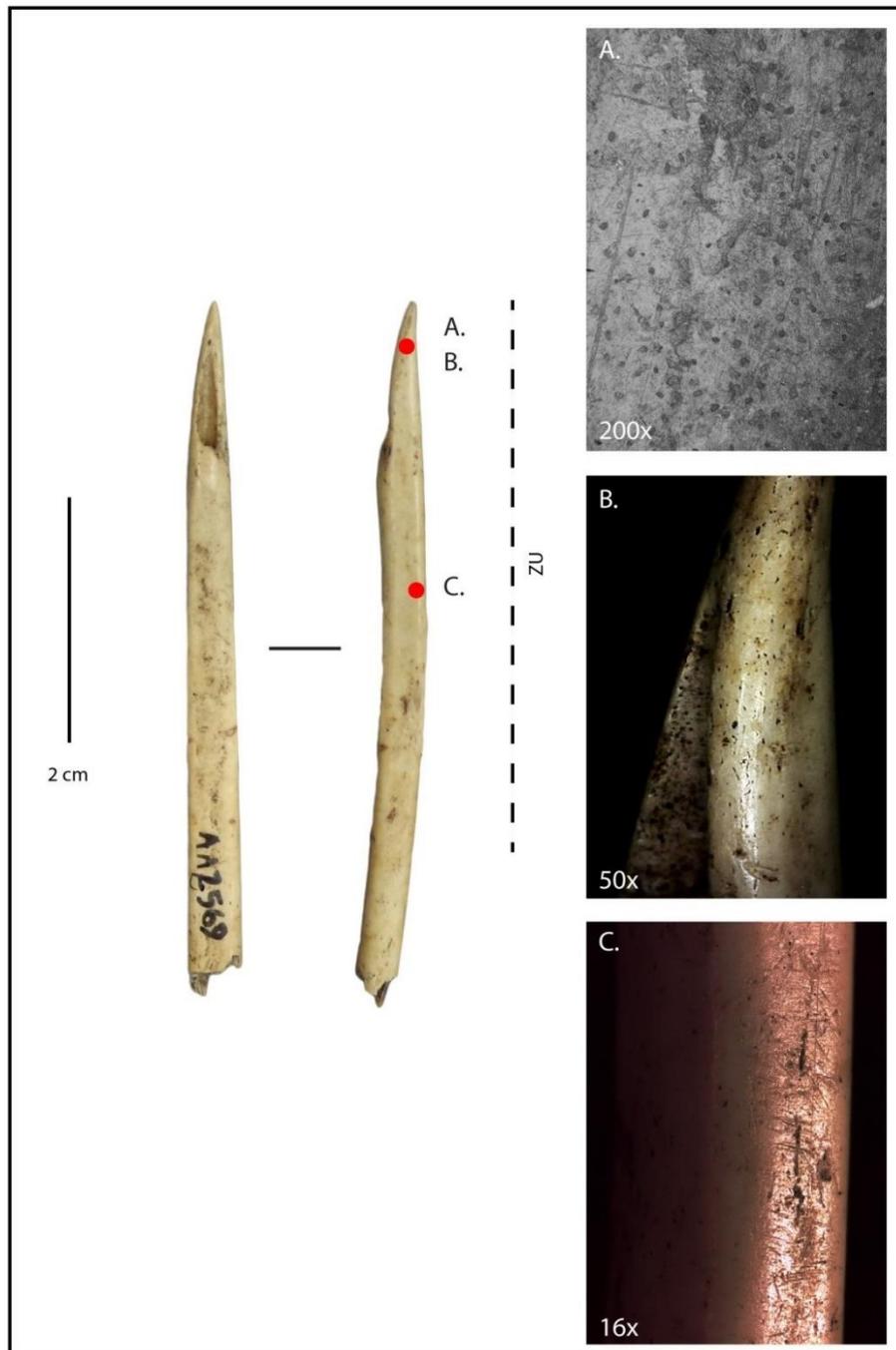


Figure 109 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 231) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d’origine végétale (A. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x. B. : Emoussé important des bords de la partie active avec un effacement intensif des traces de façonnage ; Grossissement 50x. C. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elles, désordonnées, superficielles, droites, de longueur variable ; Grossissement 16x)

Notre étude révèle que 8 autres outils ont pu être associés à un geste de perçage rotatif, sans que cela ne soit pour autant certain. Parmi eux, dans un seul cas, les traces sont suffisamment claires pour les associer à un contact avec une matière végétale. Pour les autres outils, la matière travaillée n'a pas pu être identifiée (7 ZU).

Neuf autres outils portent des traces d'utilisation clairement liées à un geste de perçage suivi d'un mode d'action traversant (9 ZU soit 23,6%). Quatre pointes ont été utilisées sur des matières animales, de façon certaine pour deux (Fig. 110) et de façon moins certaine pour les deux restantes. Un outil a percé et traversé une matière végétale. Un autre pourrait témoigner de ce même mode d'action mais les traces d'utilisation ne sont pas caractéristiques d'une matière travaillée précise. Les traces des quatre derniers sont insuffisamment développées pour identifier la matière travaillée.

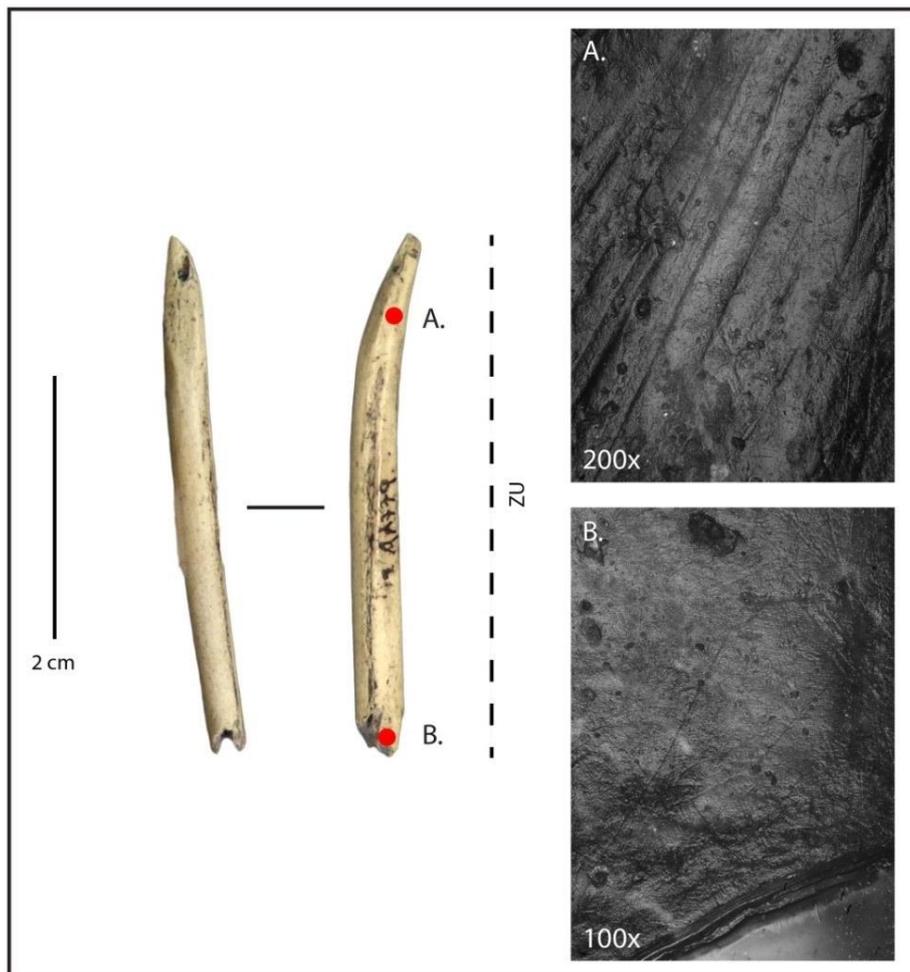


Figure 110 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 215) avec des traces d'usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d'origine animale (A. : Relief homogène avec des élévations bombées, de texture grenue et vernies. Le poli est intrusif ; Grossissement 200x. B. : Stries d'utilisation entrecroisées localisées sur l'amorce de la partie proximale ; Grossissement 100x)

Enfin, plusieurs outils sur tronçon de diaphyse sont trop altérés par des phénomènes taphonomiques (6 ZU) ou portent des traces ne nous permettant pas de proposer des hypothèses fonctionnelles (1 ZU).

VI. 2. 1. 2. Les poinçons

Nous n'avons pas pu déterminer les matières travaillées pour la majeure partie des poinçons retrouvés sur le gisement de Punta Santa Ana 2 (8 ZU). Les cinq restants ont tous été utilisés pour transformer des matières d'origine végétale (Fig. 111).

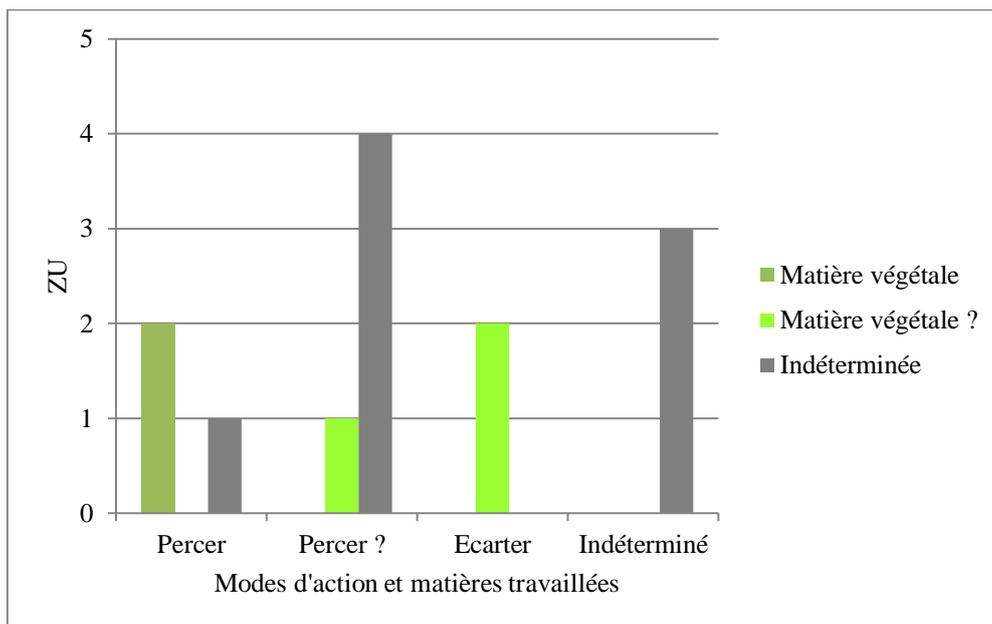


Figure 111 – Modes d'action et matières travaillées des poinçons de Punta Santa Ana 2 (13 ZU)

Parmi ces cinq outils appointés, deux ont été utilisés afin de percer des matières végétales (2 ZU ; Fig. 112). Un autre outil, dont la matière travaillée reste indéterminée a aussi servi à percer (1 ZU).

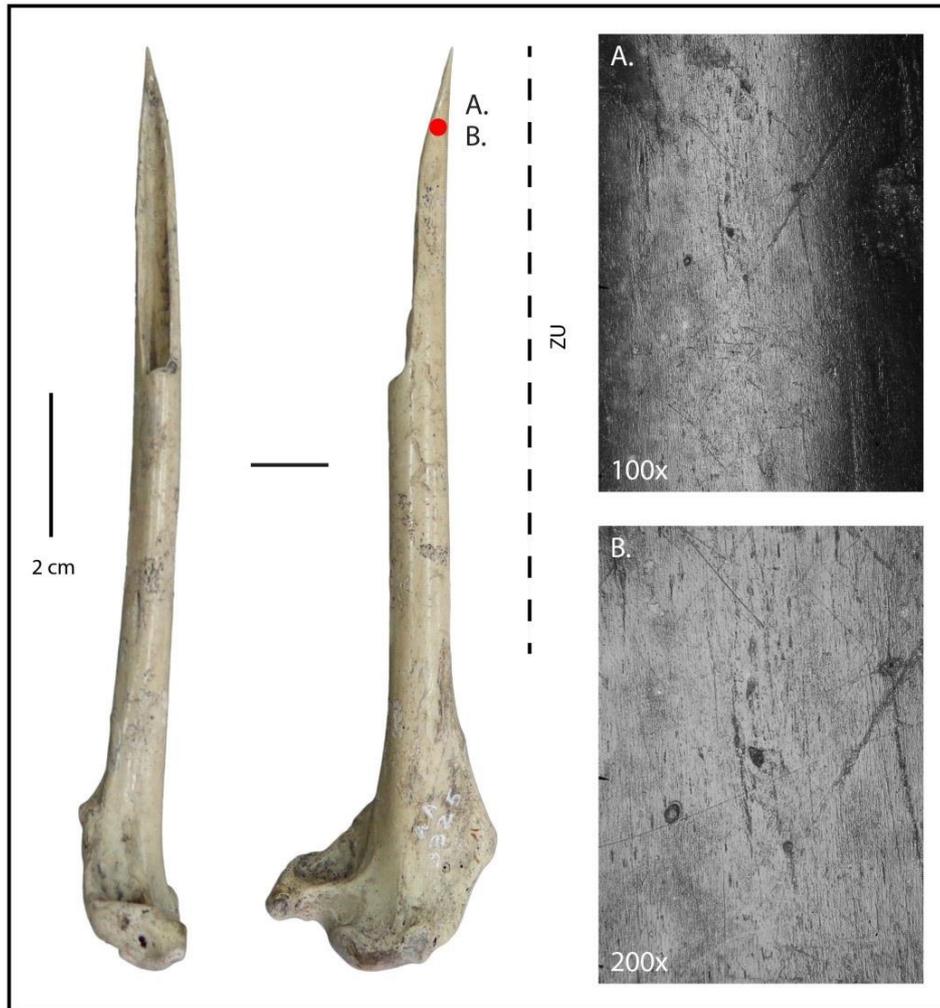


Figure 112– Poinçon (ID 259) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d’origine végétale (A. : Topographie régulière avec des stries d’utilisation entrecroisées, fines, de longueur moyenne, superficielles et désordonnées ; Grossissement 100x. B. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x)

Mais dans la majeure partie des cas, le mode d’action n’a pas pu être déterminé précisément malgré certaines traces, telles que les stries d’utilisation, qui pourraient correspondre à un geste de perçage rotatif (5 ZU). Parmi eux, un aurait servi sur une matière végétale et les quatre autres sur des matières indéterminées (4 ZU).

Enfin, deux poinçons portent des traces d’utilisation que nous avons identifiées comme résultant d’un geste d’écartement. Il s’agit principalement de stries d’utilisation ordonnées, parallèles et parfois perpendiculaires à l’axe de l’outil. Particulièrement fines, elles sont droites, serrées entre elles et superficielles. L’organisation et l’agencement de ces stries se distinguent de ceux des stries associées à un geste de perforation. De plus, la surface d’usure de ces poinçons peut être associée à une matière d’origine végétale. Le relief de la surface

osseuse a un aspect plat, de texture grenue ou lisse et verni. Ce poli résulte d'un contact sur une matière végétale silicieuse comme le jonc. Sur ces deux poinçons sur radius, il a été identifié une signature tracéologique différente de celle caractérisée suite à un geste de perforation rotatif (organisation des stries, degré d'effacement des traces de façonnage, émoussé des bords ...). Par ailleurs, l'ethnographie mentionne l'usage d'outils appointés sur radius pour la confection de paniers. Ainsi, il est vraisemblable d'envisager l'utilisation de ces deux poinçons dans le cadre d'activités de vannerie (Fig. 113).

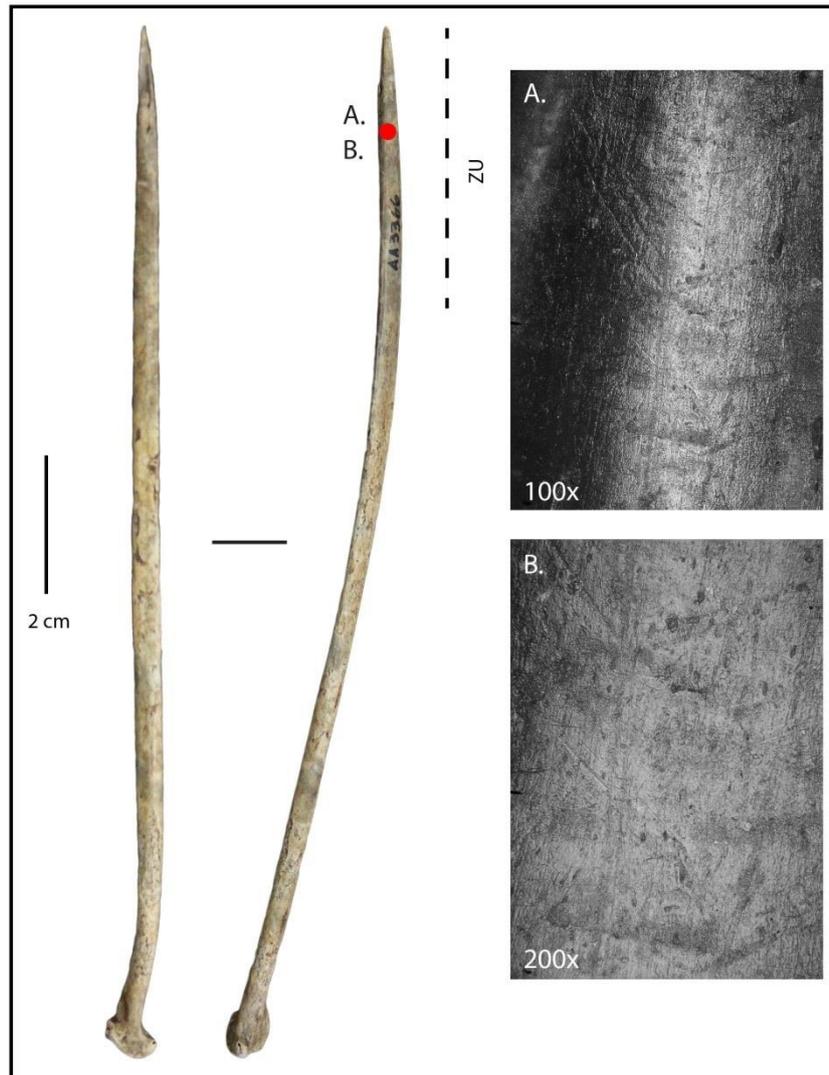


Figure 113 – Poinçon (ID 263) avec des traces d'usure associées à un geste d'écartement de fibres végétales (A. : Topographie régulière avec des stries d'utilisation parallèles et perpendiculaires entre elles, très fines, droites, superficielles ; Grossissement 100x. B. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x)

Pour finir, trois poinçons restent sans attribution fonctionnelle, car il n'a pas été possible d'identifier le mode d'action et la matière travaillée.

VI. 2. 1. 3. Les outils appointés sur éclat diaphysaire

Deux outils appointés sur éclat diaphysaire ont été trouvés à Punta Santa Ana 2 : l'un à une pointe simple et l'autre à une double pointe. Les deux pièces présentent des traces d'utilisation associées à un geste de perçage rotatif. La matière travaillée de la pointe simple n'a pas pu être identifiée. Pour la double pointe, les traces d'utilisation observées sur l'une de ses parties actives pourraient être associées au travail d'une matière végétale (Fig. 114) ; pour l'autre extrémité, la matière travaillée n'a pas pu être précisée.

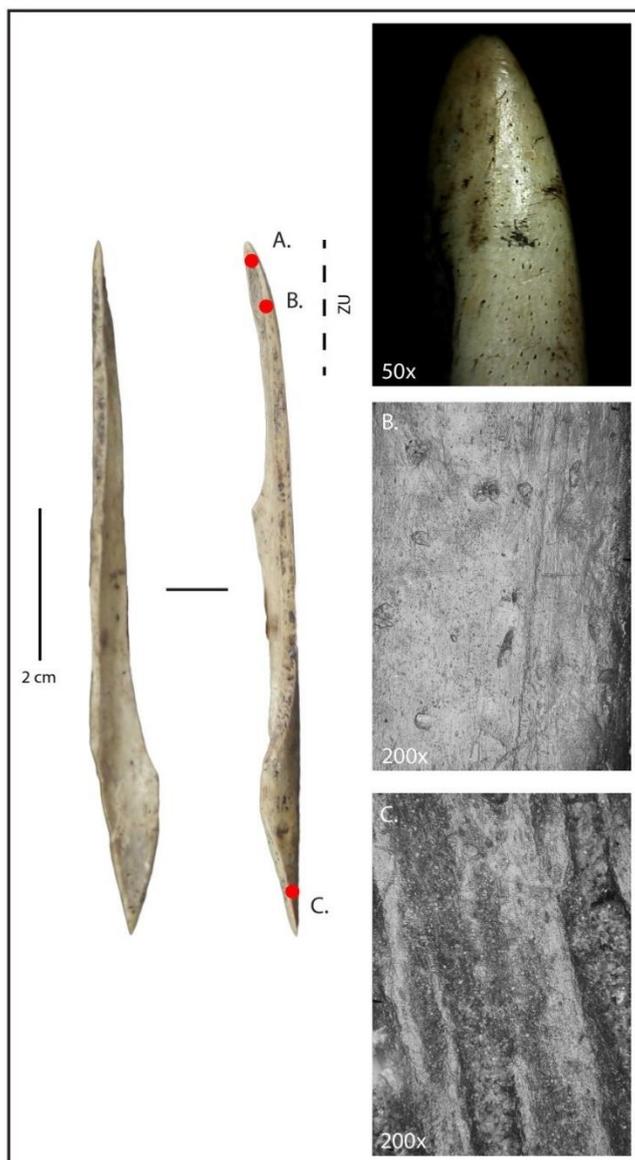


Figure 114 – Double pointe (ID 272) dont l'une des parties actives (en haut) a des traces d'usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d'origine végétale (A. : Émoussé important des bords de la partie active avec effacement des traces de façonnage ; Grossissement 50x. B. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x. C. : Relief irrégulier avec des élévations bombées, de texture grenue et brillant ; Grossissement 200x)

VI. 2. 1. 4. Des résultats en relation à la localisation du gisement ?

Au vu de nos résultats, la part de matières indéterminées au sein du spectre fonctionnel reste importante (32/54 ZU). Néanmoins, lorsque la matière travaillée a pu être identifiée, les poinçons (5/13 ZU) et la double pointe sur éclat ont été utilisés sur des matières végétales. Ces outils ont pu participer à la confection de récipients ou à la fabrication de canots. Soulignons que des activités de vannerie ont pu être distinguées sur ce gisement. L'exploitation de matières végétales peut s'expliquer par leur accessibilité et leur abondance sur le continent. Ainsi, il était certainement plus aisé pour les groupes maritimes qui ont accosté sur les rives de la péninsule de Punta Santa Ana de se procurer de l'écorce et du jonc.

Pour les outils appointés sur tronçon de diaphyse, il a été identifié les mêmes tendances fonctionnelles que sur Offing 2. Cette catégorie d'outils a été principalement utilisée pour percer des matières souples d'origine animale (12/38 ZU) et rarement des matières végétales (4 ZU). Tout comme à Offing 2 et Dawson 3, certaines pointes ont percé et traversé la matière travaillée (10 ZU). Si on observe le spectre faunique, les restes aviaires sont particulièrement importants sur ce gisement (65,7% des 3279 restes identifiés). En raison de la pauvreté des restes de mammifères marins sur ce gisement (4% du spectre faunique), on peut envisager que les outils appointés sur tronçon de diaphyse aient pu aussi percer de la peau d'oiseaux.

VI. 2. 2. KM 44

Bien que l'outillage appointé sur os d'oiseaux provenant de KM 44 soit restreint (8 objets), les résultats de notre étude tracéologique sont intéressants au regard de l'identification de leur mode d'action (Fig. 115).

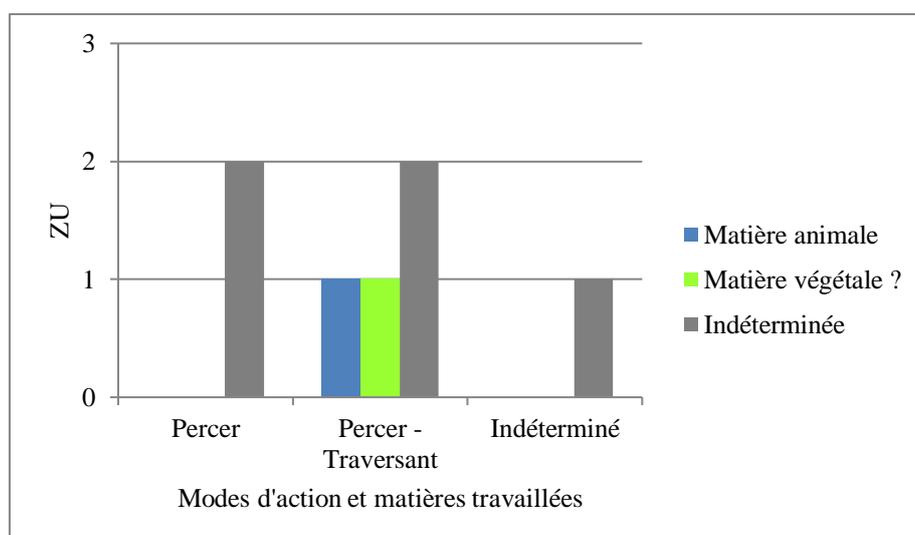


Figure 115 – Modes d'action et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de KM 44 (7 ZU)

Le mode d'action principal des outils sur tronçon de diaphyse identifié est associé à un geste de perçage rotatif traversant la matière travaillée (4 ZU soit 57,1%). Deux autres outils présentent seulement des traces caractéristiques d'un geste de perçage (2 ZU). Enfin, pour deux pièces, il a été possible d'identifier la matière travaillée : l'un a été utilisé sur une matière animale (Fig. 116) et l'autre sur une potentielle matière végétale (Fig. 117). Un seul outil a été tellement altéré par des phénomènes taphonomiques que son mode d'action et sa matière travaillée sont indéterminés.

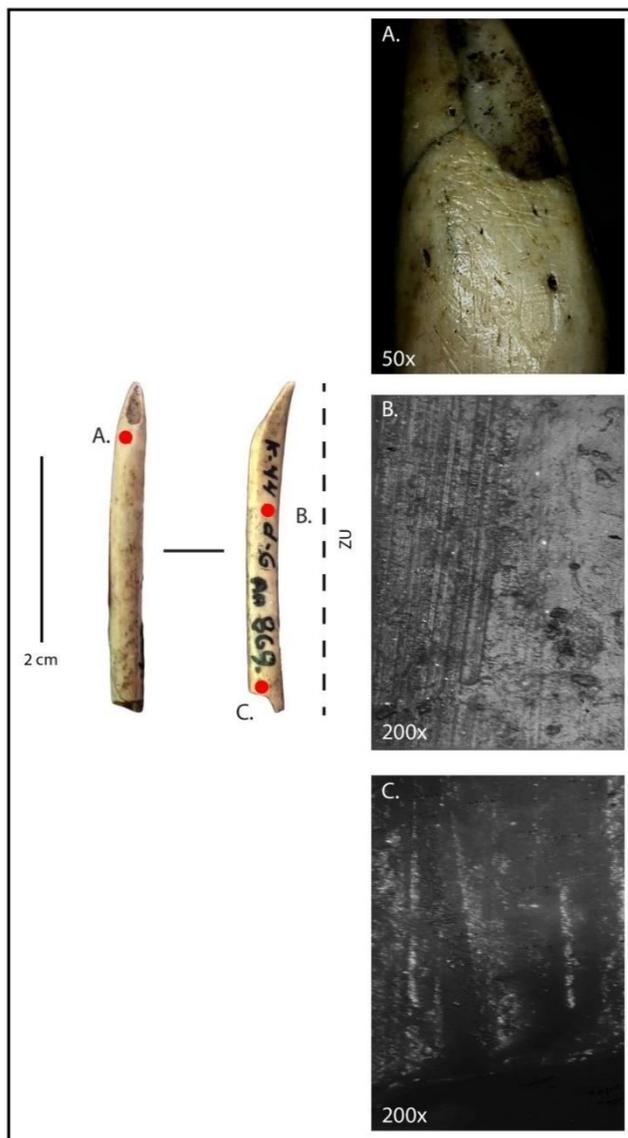


Figure 116 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 251) avec des traces d'usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d'origine animale (A. : Stries d'utilisation entrecroisées, parallèles et perpendiculaires entre elles, désordonnées et droites, Grossissement 50x. B. : Relief globalement homogène avec des élévations plates, de texture grenue et vernie ; Grossissement 200x. C. : Relief homogène avec des élévations bombées, de texture grenue et vernie. Des stries d'utilisation sont observables sur l'amorce de la partie proximale ; Grossissement 200x)

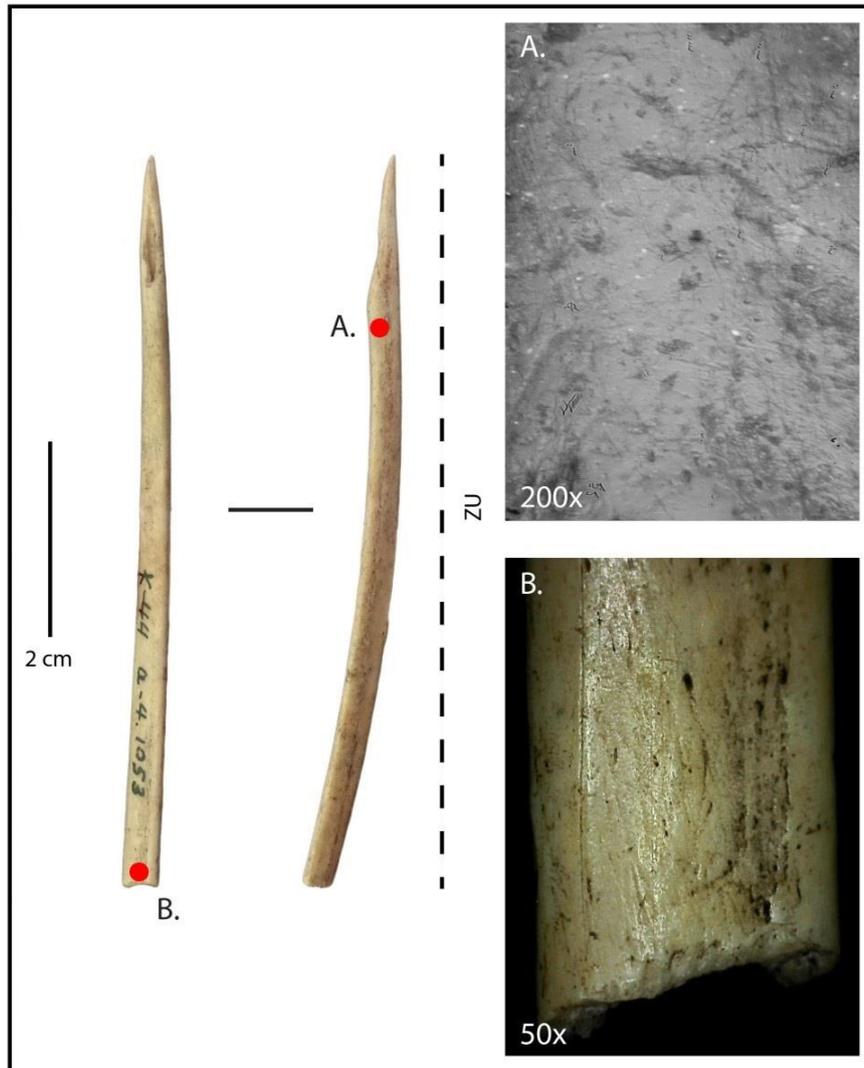


Figure 117 – Outil pointé sur tronçon de diaphyse (ID 257) avec traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une éventuelle matière d’origine végétale (A. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et vernie ; Grossissement 200x. B. : Stries d’utilisation parallèles entre elles, entrecroisées, désordonnées, superficielles et longues localisées sur l’amorce de la partie proximale de l’outil ; Grossissement 50x)

Le seul poinçon sur carpométacarpe de KM 44 présente des traces d’usure nous permettant d’identifier son mode d’action et la possible matière travaillée. Observables à l’échelle microscopique, les stries d’utilisation sont parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil, désordonnées, parallèles entre elles ou entrecroisées, droites et serrées entre elles. Ces stries et le degré d’émoussé des bords de la partie active de cet outil nous permettent de préciser une utilisation prolongée impliquant un mode d’action par perçage rotatif. À l’échelle microscopique, la surface d’usure se décrit par un relief globalement homogène avec les élévations bombées, de texture grenue et brillante. Le poli observé est considéré comme

intrusif, se répartissant sur les élévations et les dépressions. Ainsi, ce poinçon a été utilisé afin de percer une matière souple animale (Fig. 118).

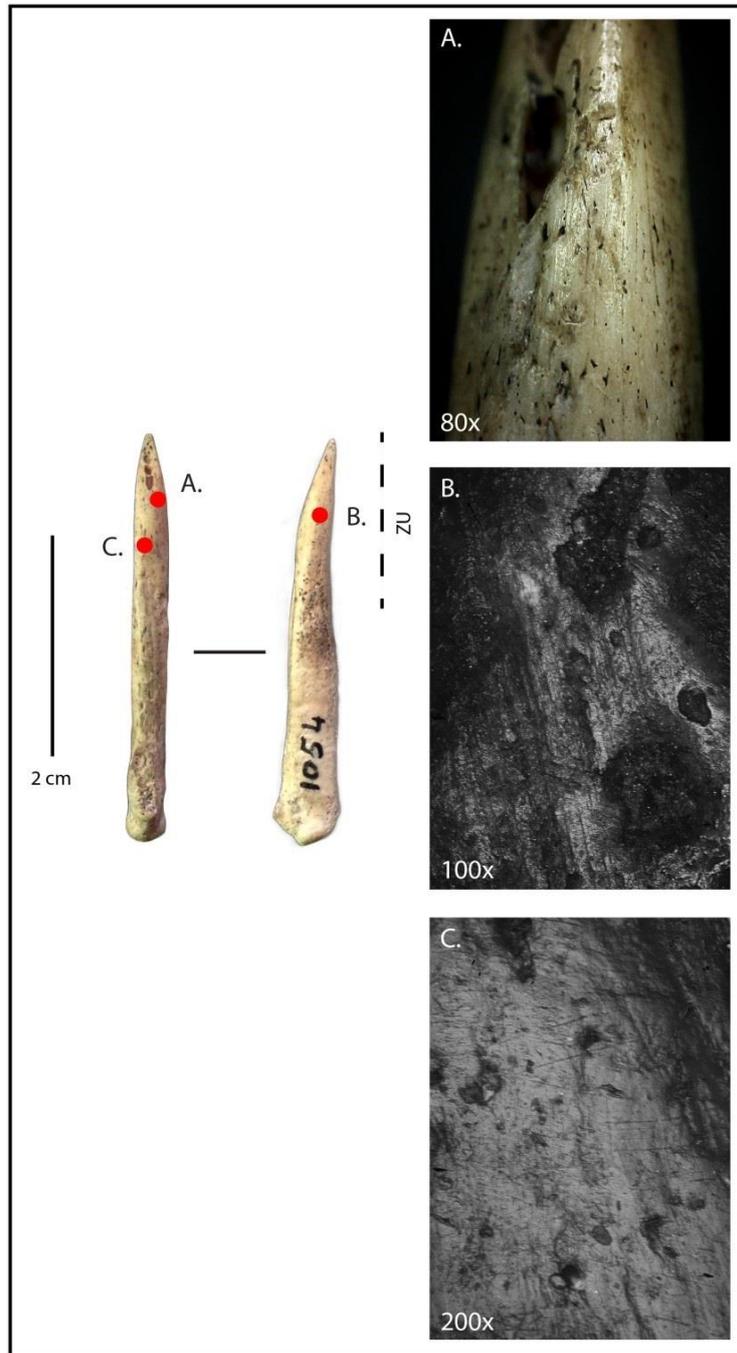


Figure 118 – Poinçon sur carpométacarpe (ID 250) avec traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d’origine animale (A. : Emoussé important des bords de la partie active et stries d’utilisation parallèles entre elles, désordonnées, longues, fines, superficielles et serrées entre elles ; Grossissement 80x. B. : Topographie irrégulière ; Grossissement 100x. C. : Relief homogène avec des élévations relativement bombées de texture grenue et vernie ; Grossissement 200x)

Comme pour Dawson 3, les résultats concernant les matières travaillées sont très limités. Il a été possible de supposer la matière travaillée de trois outils : deux pointes sur tronçon et un poinçon. Il est délicat de tirer des conclusions suite à ces données. Néanmoins, il faut souligner le caractère exceptionnel du poinçon sur carpométacarpe et notamment la sélection de ce support anatomique. Difficile à expliquer, ce choix pourrait résulter d'une volonté opportuniste afin d'exécuter une tâche ponctuelle. Le degré d'émoussé des bords de la partie active de ce poinçon et les traces de raclage qu'on peut y observer laissent supposer qu'il a été potentiellement ravivé.

Particulièrement intéressant pour nos problématiques, le mode d'action par perforation rotative en traversant une matière est aussi identifié pour plusieurs outils sur tronçon de diaphyse (4 ZU). À KM 44, ce mode d'action est proportionnellement le plus important au sein de notre corpus, mais n'oublions pas que nous raisonnons sur seulement 7 outils sur tronçon de diaphyse.

L'identification de ce mode d'action traversant au sein des 4 gisements de notre corpus confirme que ce dernier est spécifiquement associé aux pointes sur tronçon de diaphyse. De plus, lorsque la matière travaillée de cette catégorie d'outils a pu être identifiée, il a été constaté une utilisation majoritairement sur des matières souples d'origine animale et rarement sur des matières d'origine végétale. Ainsi, nous pouvons envisager l'usage de ces objets pour percer différents types de peaux (mammifères marins ou terrestres et oiseaux) pour la confection de vêtements ou de contenants. Autrement que seulement percer une matière, les outils sur tronçon dont le mode d'action traversant a pu être identifié ont pu être utilisés dans le cadre d'activités de couture. Sur le gisement d'Offing 2, en raison de la présence de témoins de récupération de peaux d'oiseaux, il peut être envisagé que ces peaux aient pu être travaillées à l'aide d'outils appointés sur tronçon de diaphyse pour la confection de vêtements ou d'ornements. Par ailleurs, l'usage de pointes courtes et étroites sur cette matière particulièrement fine, en comparaison de peaux de mammifères marins ou terrestres, pourrait s'avérer efficace dans le cadre d'activités de couture nécessitant l'application de gestes minutieux. Cette hypothèse fonctionnelle pourra seulement être validée à la suite de nouvelles séries d'expériences sur de la peau d'oiseaux.

VI. 3. Poinçons et outils appointés sur tronçon de diaphyse : des tendances identiques entre les gisements continentaux et insulaires ?

Dans cette partie, nous allons comparer nos résultats tracéologiques obtenus sur chaque catégorie d'outils entre les différents gisements de notre corpus. Il s'agit de vérifier si on observe des tendances similaires quant à l'utilisation d'outils appointés sur os d'oiseaux entre des gisements continentaux ou insulaires. La localisation des gisements peut un facteur quant à l'accessibilité de certaines ressources (comme le bois et l'écorce par exemple).

VI. 3. 1. Les poinçons : des outils intervenant dans des activités variées

Les poinçons à extrémité articulaire analysés proviennent de 3 des 4 gisements du corpus d'étude. La comparaison de nos résultats tracéologique permet de constater un mode de fonctionnement commun (Fig. 119).

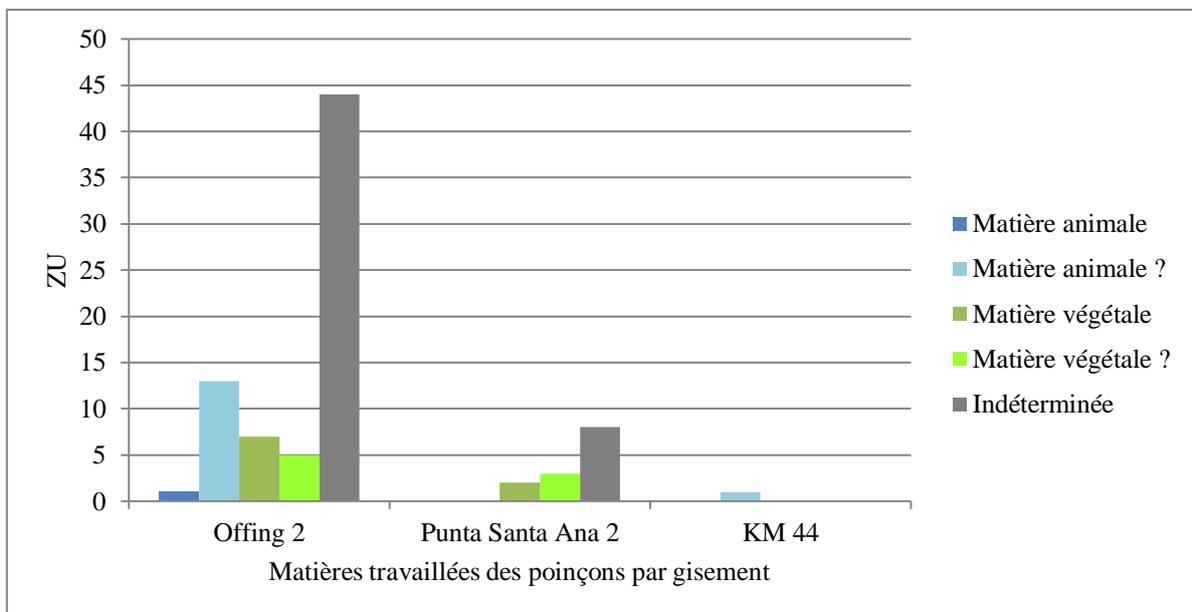


Figure 119 – Matières travaillées des poinçons provenant des différents gisements du corpus : Offing 2 (70 ZU), Punta Santa Ana 2 (13 ZU) et KM 44 (1 ZU)

Sur les gisements de notre corpus, les poinçons ont été utilisés afin de percer des matières souples d'origine animale et végétale. L'ethnographie nous permet de suggérer une possible utilisation de ces poinçons pour la confection de contenants, de vêtements ou aider à la fabrication de canots. Cependant, lorsque la matière travaillée de ces outils a pu être identifiée, on observe des différences entre les gisements côtiers comme Punta Santa Ana 2 et insulaires tel que Offing 2.

À Offing 2, les poinçons ont été utilisés pour percer aussi bien des matières d'origine animale (14 ZU soit 19,9%) que végétale (12 ZU soit 17,1%). Au contraire, à Punta Santa Ana 2, les poinçons ont uniquement servis à transformer des matières d'origine végétale (5 ZU soit 38,3%). De plus, certains poinçons de ce gisement témoignent d'une activité encore invisible à Offing 2 : deux poinçons fabriqués sur radius de cormorans portent des traces d'usure correspondant à un geste d'écartement. Comme nous l'avons vu plus haut, une activité de vannerie peut être envisagée à Punta Santa Ana 2, même si ces témoins restent peu nombreux. Il est possible de supposer une relation entre la représentation des activités exploitant des matières d'origine végétale et la localisation du gisement, où le couvert forestier est relativement abondant (Heusser, 1990).

Au regard de ces résultats, il est possible de constater que les poinçons sont utilisés de façon diversifiée sur l'îlot Offing mais ne témoignent pas d'activités de vannerie. À Punta Santa Ana 2, les poinçons sont utilisés pour le travail de matières végétales, que cela soit de l'écorce et, dans une moindre mesure, le jonc pour la possible fabrication de paniers.

VI. 3. 2. Les outils sur tronçon

VI. 3. 2. 1. Des modes d'action communs entre les différents gisements

Pour les outils appointés sur tronçon de diaphyse provenant des 4 sites du corpus, il nous a été possible de constater des tendances quant à leur mode d'action (Tab. 24) et aux matières qu'ils ont travaillé.

		Offing 2		Dawson 3		Punta Santa Ana 2		KM 44	
		ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%
Mode d'action	Percer	42	41,2	1	33,3	13	34,2	2	28,5
	Percer ?	16	15,7	0	0	8	21	0	0
	Percer/Traversant	13	12,7	1	33,3	9	23,6	4	57,1
	Percer/Traversant ?	5	4,9	0	0	0	0	0	0
	Percer ?/Traversant ?	4	3,9	0	0	1	2,6	0	0
	Ecarter ?	1	1	0	0	0	0	0	0
	Indéterminé	21	20,6	1	33,4	7	18,6	1	14,4
Total	102	100	3	100	38	100	7	100	

Tableau 24 – Modes d'action des outils appointés sur tronçon de diaphyse des 4 gisements du corpus d'étude (150 ZU)

Les outils appointés sur tronçon de diaphyse ont été utilisés majoritairement afin de percer (119/150 ZU soit 79,3%). Il est particulièrement intéressant de souligner qu'ils ont, quel que

soit le site, été utilisés selon un mode d'action particulier : un geste de perçage avec traversée complète de l'instrument. En effet, ce mode d'action traversant est attesté à Offing 2 (22 ZU soit 21,5%), à Dawson 3 (1 ZU soit 33,3%), à Punta Santa Ana 2 (10 ZU soit 26,3%) et à KM 44 (4 ZU soit 57,1%). Ces outils ont été utilisés majoritairement sur des matières d'origine animale les liant au travail de la peau. Seuls trois outils font exceptions ayant travaillé des matières végétales (3 ZU ; Fig. 120).

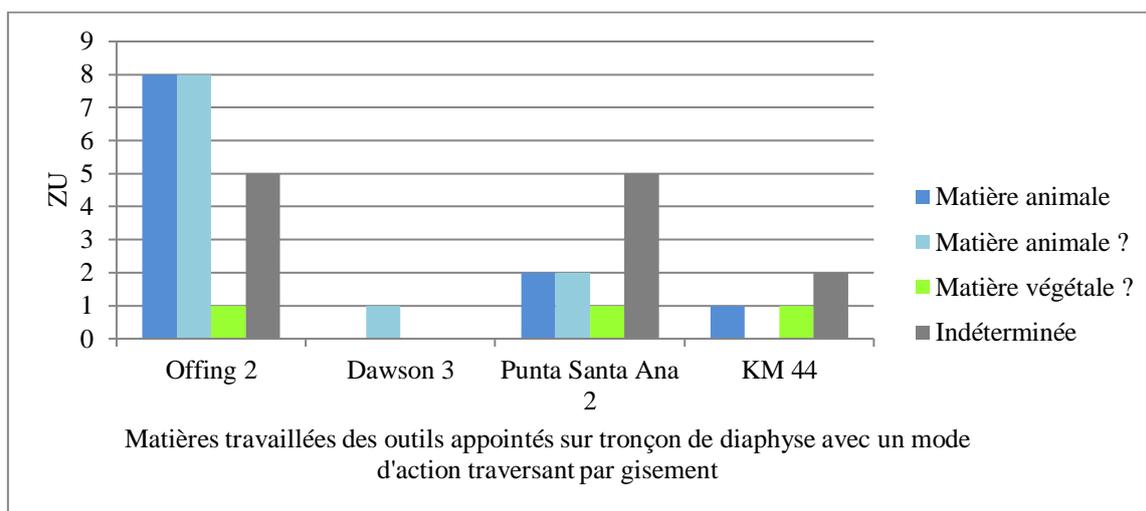


Figure 120 – Outils appointés sur tronçon de diaphyse : matières travaillées et mode d'action traversant (37 ZU)

VI. 3. 2. 2. Les outils appointés volontairement de faibles dimensions

Déjà signalés dans le chapitre précédent, les outils appointés sur tronçon portant des pans de sillons de sciage transversaux au niveau de leur partie proximale sont présents dans l'ensemble des gisements du corpus (cf. *supra.*, p.196). Ces derniers témoignent d'une volonté de fabriquer des outils appointés de faible longueur. Ces 21 outils ont tous été utilisés afin de percer une matière. Parmi eux, 12 ont non seulement percé, mais sont aussi passés au travers d'une matière (Tab. 25).

		Outils sur tronçon sciés (ZU : 21)							
		Offing 2		Dawson 3		Punta Santa Ana 2		KM 44	
		ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%
Mode d'action	Percer	4	30,7	0	0	1	33,3	2	50
	Percer ?	2	15,3	0	0	0	0	0	0
	Percer/Traversant	4	30,7	1	100	2	66,7	2	50
	Percer/Traversant ?	2	15,3	0	0	0	0	0	0
	Percer ?/Traversant ?	1	8	0	0	0	0	0	0
	Total	13	100	1	100	3	100	4	100

Tableau 25 – Modes d'action des outils appointés sur tronçon de diaphyse sciés des 4 gisements du corpus d'étude (21 ZU)

Installer une ligne de faiblesse pour maîtriser l'endroit où on souhaite segmenter un support a pour objectif de produire un outil en contrôlant sa longueur. C'est le cas de ces outils sur tronçon de diaphyse. Ces outils de petites dimensions ont été utilisés pour percer une matière, ce sont donc des objets « entiers ». La répartition de leurs traces d'usure, qui s'étendent de l'extrémité de leur partie active jusqu'à l'amorce de leur partie proximale pour certains cas (12 ZU soit 57,1% ; Fig. 121 et 122), nous permet d'envisager une utilisation similaire à des aiguilles.

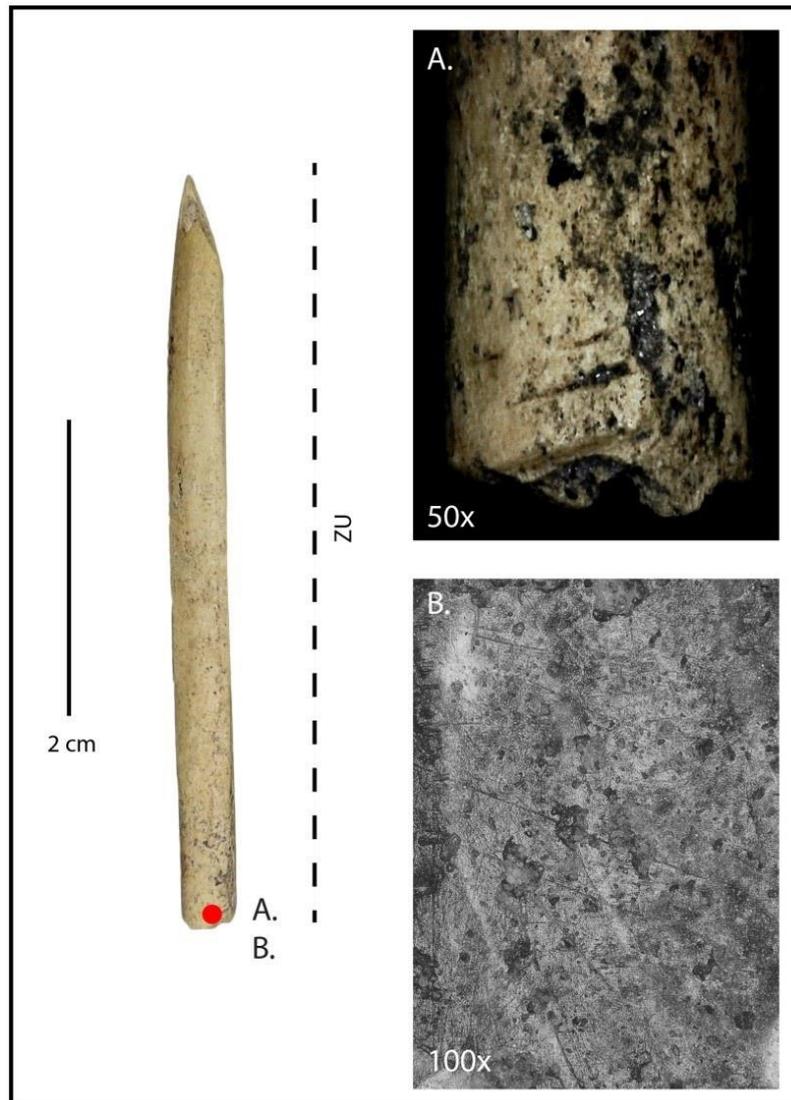


Figure 121 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse scié provenant de Punta Santa Ana 2 (ID 227) avec des traces d'usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d'origine indéterminée (A. : Sillon et pan de sillon de sciage localisé sur l'amorce de la partie proximale de l'outil ; Grossissement 50x. B. : Topographie globalement régulière avec des stries d'utilisation entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, superficielles et serrées entre elles ; Grossissement 100x)

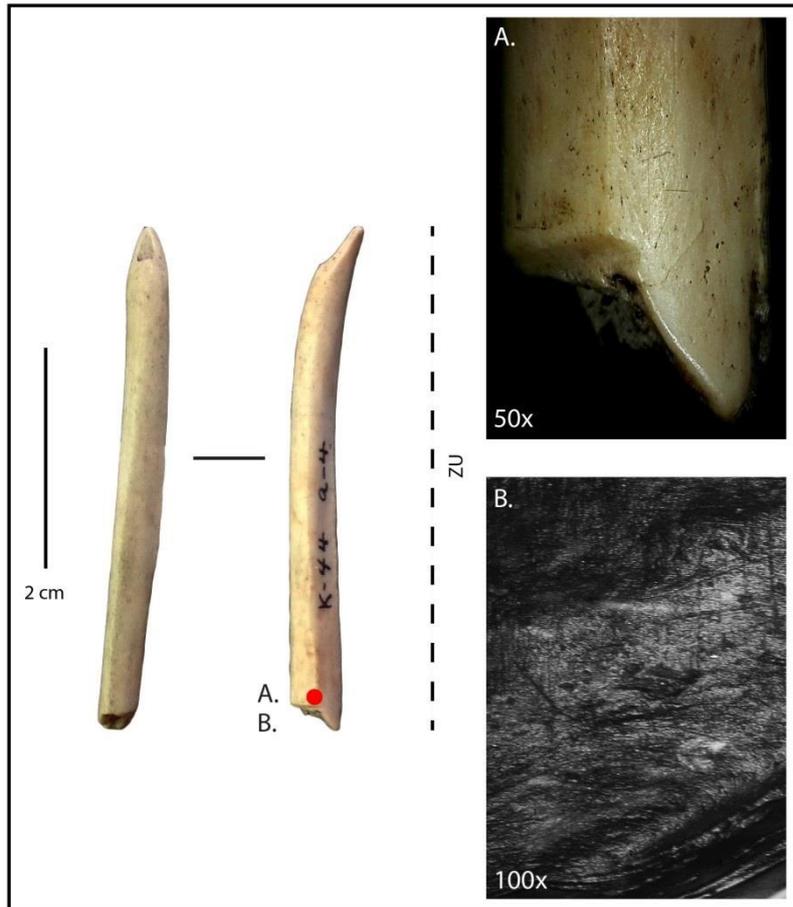


Figure 122 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse scié provenant de KM 44 (ID 252) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d’origine indéterminée (A. : Pan de sillon de sciage et stries d’utilisation s’étendant jusqu’à l’amorce de la partie proximale de l’outil ; Grossissement 50x. B. : Topographie irrégulière avec des stries d’utilisation entrecroisées, parallèles et perpendiculaires entre elles, très fines, courtes, désordonnées, droites et serrées entre elles ; Grossissement 100x)

Néanmoins, certains de ces outils présentent des traces d’usure s’étendant seulement le long de la partie distale ou jusqu’à la partie mésiale (7 ZU soit 33,3%). Dans ces cas, leur faible longueur (entre 2,8 et 8,4 centimètres) nous interroge sur la préhension de ces objets. On peut se demander si la préhension en partie proximale de ces outils aurait pu effacer des traces d’usure. Cependant, cela ne s’est pas produit sur nos outils expérimentaux et aucune plage de poli d’usage n’a été observée sur le mobilier archéologique. Cette étendue différentielle des traces d’usure pourrait s’expliquer par un système d’emmanchement, néanmoins, aucune trace particulière n’a pu être identifiée au niveau de la partie proximale des objets.

Deux derniers outils (2 ZU soit 9,6%) portent des traces pouvant correspondre à un mode d’action par perçage rotatif sans traverser la matière, néanmoins, les stries d’utilisation sont en

quantité faible et seulement visibles à l'échelle microscopique. De ce fait, cette hypothèse fonctionnelle est à considérer avec prudence.

Concernant l'identification de la matière travaillée pour cette catégorie d'outils sur tronçon, nos résultats les plus significatifs proviennent du corpus d'Offing 2 (Fig. 123). Les faibles données obtenues sur les autres gisements ne nous permettent pas de faire de comparaisons solides. La part d'outils de cette catégorie dont la matière travaillée reste indéterminée est importante (9/21 ZU soit 42,9%).

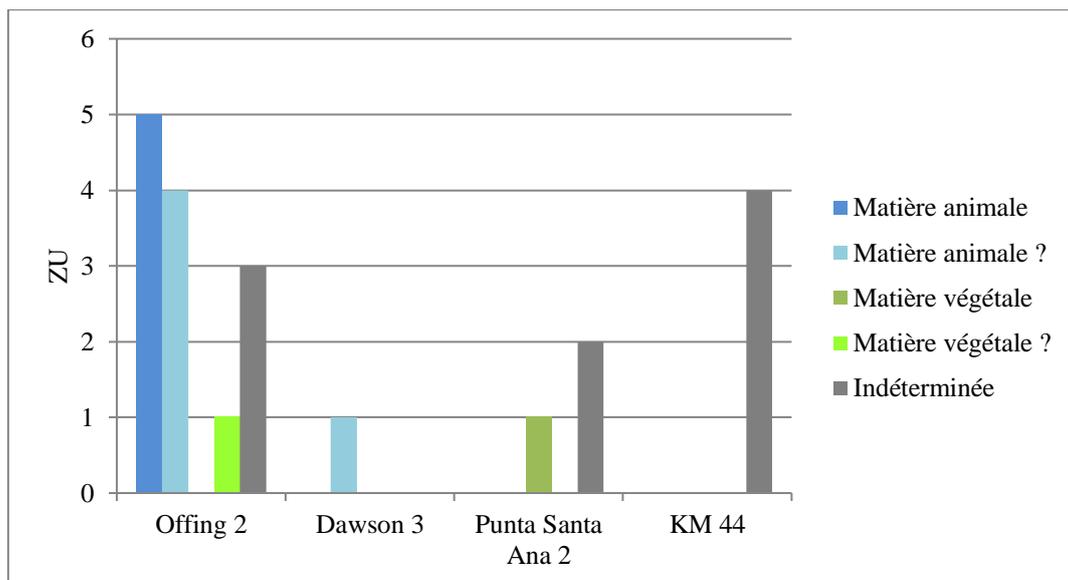


Figure 123 – Matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse sciés (21 ZU)

Lorsque la matière travaillée a pu être identifiée, ces outils ont été très majoritairement utilisés sur des matières souples d'origine animale (10/21 ZU soit 47,6%). Les matières végétales sont très peu représentées (2/21 ZU soit 9,5%). Cette représentation significative de l'utilisation de ces outils dans le cadre de traitement de matières souples animales n'est pas valable seulement pour ces petits objets appointés mais pour l'ensemble des outils sur tronçon de diaphyse du corpus. On peut se demander pourquoi certains de ces objets sont volontairement de faible longueur et d'autres non alors que leur utilisation reste similaire. On peut suggérer que ces petits outils appointés avaient possiblement pour but de percer de façon particulièrement minutieuse des peaux peu épaisses comme celles d'oiseaux, notamment dans le cadre de confection d'ornements (des bandeaux par exemple) nécessitant d'assembler plusieurs pièces (morceaux de peaux, plumes ou autres ornements).

VI. 3. 2. 3. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse : une utilisation préférentielle sur des matières souples d'origine animale

Sur les 4 gisements du corpus, les outils appointés sur tronçon de diaphyse ont été majoritairement utilisés sur des matières animales (67/150 ZU soit 44,6%) et marginalement sur des matières d'origine végétale (9/150 ZU soit 6% ; Fig. 124). La part de matières travaillées indéterminées reste importante (74/150 ZU soit 49,4%).

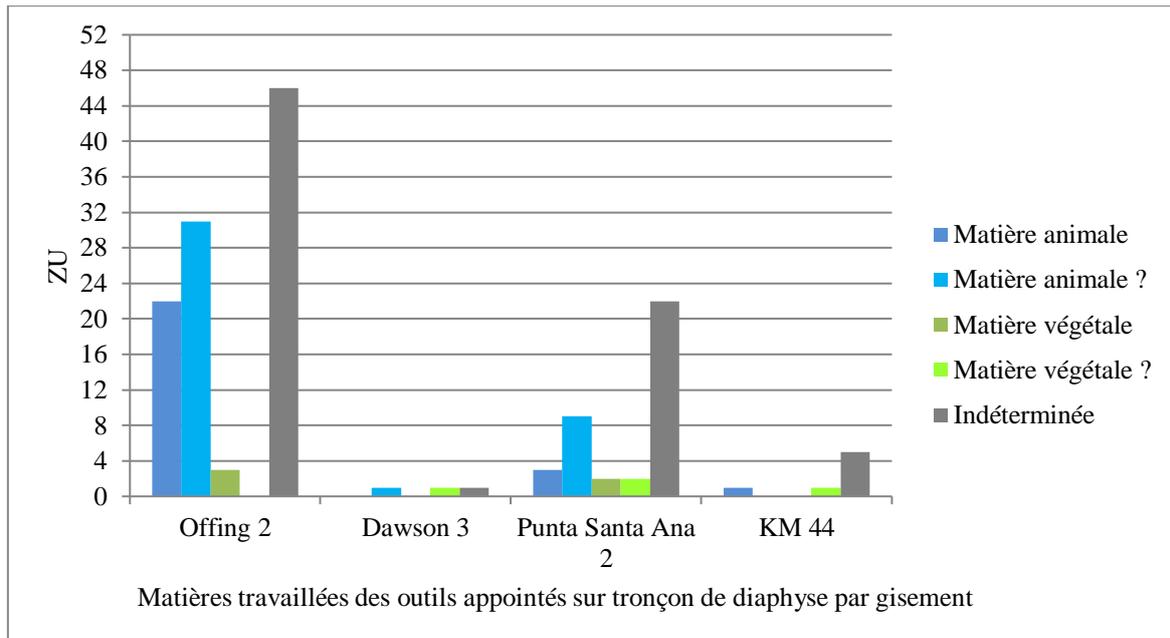


Figure 124 – Matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse provenant des gisements du corpus d'étude (150 ZU)

En conclusion, que cela soit sur les gisements continentaux ou insulaires, on observe les mêmes tendances quant à l'utilisation des outils appointés sur tronçon de diaphyse. Ces objets partagent un mode de fonctionnement similaire qui semble spécifique à leur support. Lorsque la matière travaillée a pu être identifiée, ils ont été presque exclusivement utilisés afin de percer une matière d'origine animale. Ceux utilisés sur des matières végétales font figure d'exception. Au-delà de percer une matière, une partie de ces outils appointés l'ont également traversé ce qui révèle probablement une technique afin de fixer/attacher plusieurs éléments ensemble. Cependant, l'hypothèse d'une utilisation comme hameçon ne peut pas être écartée complètement en absence de référentiel expérimental sur ce type de pratique. Aiguilles ou hameçons, il reste étonnant que ces objets soient tout particulièrement associés à la période de l'Intermédiaire récent. Rappelons que c'est au cours de cette période qu'il a été identifié une intensification de la chasse aux procellariiformes. D'ailleurs, certaines composantes de

l'équipement en matières dures animales évoluent : les outils biseautés sur os de pinnipèdes sont fabriqués à partir de radius au lieu d'ulnas, la morphologie des harpons se rapprochent progressivement de ceux monodentés à épaulement simple de la période récente (Christensen, 2016). L'attribution de ces pointes sur tronçon d'os d'oiseaux reste encore difficile à expliquer même si on prend en compte l'ensemble des hypothèses fonctionnelles : de nouvelles pratiques de pêche ? De « couture » (aussi bien pour de la peau ou de l'écorce) ? Ou des pratiques spécifiques à un groupe qui n'aurait pas perduré dans le temps ?

V. 4. Quelle concordance entre la taille de la partie active des outils et la matière travaillée ?

Dans cette partie, les résultats sont mis en relation avec la classification de la partie active des outils que nous avons proposé dans le chapitre précédent (cf. *supra.*, p.218). Nous verrons s'il existe une concordance entre la taille de la partie active des outils (courte et étroite, de taille intermédiaire, large ou longue et large) et la matière travaillée.

VI. 4. 1. Les poinçons

VI. 4. 1. 1. Offing 2

Les 70 poinçons provenant d'Offing 2 sont les outils appointés dont la taille de la partie active est la plus diversifiée. Si on met en relation les catégories de taille de partie active et la matière travaillée, il est possible de constater certaines tendances (Fig. 125).

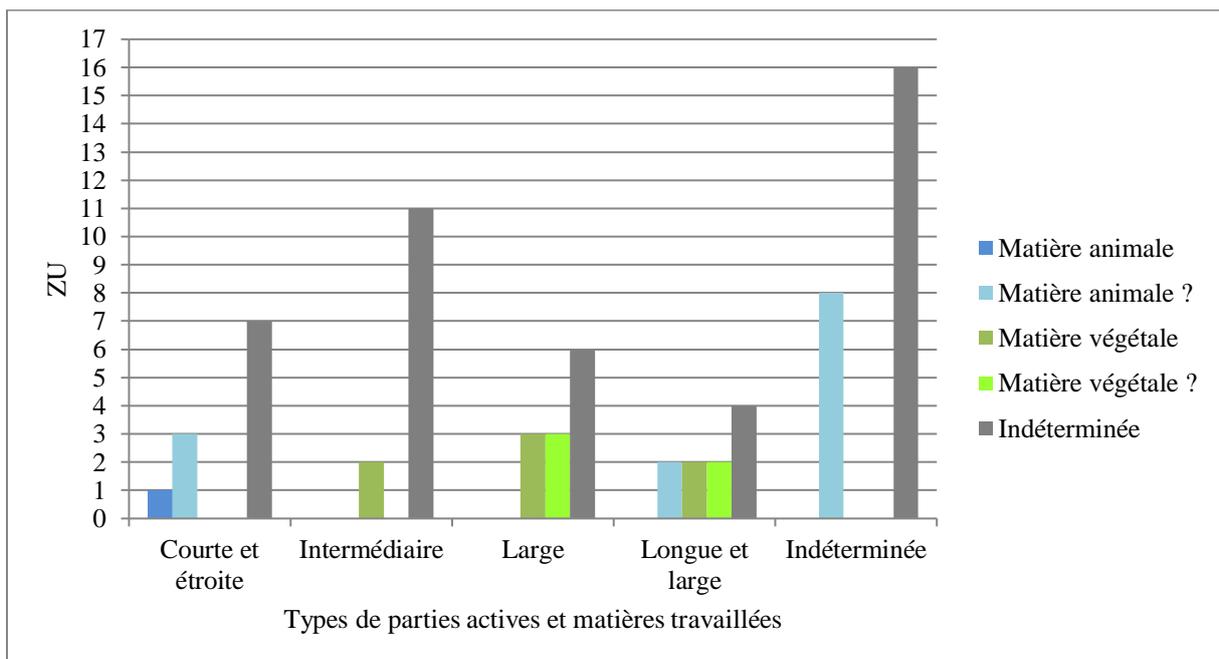


Figure 125 – Taille de la partie active et la matière travaillée des poinçons provenant d'Offing 2 (70 ZU)

Pour un nombre conséquent de ces poinçons, la matière travaillée n'a pas pu être identifiée (44 ZU soit 62,8%). Les poinçons, dont la partie active n'a pas pu être attribuée à une catégorie (en raison de la fracture de celle-ci), ont été utilisés sur de potentielles matières animales (8 ZU) ou indéterminées (16 ZU).

Quelques poinçons à partie active courte et étroite ont été utilisés sur des matières animales souples (4 ZU). Lorsque celle-ci a pu être identifiée, il a été constaté que les outils avec une partie active de taille intermédiaire, large ou longue et large ont tendance à être utilisés sur des matières d'origine végétale. Les outils à la partie active de taille intermédiaire (2 ZU) ou d'une largeur dépassant les 5,6 millimètres (6 ZU) sont aussi utilisés sur ce type de matière. Les outils appointés avec une partie active longue et large se démarquent par une utilisation majoritaire sur des matières végétales (4 ZU). On note toutefois que deux pièces ont été en contact avec des matières animales (2 ZU).

Pour résumer, il est délicat d'identifier de véritables tendances entre la taille de la partie active de poinçons et la matière travaillée. Néanmoins des nuances peuvent être observées. Globalement, il semble y avoir un lien entre la matière travaillée et la largeur de la partie active : les plus étroites sont utilisées sur des matières animales tandis que les plus larges sont plutôt réservées pour travailler des matières végétales. On peut noter ici que le ravivage de certains poinçons a pu modifier la taille de leur partie active. Nos observations sont donc à envisager avec prudence.

VI. 4. 1. 2. Punta Santa Ana 2 et KM 44

Nous allons comparer à présent les gisements localisés sur la péninsule de Brunswick, Punta Santa Ana 2 (13 ZU) et KM 44 (1 ZU).

À Punta Santa Ana 2, à la différence des poinçons d'Offing 2, lorsque la matière travaillée a pu être identifiée, c'est uniquement une matière d'origine végétale (Fig. 126).

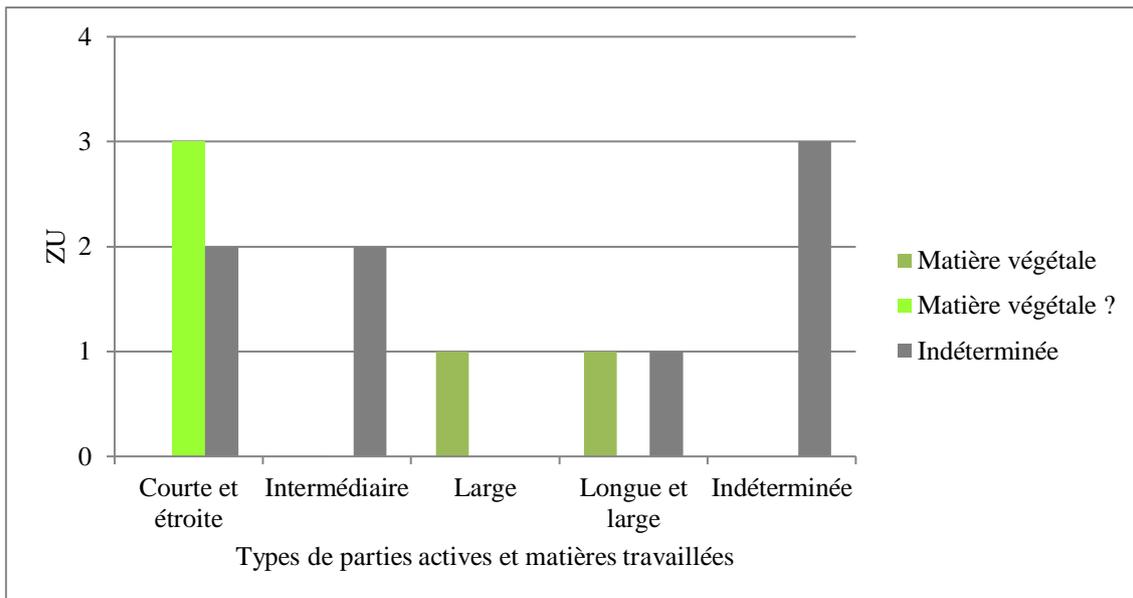


Figure 126 – Taille de la partie active et la matière travaillée des poinçons de Punta Santa Ana 2 (13 ZU)

Quelle que soit la taille de la partie active des poinçons de Punta Santa Ana 2 (courte et étroite, large ou longue), ces outils ont travaillé des matières d'origine végétale. Cela pourrait s'expliquer par une meilleure accessibilité à ce type de matière première sur ce gisement. Les matières indéterminées sont aussi représentées sur l'ensemble des catégories de parties actives des poinçons.

Le seul poinçon de KM 44 a une partie active considérée comme courte et étroite. Il aurait été utilisé sur une potentielle matière animale. Il est difficile d'établir des conclusions à partir de données aussi restreintes et d'un seul objet de ce type.

VI. 4. 1. 3. Une concordance entre la taille de la partie active et la matière travaillée

Les poinçons provenant des 4 gisements du corpus nous permettent de mettre en évidence une certaine concordance entre la catégorie de la partie active et la matière travaillée quand celle-ci a pu être déterminée (Fig. 127).

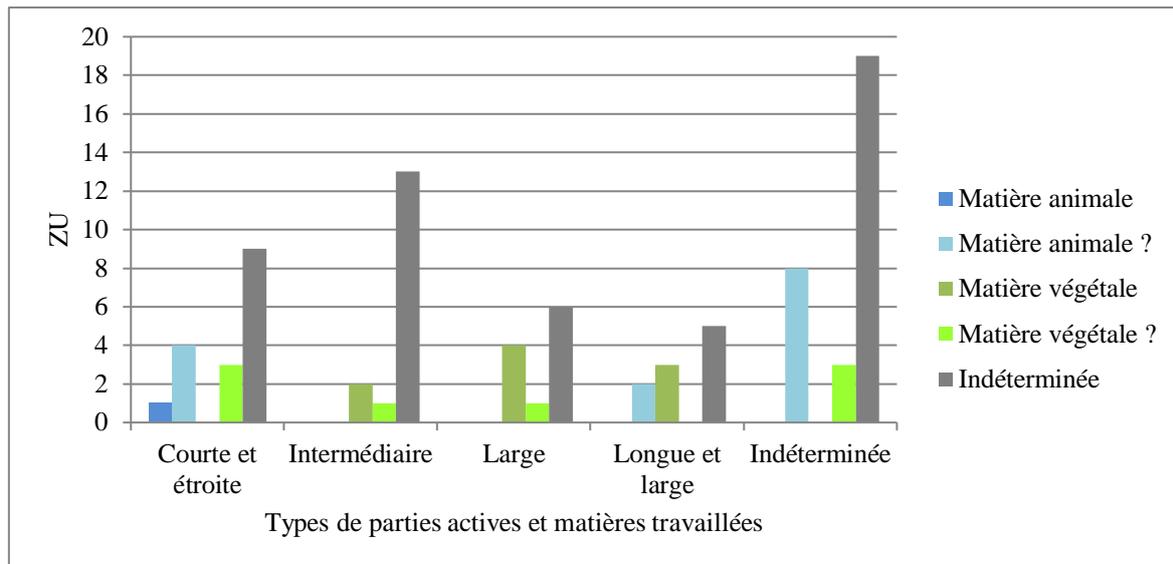


Figure 127 – Types de parties actives et matières travaillées de l’ensemble des poinçons de notre corpus d’étude (84 ZU)

Les poinçons avec une partie active courte et étroite ont été utilisés aussi bien sur des matières animales (5 ZU) que végétales (3 ZU). Par contre, les poinçons avec une partie active de plus en plus large (de taille intermédiaire, large et longue et large) ont été préférentiellement utilisés sur des matières d’origine végétales (11 ZU soit 13% de cette catégorie d’outils). Font exceptions quelques poinçons avec une pointe longue et large qui auraient été utilisés sur des matières animales souples (2 ZU). Ainsi, nous concluons que plus la largeur de la partie active du poinçon est importante, plus il a tendance à être utilisé pour le travail de matières végétales. Il a donc été recherché une partie active appointée large pour percer une matière végétale. On peut supposer que les poinçons ont été utilisés afin d’installer des orifices de diamètre important sur de l’écorce, dans le cadre de la fabrication de récipients ou dans l’assemblage des différentes plaques d’écorce constituant un canot.

VI. 4. 2. Les outils sur tronçon de diaphyse

VI. 4. 2. 1. Offing 2

Les outils sur tronçon de diaphyse provenant du locus 1 d’Offing 2 (102 ZU) ne nous permettent pas d’établir une corrélation stricte entre la catégorie de leur partie active et la matière travaillée (Fig. 128). Ils possèdent une partie active courte et étroite (29 ZU) ou de taille intermédiaire (37 ZU). Une seule exception présente une partie active longue et large.

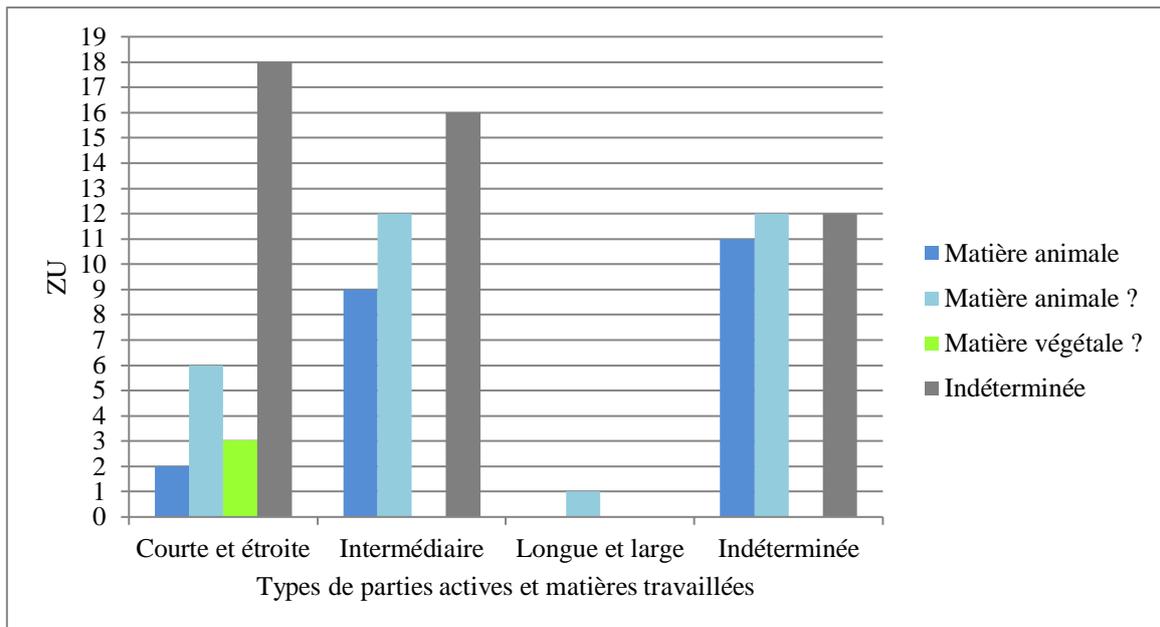


Figure 128 – Types de parties actives et matière travaillées des outils sur tronçon de diaphyse d’Offing 2 (102 ZU)

Ce qui est frappant pour ces outils c’est la forte représentation du travail de matières souples d’origine animale (53 ZU soit 51,9%). Cela les distingue clairement des poinçons, surtout utilisés sur des matières végétales.

Une part représentative des outils sur tronçon d’Offing 2 a sa partie active fracturée ou endommagée (35 ZU soit 34,3% du corpus) nous empêchant de les attribuer à une catégorie. Néanmoins, leurs traces d’utilisation ont pu être associées à une matière travaillée. En effet, sur 23 outils, les traces correspondent à un contact sur une matière d’origine animale (soit 65,7% des outils avec ce type de partie active). Pour les 12 restants, la matière travaillée n’a pas pu être déterminée.

Pour les outils dont la partie active est la plus étroite, il a été identifié majoritairement un contact sur des matières animales (8 ZU soit 27,5 % des outils avec ce type de partie active). Trois autres outils ont possiblement été utilisés sur des matières végétales. Pour la grande majorité de ces outils, la matière travaillée reste indéterminée (18 ZU).

De la même façon, pour les outils sur tronçon de diaphyse avec une partie active de taille intermédiaire, l’unique matière travaillée identifiée est d’origine animale (21 ZU soit 56,7%). Notons toutefois que là encore, pour une quantité importante d’outils, presque la moitié, la matière travaillée n’a pas pu être déterminée (16 ZU).

Le seul outil sur tronçon de diaphyse, dont la partie active a été classée dans la catégorie comme longue et large, porte des traces d'utilisation pouvant correspondre à un contact sur une matière souple d'origine animale.

VI. 4. 2. 2. Dawson 3

Les outils sur tronçon de diaphyse de Dawson 3 sont uniquement représentés par des pointes courtes et étroites.). Elles sont trop peu nombreuses (3 ZU) pour permettre d'établir une correspondance entre la taille de leur partie active et la matière travaillée (Fig. 129). Signalons toutefois la présence d'un outil utilisé sur une matière végétale, ce qui est plutôt rare pour cette catégorie d'objet.

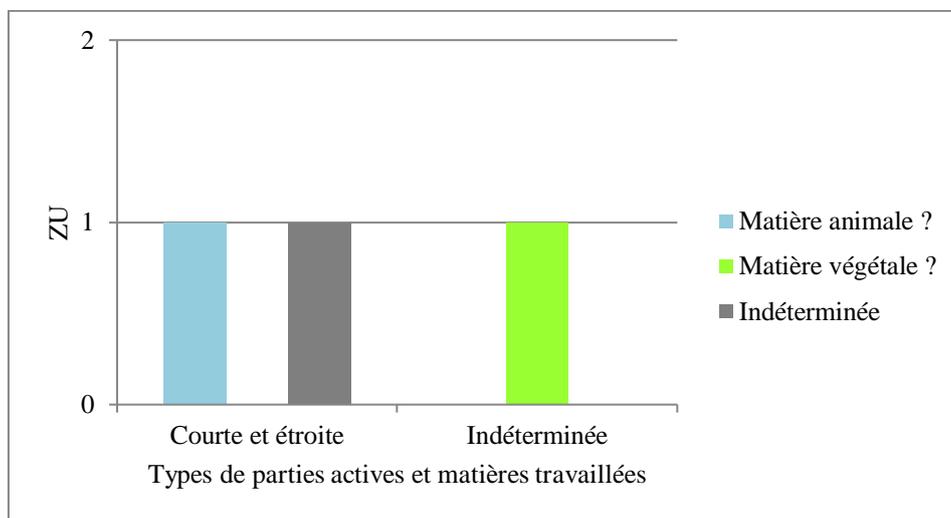


Figure 129 – Types de parties actives et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de Dawson 3 (3 ZU)

Le deuxième outil présente des traces concordantes avec un éventuel contact avec une matière souple d'origine animale. Pour la dernière pièce, la matière travaillée reste indéterminée.

VI. 4. 2. 3. Punta Santa Ana 2

Le rapprochement entre la taille de la partie active des 38 outils sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2 et la matière qu'ils ont travaillé permet d'identifier des tendances similaires à ce qui a été observé à Offing 2 (Fig. 130).

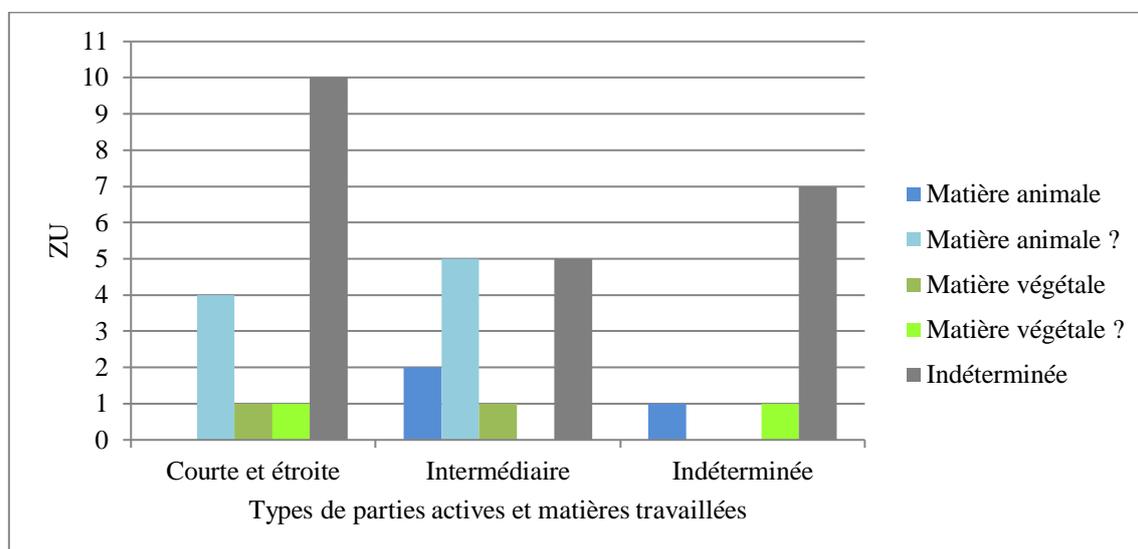


Figure 130 – Types de parties actives et matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2 (38 ZU)

Les matières souples d'origine animale sont particulièrement représentées aussi bien pour les outils avec une partie active courte et étroite (4 ZU soit 25%) que de taille intermédiaire (7 ZU soit 53,8%). Comme à Offing 2, les matières d'origine végétale sont rarement identifiées pour ces deux catégories de parties actives : 2 ZU pour les parties actives courtes et étroites et un sel cas pour les pointes de taille intermédiaire. Il faut préciser la part significative des matières indéterminées sur les pointes courtes et étroites (10 ZU soit 62,5%) et celles de taille intermédiaire (5 ZU soit 38,4%).

Un groupe d'outils sur tronçon de diaphyse ont leur partie active endommagée ou fracturée (9 ZU soit 23,6% des outils sur tronçon du gisement). Il n'a pas été possible de catégoriser leur partie active. La plupart ont été utilisés sur des matières d'origine indéterminées (7 ZU soit 77,7% de cette catégorie). Deux outils ont été utilisés sur des matières soit d'origine animale soit sur une matière potentiellement d'origine végétale.

VI. 4. 2. 4. KM 44

Les faibles résultats obtenus sur l'équipement appointé en os d'oiseaux provenant du gisement de KM 44 (7 ZU) ne nous permettent pas d'établir de correspondances claires entre la catégorie de la partie active des objets et la matière travaillée (Fig. 131).

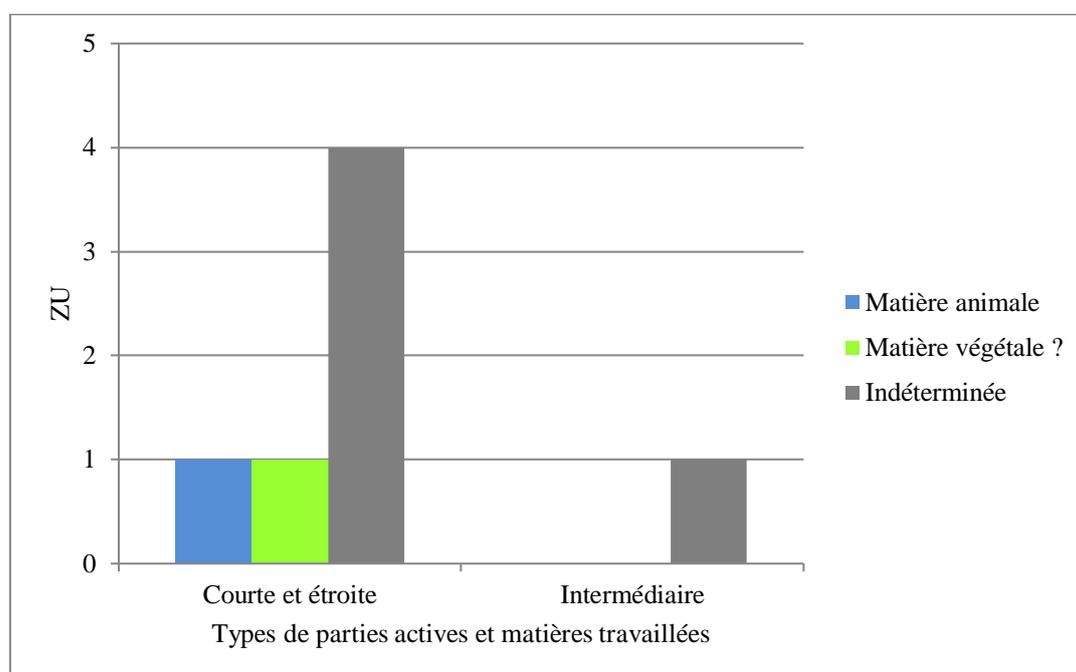


Figure 131 – Types de parties actives et matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse de KM 44 (7 ZU)

Les outils appointés sur tronçon de diaphyse de KM 44 ont presque exclusivement une partie active courte et étroite (6 ZU). Pour la plupart, il n'a pas été possible de proposer une hypothèse quant à leur matière travaillée (4 ZU soit 66,6% de cette catégorie). Parmi les deux outils dont la matière travaillée peut être envisagée, l'un a participé au travail d'une matière animale et l'autre a éventuellement été en contact avec une matière d'origine végétale.

Pour le seul outil sur tronçon avec une partie active de taille intermédiaire, la matière travaillée n'a pas pu être déterminée.

VI. 4. 2. 5. Une concordance de la taille de la partie active et de la matière travaillée peu visible

Quelle que soit la taille de la partie active des outils appointés sur tronçon de diaphyse, les matières souples d'origine animale restent celles ayant le plus été travaillées (Fig. 132). Les matières d'origine végétales sont très rarement représentées. Cette surreprésentation des matières d'origine animale signifie la participation quasiment récurrente de ces outils

appointés à des activités impliquant cette catégorie de matière d'œuvre comme la perforation de peaux pour la confection de contenants ou de vêtements. Par contre, il faut souligner que la distinction d'une éventuelle concordance entre la taille de la partie active et la matière travaillée des outils appointés sur tronçon de diaphyse est biaisée par la faible variabilité de la taille des parties actives et une partie significative d'objets dont la matière travaillée reste indéterminée.

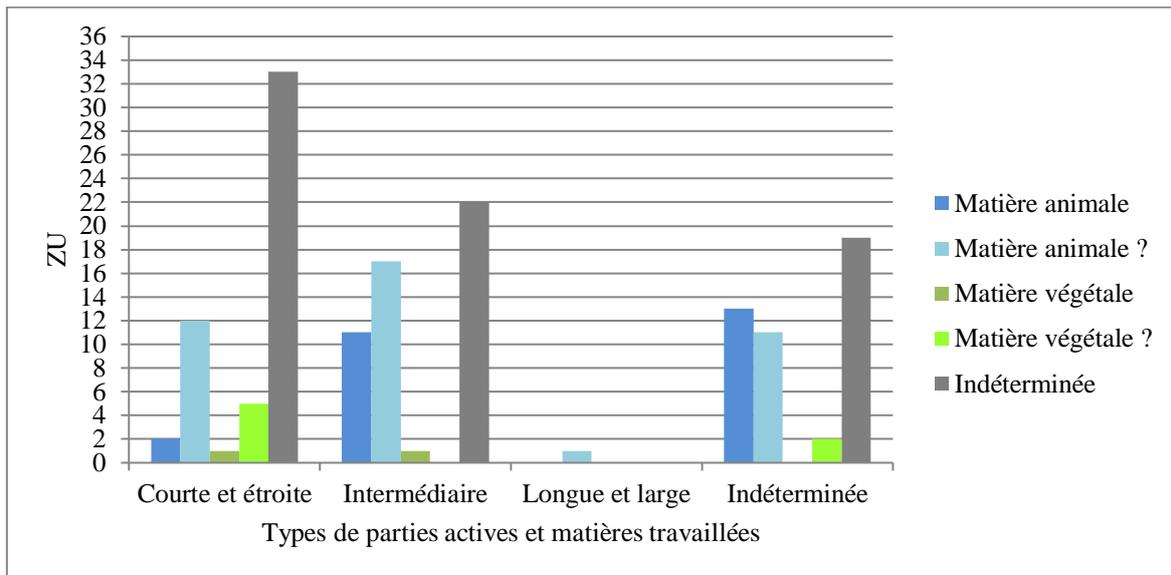


Figure 132 – Types de parties actives et matières travaillées de l'ensemble des outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus d'étude (150 ZU)

Globalement les outils sur tronçon de diaphyse (150 ZU) ont été utilisés sur des matières d'origine animale quelle que soit la taille de leur partie active (67 ZU soit 44,6% de cette catégorie d'outils). Comme nous venons de le voir, des exceptions ont pu être identifiées. De rares outils avec une partie active courte et étroite (1 ZU) ou de taille intermédiaire (1 ZU) ont participé de façon faible au travail de matières végétales afin de les percer. Bien que très rares (7 ZU), ces outils sur tronçon ayant travaillé de la matière d'origine végétale contredisent l'hypothèse d'une utilisation comme hameçons.

VI. 4. 3. Les outils appointés sur éclat : une relation entre partie active et matière travaillée invisible

Comme nous l'avons vu plus haut, l'étude tracéologique des outils appointés sur éclat diaphysaire a donné très peu de résultats. Ces objets proviennent de Offing 2 (9 ZU) et de Punta Santa Ana 2 (3 ZU).

La majorité de ces outils a une partie active endommagée ou fracturée rendant impossible toute classification (9 ZU ; Fig. 133). Parmi eux, deux outils sur éclat présentent des traces pouvant être associées à un éventuel contact sur des matières animales. Concernant la double pointe de Punta Santa Ana 2 dont les deux parties actives sont indéterminées, une des pointes a des traces pouvant correspondre à une utilisation sur une matière végétale tandis que pour l'autre sa matière travaillée n'a pas pu être identifiée.

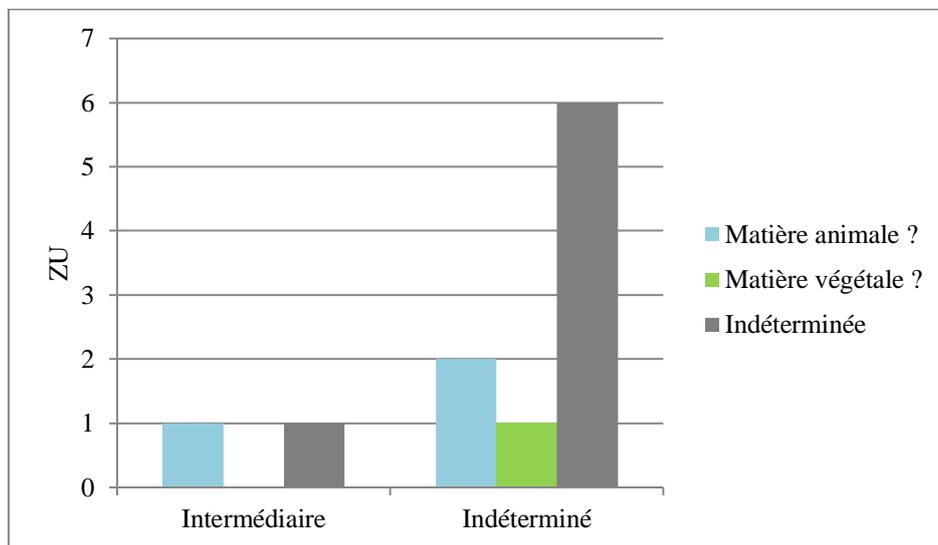


Figure 133 – Types de parties actives et matières travaillées de l'ensemble des outils appointés sur éclat diaphysaire de notre corpus d'étude (11 ZU)

Les deux outils sur éclat dont la partie active est de taille intermédiaire proviennent de Offing 2. L'un a potentiellement été utilisé afin de percer une matière d'origine animale. Le mode d'action et la matière travaillée n'ont pu être identifiés pour le second.

À défaut de résultats tracéologiques plus importants et en raison de parties actives trop souvent endommagées, il n'est pas possible de préciser une concordance entre la catégorie de la partie active et la fonction des outils appointés sur éclat diaphysaire.

VI. 4. 4. Angle taillant et matière travaillée, une relation visible ?

Chez les poinçons, les différentes classes d'angle taillant et de catégories de partie active de l'outillage appointé sont étroitement liées (Tab. 26).

	Angle taillant	Poinçons					
		[5 ; 9,9]	[10 ; 14,9]	[15 ; 19,9]	[20 ; 24,9]	[25 ; 29,9]	Indéterminé
Offing 2 (ZU : 70)	Matière animale	0	1	0	0	0	0
	Matière animale ?	0	2	2	1	0	8
	Matière végétale	0	3	3	1	0	0
	Matière végétale ?	0	0	1	1	0	3
	Indéterminée	1	12	10	4	1	16
	Sous total	1	18	16	7	1	27
Punta Santa Ana 2 (ZU : 13)	Matière animale	0	0	0	0	0	0
	Matière animale ?	0	0	0	0	0	0
	Matière végétale	0	0	1	1	0	0
	Matière végétale ?	0	3	0	0	0	0
	Indéterminée	0	4	1	0	0	3
	Sous total	0	7	2	1	0	3
KM 44 (ZU : 1)	Matière animale	0	0	0	0	0	0
	Matière animale ?	0	1	0	0	0	0
	Matière végétale	0	0	0	0	0	0
	Matière végétale ?	0	0	0	0	0	0
	Indéterminée	0	0	0	0	0	0
	Sous total	0	1	0	0	0	0
Total		1	26	18	8	1	30

Tableau 26 – Comparaisons entre l'angle taillant des poinçons et leur matière travaillée

À Offing 2, les poinçons avec un angle taillant fermé (entre 10 et 14,9°) sont utilisés aussi bien sur des matières d'origine animale (3 ZU) que végétale (3 ZU). À Punta Santa Ana 2, les poinçons de ce type auraient été utilisés uniquement sur les matières végétales (3 ZU). À KM 44, le seul poinçon présent porte des traces pouvant correspondre à un contact sur une matière souple animale.

Les poinçons d'Offing 2 dont l'angle taillant est compris entre 15 et 19,9° ont aussi été utilisés sur ces deux matières, mais celle d'origine végétale (4 ZU) domine sur celle d'origine animale (2 ZU). Les deux poinçons de Punta Santa Ana 2 possédant cet angle taillant fermé portent des traces correspondant à un contact sur une matière peut être végétale.

Nous retrouvons ces mêmes tendances pour les poinçons dont l'angle taillant est compris entre 20 et 24,9°. À Offing 2, un poinçon présente des traces pouvant correspondre à une matière animale et deux autres disposent de traces associées à une matière végétale. À Punta Santa Ana 2, des traces résultant d'un contact sur une matière végétale ont pu être identifiées sur un poinçon.

Enfin, il n'a pas été possible d'identifier la matière travaillée du seul poinçon provenant d'Offing 2 avec l'angle taillant le plus ouvert (entre 25 et 29,9°).

Ces résultats sont similaires à ceux obtenus lors de la comparaison de la catégorie de la partie active des poinçons et leur matière travaillée. Leur utilisation reste diversifiée mais plus la partie est longue et large, plus ils ont tendance à être utilisés sur des matières végétales. Néanmoins, ces résultats restent à être confirmés en raison du faible nombre d'outils dont la matière travaillée a pu être identifiée.

Pour les outils sur tronçon de diaphyse, des résultats similaires à la comparaison de la catégorie de leur partie active et leur matière travaillée ont été observés (Tab. 27).

		Outils appointés sur tronçon de diaphyse					
Angle taillant		[5 ; 9,9]	[10 ; 14,9]	[15 ; 19,9]	[20 ; 24,9]	[25 ; 29,9]	Indéterminé
Offing 2 (ZU : 102)	Matière animale	0	1	4	5	1	11
	Matière animale ?	2	7	6	5	0	11
	Matière végétale	0	0	3	0	0	0
	Matière végétale ?	0	0	0	0	0	0
	Indéterminée	1	9	10	10	3	13
	Sous total	3	17	23	20	4	35
Punta Santa Ana 2 (ZU : 38)	Matière animale	0	0	2	0	0	1
	Matière animale ?	0	4	5	0	0	0
	Matière végétale	0	2	0	0	0	0
	Matière végétale ?	0	1	0	0	0	1
	Indéterminée	0	13	2	0	0	7
	Sous total	0	20	9	0	0	9
KM 44 (ZU : 7)	Matière animale	0	0	1	0	0	0
	Matière animale ?	0	0	0	0	0	0
	Matière végétale	0	0	0	0	0	0
	Matière végétale ?	0	1	0	0	0	0
	Indéterminée	0	1	4	0	0	0
	Sous total	0	2	5	0	0	0
Dawson 3 (ZU : 3)	Matière animale	0	0	0	0	0	0
	Matière animale ?	0	0	1	0	0	0
	Matière végétale	0	0	0	0	0	0
	Matière végétale ?	0	0	0	0	0	1
	Indéterminée	0	0	1	0	0	0
	Sous total	0	0	2	0	0	1
Total		3	39	39	20	4	45

Tableau 27 – Comparaisons entre l'angle taillant des outils appointés sur tronçon de diaphyse et leur matière travaillée

Provenant de Offing 2, les trois outils appointés sur tronçon de diaphyse avec l'angle le plus fermé (compris entre 5 et 9,9°) portent des traces pouvant correspondre à une matière animale (2 ZU) ou à une matière indéterminée (1 ZU).

Pour les outils dont l'angle taillant est compris entre 10 et 14,9°, il a été constaté une utilisation qui semble relativement diversifiée. À Offing 2, ils ont été utilisés uniquement sur des matières d'origine animale (8 ZU). Cependant, plus de la moitié (9 ZU) ne porte pas de traces d'utilisation ou présente des traces ne correspondant pas à notre référentiel expérimental. À Punta Santa Ana 2, treize pièces entrent dans le même cas de figure. Quatre pointes ont travaillé des matières animales et trois autres des matières végétales. Les deux pointes de KM 44 portent des traces d'usure associées à une matière végétale et à une matière indéterminée.

Concernant les pointes dont l'angle taillant est compris entre 15 et 19,9°, dix venant de Offing 2 portent des traces correspondant au travail d'une matière animale et trois autres à celui d'une matière végétale. Pour les pointes de Punta Santa Ana 2, seul le travail de matières d'origine animale a été identifié (7 ZU). Sur les cinq pointes de ce type provenant de KM 44, une seule montre des traces pouvant correspondre au travail de matières animales. Pour les autres, la matière travaillée n'a pas pu être identifiée. Enfin, à Dawson 3, les traces d'usure correspondent à une éventuelle matière animale pour l'une des pointes et à une matière indéterminée pour l'autre.

Les outils sur tronçon de diaphyse avec un angle taillant plus ouvert (supérieur à 20°) sont uniquement présents sur le gisement d'Offing 2 (24 ZU). Lorsque la matière travaillée a pu être envisagée, seul le travail de matières d'origine animale a pu être identifié (11 ZU).

Le rapprochement entre l'angle taillant de la partie active et la matière travaillée des outils sur tronçon de diaphyse fait ressortir la dominance du travail des matières animales quel que soit l'angle taillant. Cela semble être une spécificité propre à cette catégorie d'outils. De ce fait, les classes d'angle des pointes sur tronçon de diaphyse ne sont pas réellement significatives. Pour ces objets, quelle que soit l'angle de leur partie active, ils sont utilisés très majoritairement sur des matières souples animales. Par contre, on peut se demander, si l'ensemble de ces pointes était destiné à percer le même type de peau ou si le choix de la pointe était effectué selon l'épaisseur de la peau à percer (variant selon son origine : oiseaux, mammifères marins ou terrestres), en fonction de l'angle taillant de sa partie active.

VI. 5. Une concordance entre l'origine taxonomique et anatomique du support des outils appointés et la matière travaillée ?

Dans le chapitre précédent, nous avons vu que l'origine taxonomique et anatomique d'un support utilisé pour la confection d'un outil appointé peut être déterminante sur sa morphologie et sa résistance à des forces de torsion ou de flexion. Il s'agit ici de vérifier si une corrélation existe entre les supports sélectionnés et des activités réalisées.

VI. 5. 1. Une relation possible entre l'origine taxonomique du support des outils et leur fonction ?

VI. 5. 1. 1. Les poinçons

Les poinçons fabriqués à partir d'os de cormoran (*Phalacrocorax* sp. ; ZU : 43 soit 51,1% de cette catégorie) ont été utilisés dans le traitement de matières d'origine animale (8 ZU) ou végétale (8 ZU), lorsque celles-ci ont pu être identifiées (Fig. 134).

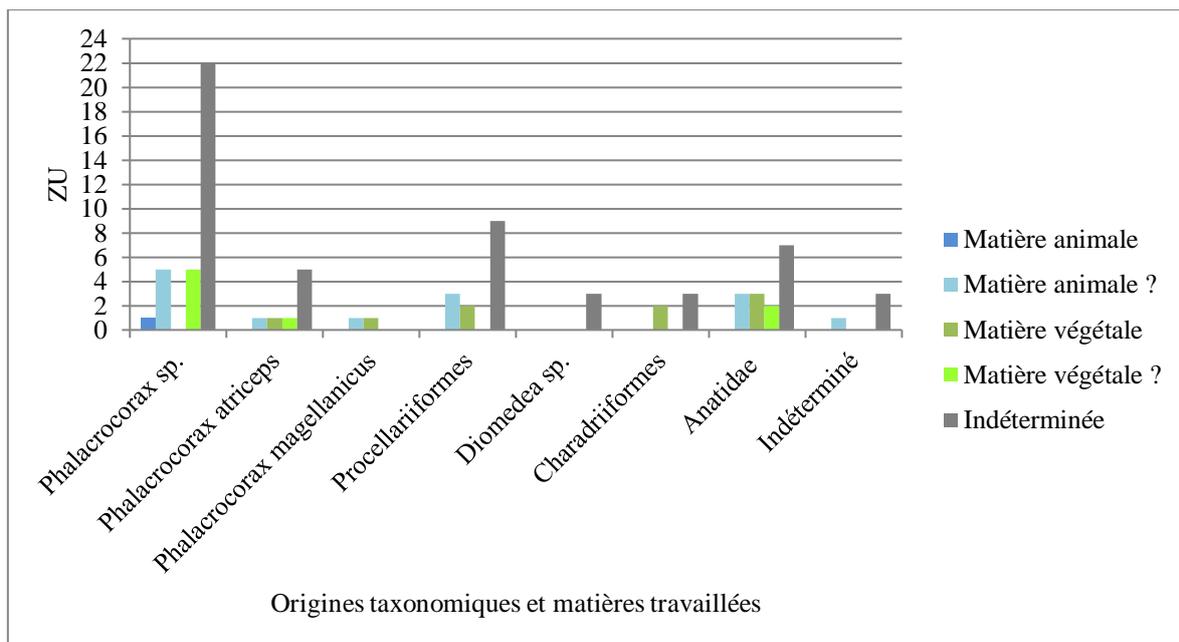


Figure 134 – Origines taxonomiques et matières travaillées des poinçons de notre corpus d'étude (84 ZU)

Cette tendance s'observe aussi pour le cas des poinçons fabriqués à partir d'os de petits procellariiformes (14 ZU soit 16,6% de cette catégorie). Pour quelques outils, il a été possible d'identifier des traces d'utilisation correspondant à des matières animales (3 ZU) ou végétales (2 ZU). Pour les pointes sur des os de grands procellariiformes (albatros, *Diomedea* sp.), la matière travaillée est indéterminée pour l'ensemble des outils. Ceci s'explique par des traces

d'usure absentes ou ne concordant pas aux signatures tracéologiques caractérisées au sein de notre référentiel expérimental.

Présents uniquement sur le gisement de Punta Santa Ana 2, une légère tendance peut être observée concernant les quelques poinçons fabriqués sur os de Charadriiformes (5 ZU soit 5,9% de cette catégorie). Lorsque la matière travaillée a pu être identifiée, ce sont uniquement les matières d'origine végétale qui sont représentées (2 ZU).

Enfin, les poinçons fabriqués sur os de canards (15 ZU soit 17,8% de cette catégorie, famille des Anatidae) sont utilisés majoritairement sur des matières d'origine végétale (5 ZU) et potentiellement sur des matières animales (3 ZU).

Pour la catégorie des poinçons, nos résultats ne nous permettent pas de préciser une relation entre l'origine taxonomique de leur support et la matière travaillée. Néanmoins, il faut préciser que la part de poinçons dont la matière travaillée est indéterminée est importante (53 ZU soit 63%). De plus, il a été observé l'absence de traces d'usure sur des outils dont le support provient d'espèces aviaires de grande taille comme les albatros.

Pour rappel, les poinçons sur os de cormorans, de procellariiformes et de canards sont présents sur l'ensemble des gisements de notre corpus. Les poinçons sur os de Charadriiformes sont présents uniquement à Punta Santa Ana 2 ; ceux sur os d'albatros ont été seulement identifiés à Offing 2.

VI. 5. 1. 2. Les outils sur tronçon de diaphyse

Nous avons pu voir que les outils sur tronçon de diaphyse ont principalement été utilisés sur des matières souples d'origine animale (66 ZU soit 44,5%). Ces pièces sont majoritairement fabriquées sur os de cormorans (20 ZU) et de manière secondaire sur os de procellariiformes (17 ZU). La plupart des outils utilisés sur cette catégorie de matière d'œuvre est fabriquée à partir de supports provenant de taxons aviaires indéterminés (29 ZU).

Les rares outils sur tronçon de diaphyse utilisés sur des matières d'origine végétale (9 ZU) sont fabriqués à partir d'os cormorans (2 ZU) et d'oiseaux maritimes indéterminés (7 ZU).

Pour les deux outils sur tronçon de diaphyse fabriqués à partir d'os de canards, il n'a pas été possible d'identifier la matière travaillée en raison de traces d'usure ne correspondant pas à celles observées sur notre référentiel expérimental.

Les outils dont la matière travaillée reste indéterminée se répartissent entre les différentes origines taxonomiques : oiseaux maritimes indéterminés (52 ZU), procellariiformes (11 ZU), cormorans (8 ZU) et, comme nous l'avons déjà précisé, les canards (2 ZU).

Comme pour les poinçons, il n'est pas possible de constater une concordance entre l'origine taxonomique des supports utilisés pour la fabrication des outils sur tronçon de diaphyse et leur matière travaillée (Fig. 135). En effet, la part de matières travaillées indéterminées est particulièrement importante (73 ZU soit 49,3 %).

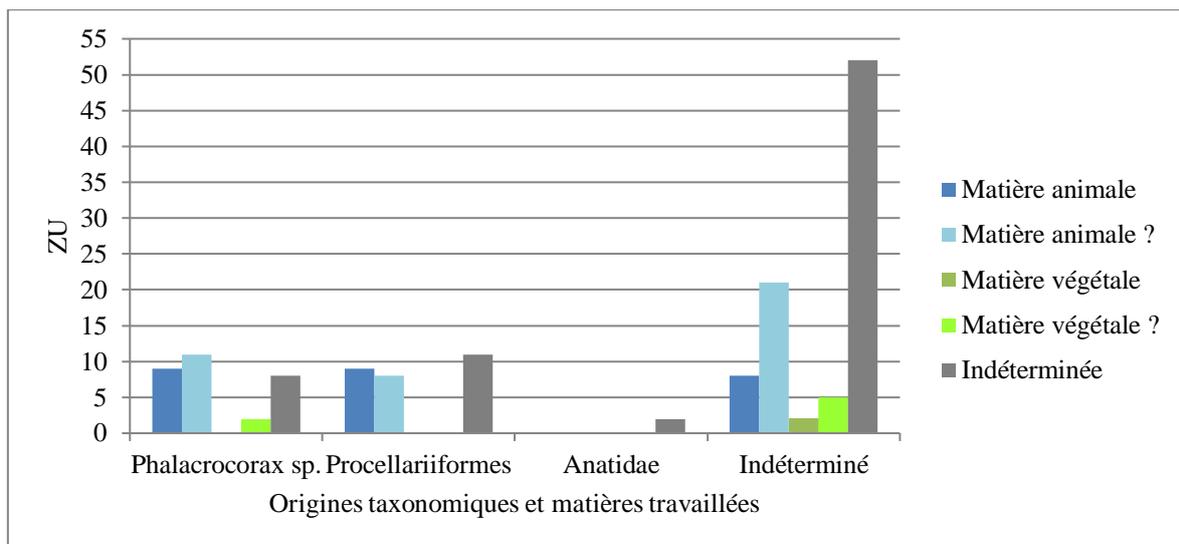


Figure 135 – Origines taxonomiques et matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus d'étude (148 ZU)

Une concordance entre l'origine taxonomique des outils appointés sur tronçon de diaphyse est difficile à identifier en raison de la part importante des supports dont le taxon aviaire n'a pas pu être identifié (88 ZU sur 148 soit 58,6%). De plus, lorsque des taxons sont identifiés, ils sont seulement représentés par les cormorans et les procellariiformes. Les canards restent une sélection exceptionnelle pour cette catégorie d'outils. Par ailleurs, la surreprésentation des matières souples animales limite grandement nos interprétations.

VI. 5. 2. Une concordance entre l'origine anatomique et la matière travaillée uniquement visible pour les poinçons

VI. 5. 2. 1. Les poinçons

Comme nous l'avons vu, l'origine anatomique de l'ensemble des poinçons de notre corpus a pu être identifiée. Les poinçons sur humérus ont été utilisés sur des matières d'origine animale (6 ZU ; Tab. 28) et végétale (8 ZU). Ces différentes matières travaillées ont aussi été identifiées sur les poinçons sur radius : des matières d'origine animale (5 ZU) et potentiellement végétale (4 ZU). Par contre, pour les quelques poinçons sur ulna retrouvés (8 ZU), la matière travaillée n'a pas pu être identifiée.

En ce qui concerne les poinçons sur supports atypiques : celui sur carpométacarpe a potentiellement percé une matière souple animale et celui sur scapula une matière indéterminée.

Enfin, les poinçons sur tibiotarse ont percé principalement des matières d'origine végétale (5 ZU) et potentiellement des matières animales (3 ZU).

		Humérus		Radius		Ulna		Carpométacarpe		Scapula		Tibiotarse		Total	
		ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%
Matière travaillée	Matière animale	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,3
	Matière animale ?	6	18,1	4	16	0	0	1	100	0	0	3	18,7	14	16,6
	Matière végétale	6	18,1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	18,7	9	10,7
	Matière végétale ?	2	6,3	4	16	0	0	0	0	0	0	2	12,6	8	9,5
	Indéterminée	19	57,5	16	64	8	100	0	0	1	100	8	50	52	61,9
Total		33	100	25	100	8	100	1	100	1	100	16	100	84	100

Tableau 28 – Origines anatomiques et matières travaillées de l'ensemble des poinçons de notre corpus

En conclusion et au regard de nos résultats, une concordance entre le support anatomique des poinçons et leur matière travaillée est visible. En effet, les poinçons sur tibiotarses et humérus ont été majoritairement utilisés sur des matières d'origine végétale. L'utilisation de ces supports possédant un tissu compact particulièrement épais (en comparaison des outils sur radius) ainsi qu'une résistance à la torsion et une robustesse assurée par leur rectitude et, pour les tibiotarses, par leur crête fibulaire peut être envisagée dans le cadre d'activités impliquant la perforation de plaques d'écorce épaisses comme lors de la confection d'une embarcation. De plus, cette concordance entre les outils sur humérus ou tibiotarses et les matières végétales rejoint celle que nous avons identifiée précédemment entre les catégories de partie active des poinçons et la matière travaillée. Pour les outils sur radius, leur utilisation semble plus diversifiée bien que leur usage sur des matières d'origine végétale reste hypothétique. Enfin, il

faut préciser que nos interprétations restent limitées dans la mesure où la part des matières indéterminées reste importante pour chaque support anatomique.

VI. 5. 2. 2. Les outils sur tronçon de diaphyse

Une part significative des outils appointés sur tronçon de diaphyse est fabriquée à partir de supports anatomiques indéterminés (n : 36 soit 24,3% ; Tab. 29). Ces derniers ont majoritairement été utilisés sur des matières souples animales (16 ZU) et rarement sur des matières végétales (2 ZU).

Si le travail des matières végétales est sous représenté, quelques outils sur radius (6 ZU) et sur ulna (1 ZU) ont servi à percer ce type de matériau. En revanche, la plupart des outils sur tronçon ont travaillé des matières souples d'origine animale, quel que soit le support anatomique utilisé pour leur confection : sur humérus (21 ZU), radius (15 ZU), ulna (4 ZU) ou tibiotarse (10 ZU).

Pour les 3 outils courbés sur furcula, les traces d'usure sont très faiblement développées ou ne sont pas visibles, en tout cas, jusqu'à un grossissement 200x. Ainsi, nous n'avons pas pu envisager leur mode d'action et leur matière travaillée.

		Humérus		Radius		Ulna		Furcula		Tibiotarse		Indéterminé		Total	
		ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%	ZU	%
Matière travaillée	Matière animale	11	32,3	6	10,8	1	11,1	0	0	3	23	3	8,3	24	16,2
	Matière animale ?	10	29,5	9	16,6	3	33,3	0	0	7	54	13	36,1	42	28,3
	Matière végétale	0	0	2	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,5
	Matière végétale ?	0	0	4	7,2	1	11,1	0	0	0	0	2	5,5	7	4,7
	Indéterminée	13	38,2	34	61,8	4	44,5	3	100	3	23	16	50,1	73	49,3
Total		34	100	55	100	9	100	3	100	13	100	36	100	148	100

Tableau 29 – Origines anatomiques et matières travaillées de l'ensemble des outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus

Bien que les outils appointés sur tronçon de diaphyse soient plus nombreux que les poinçons, leur étude nous a fournis des résultats moins concluants. En effet, du fait d'altérations taphonomiques trop importantes, d'absence de traces d'usure et/ou d'incompatibilité avec notre référentiel expérimental, il n'a pas été possible de proposer une hypothèse fonctionnelle pour la moitié des outils sur tronçon (73 ZU soit 49,3% de cette catégorie d'outils). À l'exception des furculas, le contact avec une matière souple animale est la proposition fonctionnelle qui est la plus représentée pour chaque support anatomique. En conséquence, il est difficile de distinguer de véritables correspondances entre le support anatomique et l'utilisation des outils appointés sur tronçon de diaphyse.

En conclusion de ce chapitre, notre étude tracéologique permet d'apporter plusieurs réponses à nos problématiques concernant l'utilisation de l'outillage appointé sur os d'oiseaux. Elle a également permis de distinguer une corrélation entre la taille de la partie active des outils et leur matière travaillée, notamment les pointes les plus larges et longues et les matières d'origine végétale.

Sur le gisement d'Offing 2, il a été identifié un mode d'action similaire entre les poinçons et les outils appointés sur tronçon de diaphyse : ils ont servi à percer une matière. Cependant, une partie des outils appointés sur tronçon de diaphyse n'a pas été utilisée de la même façon. En plus de percer une matière, ils ont complètement traversé celle-ci. Sur ce gisement, les poinçons ont travaillé des matières d'origine animale ou végétale. L'approche diachronique de notre étude ne nous permet pas d'observer des changements quant à leur utilisation. En effet, les poinçons ont conservé une utilisation sur différentes matières d'oeuvre au cours des occupations successives du site d'Offing 2. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse ont été très majoritairement utilisés sur des matières souples animales. Par ailleurs, la forte concentration de ces outils au sein de la couche supérieure rend cette approche diachronique impossible pour cette catégorie.

Les résultats obtenus sur le corpus d'Offing 2 ne sont pas spécifiques à ce gisement. Il a été observé les mêmes tendances quant à l'utilisation des outils appointés sur os d'oiseaux dans les autres gisements de notre corpus. Le mode d'action traversant reste spécifique aux outils sur tronçon aussi bien à Dawson 3, à Punta Santa Ana 2 et à KM 44. Cette catégorie d'outils appointés a été utilisée principalement sur des matières souples d'origine animale sur les quatre sites archéologiques et très secondairement sur des matières végétales (9 cas). Ce n'est pas le cas des poinçons, dont l'utilisation reste très variée sur des matières travaillées différentes, le spectre restant étroit entre matières animales ou végétales. Néanmoins, à Punta Santa Ana 2, ces outils ont préférentiellement été utilisés sur des matières végétales afin de les percer ou dans le cadre d'activités de vannerie. Par ailleurs, il s'agit du seul gisement où cette dernière activité a pu être envisagée (même si les témoins restent rares avec deux cas).

Nous avons pu observer chez les poinçons une concordance entre la taille de leur partie active et leur matière travaillée : les parties actives étroites ont majoritairement été utilisées afin de percer des matières animales, tandis que les parties actives larges ont servi à la perforation de matières végétales. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse ont été très largement utilisés sur des matières animales quelle que soit la taille de leur partie active. Les pointes les plus larges ont pu être réservées à des activités dont la matière travaillée peut être épaisse, comme

les plaques d'écorce utilisées lors de la confection de canots. Néanmoins, à la différence des poinçons, quelques-uns des outils sur tronçon avec une partie active étroite et fine ont été utilisés sur des matières végétales. On peut envisager que ces outils de plus faibles dimensions ont pu être utilisés pour la fabrication de contenants en écorce. Cette corrélation distinguée entre le type de partie active des outils et leur matière travaillée se vérifie dans la mise en relation de nos résultats avec l'angle taillant des outils.

Enfin, nous n'avons pas pu identifier de relations entre l'origine taxonomique des supports utilisés pour la confection de l'outillage appointé et leur utilisation. Par contre, pour les poinçons, il a été observé une concordance entre leur origine anatomique et leur matière travaillée. Les poinçons fabriqués sur tibia et sur humérus ont été préférentiellement utilisés sur des matières d'origine végétale. Cette tendance peut s'expliquer par la résistance de ces supports anatomiques à la flexion ou à la torsion, des forces exercées lors d'un geste de perforation. Pour les outils appointés sur tronçon de diaphyse, il n'a pas été identifié de concordance entre l'origine anatomique de leur support et leur utilisation.

Au cours de notre prochain et dernier chapitre, nous allons aborder les différentes difficultés rencontrées afin d'interpréter nos données fonctionnelles. Nous apporterons des éléments de réponses à nos problématiques afin d'expliquer la variabilité morphologique et métrique de l'outillage appointé de notre corpus. Nous dresserons un bilan sur les poinçons et les replacerons dans le contexte des gisements dont ils proviennent et nous discuterons de la fonction des outils appointés sur tronçon de diaphyse.

Chapitre VII – Intégration de l’outillage appointé domestique en os d’oiseau dans son contexte fonctionnel

Nous verrons dans un premier temps les limites de notre étude tracéologique, qui reste encore préliminaire d’un point de vue méthodologique et qui se doit d’être élargie par l’étude d’autres séries d’objets archéologiques. Quelques difficultés liées à notre contexte d’étude seront abordées. Ces dernières vont limiter l’interprétation de nos données fonctionnelles. Ensuite, nous chercherons à expliquer la délinéation courbe ou rectiligne de la partie active des outils. Nous aborderons les différents types de déformations du volume liés à l’usure des outils pouvant influencer la morphologie de leur partie active. La classification de la partie active des outils de notre corpus que nous avons proposée sera discutée.

Nous dresserons un bilan des résultats tracéologiques obtenus sur les outils appointés sur tronçon de diaphyse afin de pouvoir les discuter et les comparer avec des études tracéologiques appliquées sur des objets de type hameçon courbe ou droit. Nous verrons ensuite les techniques de pêche employées par les groupes maritimes de Patagonie décrites par les témoignages ethnographiques. Au regard des données archéologiques actuelles, nous discuterons de l’absence de hameçons dans leur équipement. Pour continuer cette discussion autour de la fonction de cette catégorie d’outils, nous exposerons quelques types d’emmanchement de pointes courtes dans la confection d’hameçons composites.

Enfin, nous replacerons les poinçons et les outils sur tronçon de diaphyse dans leur contexte de découverte et dans la chronologie d’occupation de la région de la Patagonie australe.

VII. 1. Les difficultés de l’interprétation des données fonctionnelles dans ce contexte d’étude

VII. 1. 1. Validité de la classification fonctionnelle

Nous avons proposé une classification du corpus à partir de la partie active des outils, fondée sur leur gabarit (longueur et largeur).

Elle permet de révéler quelques tendances quant à l’utilisation de l’équipement appointé des sites de notre corpus. Pour le cas des poinçons, nous avons observé que plus leur partie active est large ou longue, plus elle aura tendance à avoir été en contact avec une matière d’origine

végétale. Logiquement, pour les outils appointés sur tronçon de diaphyse, les rares qui ont été utilisés sur des matières végétales ont principalement une partie active courte et étroite dans la mesure où aucun des outils de cette catégorie n’a une partie active large ou longue comme les poinçons. Notons que ce constat pour les outils sur tronçon est biaisé dans la mesure où pour une part importante de ces outils, la matière travaillée n’a pas pu être identifiée (74 ZU soit 49,3%). Cependant, la moitié des outils de cette catégorie présentant des traces (53 ZU soit 51,9% de cette catégorie) a été en contact avec des matières souples d’origine animale.

Suivant la tendance générale observée sur l’ensemble de notre corpus, les poinçons provenant d’Offing 2 avec une partie active courte et étroite ont exclusivement travaillé des matières d’origine animale. Les poinçons dont la partie active est de taille intermédiaire ou longue et large ont principalement été utilisés sur des matières d’origine végétale. Pour l’ensemble des poinçons de Punta Santa Ana 2, des matières d’origine végétale ont exclusivement été identifiées sur des pointes présentant les mêmes caractéristiques. À Offing 2 et Punta Santa Ana 2, les outils sur tronçon de diaphyse ont été principalement utilisés sur des matières souples d’origine animale. Le travail des matières végétales ne semble pas pouvoir être lié à un type de partie active. À Offing, les outils ayant servi sur des matières végétales possèdent des pointes courtes et étroites tandis qu’à Punta Santa Ana, le gabarit de la partie active est plus varié bien que ne dépassant pas une taille considérée comme « intermédiaire ».

En fin de compte, les deux sites Offing 2 et Punta Santa Ana 2 présentent des similitudes. Lorsque la matière travaillée a pu être identifiée, les outils sur tronçon ont servi principalement sur des matières d’origine animale et les poinçons ont eu un usage plutôt varié. Néanmoins, il faut de nouveau nuancer nos propos en raison du nombre conséquent d’outils de ce type dont la matière travaillée n’a pas pu être identifiée (46 ZU soit 45% de cette catégorie pour Offing 2 ; 22 ZU soit 57,8% pour Punta Santa Ana 2).

La classification que nous proposons a permis de distinguer deux catégories de parties actives qui seraient liés à des matières travaillées différentes. Pour vérifier sa validité, il sera nécessaire de vérifier cette observation sur d’autres séries d’outils appointés sur os d’oiseaux provenant d’autres gisements de Patagonie australe.

VII. 1. 2. Les limites de l’étude tracéologique

Dans cette partie, nous aborderons les limites de notre analyse tracéologique. En effet, plusieurs facteurs nous obligent à faire part d’une grande prudence quant à la portée de nos résultats. Ces limites méthodologiques concernent trois points essentiels : le premier concerne l’origine taphonomique, technique ou fonctionnelle des pans de fracture proximaux des outils appointés sur tronçon de diaphyse lorsque aucun autre stigmatisme n’est visible ; le deuxième porte sur le conditionnement de l’outillage appointé domestique lorsqu’il n’est pas utilisé. Le rangement de ces objets dans un étui peut provoquer la formation de nouvelles traces qui, par conséquent, pourraient se superposer à (voir à les remplacer) des stigmates spécifiques à un geste et à un contact sur une matière travaillée. Enfin, le troisième et dernier point est relatif à notre référentiel expérimental et à ses limites, mais aussi aux perspectives de développement nécessaires pour augmenter les références.

VII. 1. 2. 1. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse : fracture proximale volontaire ou liée à l’usure ?

Les outils appointés sur tronçon de diaphyse se définissent par l’absence d’extrémité articulaire. Comme nous l’avons vu précédemment, un pan de fracture est localisé au niveau de l’amorce de leur partie proximale. Ce pan de fracture peut être de morphologie variée : en languette ou en dents de scie. Son origine est particulièrement complexe à identifier dans notre cas d’étude. En effet, on peut se demander si ces pans de fracture sont d’origine taphonomique (fracture accidentelle), technique (fracture volontaire et selon un objectif technique du fabricant) ou fonctionnelle (fracture causée par l’utilisation).

VII. 1. 2. 1. 1. Une origine taphonomique ?

Il est peu probable que la fracture systématique des outils sur tronçon de diaphyse soit d’origine taphonomique, nous avons vu que ces phénomènes ont peu affectés l’industrie sur os d’oiseaux. Certains outils étudiés étaient altérés par des phénomènes de piétinement qui sont responsables de la formation de fissures longitudinales sur la diaphyse, ces dernières ne semblent pas pouvoir provoquer une fragmentation en languette spécifiquement à proximité des extrémités articulaires.

VII. 1. 2. 1. 2. Une origine technique ?

La fabrication de nos outils sur tronçon de diaphyse expérimentaux (n : 7) nous permet de préciser que la segmentation par flexion ne provoque pas de pan de fracture dont la morphologie est spécifique. Cette technique de débitage produit des pans de fracture en

languette (n : 3) ou en dents de scie (n : 4). Nous avons aussi vérifié d’autres paramètres susceptibles d’influencer sur l’amplitude de la fracture notamment l’état de l’os lors de la segmentation par flexion : sur os frais (n : 6) ou sec (n : 1), les pans de fracture obtenus restent variés dans leur morphologie. Nous avons aussi vérifié la position des doigts sur l’os, nous pensions qu’en particulier celle des pouces, pouvait être un critère déterminant pour la morphologie des pans de fracture provoqués. Un grand écart entre les zones de maintien pourrait provoquer une cassure d’une amplitude importante, et par conséquent, former un pan de fracture en languette de taille importante (cf., Rigaud, 2007). Il a été testé un grand écart entre les zones de maintien (les pouces sont placés au niveau des extrémités articulaires) et un faible écart entre ces deux zones (les pouces étant rapprochés entre eux pour ce dernier cas). Après quelques tests qui restent peu nombreuses, nous avons constaté que ces différents placements des pouces lors de la segmentation par flexion peuvent former des pans de fracture dont la morphologie reste variable.

Pour les outils sur tronçon de diaphyse archéologiques, comportant des pans de sillon, le procédé de débitage comprend une phase initiale de mise en place d’une ligne de faiblesse par sciage transversal afin de contrôler l’endroit où se produira le détachement. Sur les outils archéologiques, le sciage est majoritairement unifacial (n : 12/21) et peut être bifacial (n : 8/21). Le sciage est exceptionnellement périphérique (n : 1/21). Nous avons testé ce procédé de segmentation par flexion sur quelques supports anatomiques (n : 6) et nous avons observé que les pans de fracture obtenus sont également de morphologie variée : en languette (n : 2) ou en dents de scie (n : 4). Si nos séries de tests didactiques restent limitées, il est cependant possible de supposer que le débitage de cet outillage ne forme pas de pan de fracture avec une morphologie spécifique.

Pour pouvoir mieux répondre à cette question, de nouvelles séries d’expériences sont nécessaires. Nos quelques tentatives de produire de longs pans de fracture afin d’installer des parties actives longues se sont révélées infructueuses. Ces dernières doivent être plus nombreuses. La construction d’un protocole, faisant varier un à un les paramètres choisis paraît nécessaire. Ces paramètres seraient notamment le type d’os, son état de fraîcheur, le maintien manuel ou calage artificiel, la position du maintien, la préparation de ligne de faiblesse ou non ainsi que l’étendue de ces lignes de faiblesse. Bien que nous ayons choisi de privilégier d’autres pistes dans notre travail doctoral, il sera intéressant d’aborder plus en profondeur cette problématique dans le futur.

VII. 1. 2. 1. 3. Une origine fonctionnelle ?

Au cours de l’utilisation d’outils appointés sur os d’oiseaux, trois matières d’œuvre ont été testées (écorce de *Nothofagus betuloides*, peau d’otaridé et joncs), peu de fractures de parties actives se sont produites (n : 7). C’est en particulier lors de la perforation d’écorce trempée que ces fractures se sont produites (n : 5/14) et rarement sur de la peau d’otarie à l’état trempé (n : 2/8). La fracture peut être expliquée par une matière travaillée trop résistante en raison de l’épaisseur importante des morceaux d’écorces ou d’un temps de trempage préalable trop court. En effet, afin de pouvoir être perforés efficacement, les morceaux d’écorce doivent être trempés pendant plusieurs heures avant d’être perforés (une dizaine d’heures pour notre cas). La fracture s’est toujours produite au niveau de la partie active (à son extrémité ou à sa moitié), à proximité de l’ouverture de la cavité médullaire. Or, sur les plus petites pointes sur tronçon de diaphyse, le pan de fracture proximal est à plusieurs centimètres de l’ouverture : cela parlera en défaveur de leur origine fonctionnelle. Encore une fois, nos conclusions ne peuvent que souligner la nécessité de mener davantage d’expériences et incluant d’autres matières d’œuvre, plus variées, et qui impliqueraient d’autres modes d’actions qu’il pourrait être intéressant de tester.

En conclusion, notre étude ne permet pas de véritablement trancher sur la question de l’origine des pans de fracture proximaux des outils sur tronçon de diaphyse. Cependant, certaines causes peuvent être écartées. La bonne conservation globale des outils sur tronçon suggère que les phénomènes post-dépositionnels ne semblent pas être la cause de la formation de pan de fracture sur cette catégorie d’outils. Lorsque ces outils sont utilisés, leur partie active peuvent se fracturer. Cette fracture reste seulement limitée à l’extrémité ou à la moitié de la partie active. Le long du fût de l’outil, la fracture ne dépasse jamais l’ouverture du canal médullaire. C’est lors du débitage de ces objets que ces pans de fracture proximaux, de morphologie variable, peuvent être formés. Pour confirmer cette hypothèse, de nouvelles séries d’expérience avec un protocole sont nécessaires.

VII. 1. 2. 2. Le conditionnement : les étuis en matières végétales ; protection de la partie active et ajout de nouvelles traces

Les témoignages ethnographiques précisent que certains poinçons pouvaient être gardés dans des étuis fabriqués à partir de matières végétales ou animales (de la peau) lorsque non utilisés (Fig. 136). Ces témoignages nous proviennent d’observations de groupes Yamana ou Alakaluf (Hyades et Deniker, 1891 ; Gusinde, 1937 [1986] et 1974 [1991]).



Figure 136 – Etui en matières végétales pour poinçon sur os d’oiseau Yamana (Hyades et Deniker, 1891, Pl. XXXIII, Fig. 8)

Cette pratique peut avoir des incidences quant à l’évolution des traces d’utilisation présentes à la surface des poinçons. Ces étuis ont peut-être permis de protéger les parties actives et ainsi préserver d’éventuelles traces d’utilisation mais leur emploi peut aussi provoquer de nouveaux stigmates (Christensen, 2016). Il est envisageable que l’usage répété d’un étui puisse créer des traces qui se superposent aux traces spécifiques à l’utilisation du poinçon et compliquer la lecture des traces initiales. Ces traces peuvent être sous forme de stries parallèles à l’axe de l’outil qui se formeraient lors du rangement dans l’étui et se superposeraient aux stries formées par l’utilisation du poinçon. La perforation rotative

provoque à la fois la formation de stries parallèles à l’axe de l’outil et de stries perpendiculaires. Ainsi, il reste particulièrement complexe de distinguer des stries résultant du rangement de l’outil et de son utilisation à défaut d’expérimentations. Pour mieux comprendre ces questions, il sera encore une fois nécessaire d’effectuer une série d’expériences impliquant le rangement de poinçons sur os d’oiseaux dans différents types d’étuis fabriqués à partir de matières végétales et/ou de matières animales. Il serait aussi intéressant d’effectuer ces expériences avec des poinçons qui ne sont pas utilisés afin de caractériser précisément les traces produites au cours de cette pratique de rangement.

VII. 1. 2. 3. Un référentiel expérimental limité

L’approche expérimentale que nous avons développée a permis de distinguer les traces d’utilisation spécifiques à trois modes d’action : une perforation rotative, une perforation rotative suivie d’un geste traversant de la matière travaillée, et un geste d’écartement (ce dernier a été très peu testé). Nos séries d’expériences nous ont aussi servi à proposer des critères discriminants permettant de distinguer une matière d’origine animale d’une matière d’origine végétale dans le cadre de l’utilisation d’outils appointés sur os d’oiseaux sur des matières d’œuvre disponibles dans notre contexte d’étude. Cependant, nos expériences sont loin de couvrir toutes les matières d’œuvre utilisées par les groupes canoeros. Dans le cas de l’écorce et du jonc, c’est au final le mode de fonctionnement des outils qui nous a permis de les différencier : le jonc est utilisé pour tresser des paniers impliquant un geste d’écartement permettant le passage du brin de jonc ; alors que l’écorce a été perforée afin de permettre le passage d’un lien afin de réunir des morceaux d’écorce pour la fabrication de récipients ou lors de l’assemblage des grands morceaux pour la fabrication d’embarcations.

Notre référentiel expérimental contient 50 enregistrements, ce qui reste limité. Néanmoins, selon les matières travaillées, nous avons pu établir des signatures tracéologiques de validité différente. Par exemple, celle obtenue lors de la perforation de l’écorce peut être considérée comme fiable (avec 25 expériences) tandis que la signature tracéologique d’un écartement de fibres de jonc à l’état sec reste incertaine avec seulement 4 tests didactiques. Cela nous oblige à prendre des précautions quant à nos interprétations de la matière travaillée avec des outils archéologiques.

Bien que nos expérimentations aient été centrées sur trois principales matières signalées comme transformées, dans les données ethnographiques, par des outils appointés en os d’oiseaux, de nouvelles problématiques expérimentales restent encore à être largement

développées. En effet, la caractérisation de traces d’usure produites par différents types de peaux (mammifères marins, mammifères terrestres ou oiseaux) en fonction de leur épaisseur et de leur taux de graisse par exemple permettrait d’approfondir la question de la concordance entre la forme et la fonction de l’outillage appointé domestique.

Comme nous l’avons précisé, nos tests sur le jonc doivent être largement approfondis et confirmés. De plus, afin d’obtenir des résultats plus fiables, il sera nécessaire de travailler en collaboration avec un artisan vannier qui maîtrise les techniques de fabrication de vannerie et notamment la technique spiralée et les gestes correspondant.

Enfin, suite à leur fonction évoquée dans les témoignages ethnographiques et leur association à une quantité importante de restes de poissons et d’oiseaux, il sera nécessaire à l’avenir de tester les outils appointés sur tronçon de diaphyse avec une utilisation comme hameçon droit ou comme appât pour la capture d’oiseaux. C’est seulement après avoir expérimenté ces pratiques et caractérisé les traces d’utilisation qui en résultent que la fonction de ces objets pourra être envisagée de manière fiable. Cependant, il s’agit d’expérimentations difficiles à organiser. Elles devront se dérouler en contexte similaire à celui archéologique avec les mêmes espèces de proies. En effet, les restes de poissons identifiés appartiennent à des taxons d’eaux profondes et en particulier le more têtard (*Salilota australis*, Torres, 2016).

VII. 2. Une explication à la variabilité morphologique et métrique de l’outillage

VII. 2. 1. Délimitation courbe ou rectiligne des parties actives : une adéquation entre forme et fonction ?

La majeure partie des outils appointés sur tronçon de diaphyse ont une délimitation courbe de leur extrémité active (63,5% de cette catégorie) tandis que les poinçons ont principalement une délimitation rectiligne (91,6% de cette catégorie). Comme nous l’avons constaté, l’origine anatomique des supports n’explique pas complètement la variabilité morphologique de la partie active des outils. Ceux ayant une délimitation courbe ou rectiligne sont fabriqués sur radius, tibiotarse ou humérus. Naturellement, les outils les plus atypiques de notre corpus (provenant tous du locus 1 d’Offing 2), fabriqués sur furcula, ont une délimitation totalement courbe en raison de la morphologie naturelle de leur support anatomique (Fig. 137). Malheureusement, notre étude tracéologique ne nous a ni permis d’identifier le mode d’action

et ni la matière travaillée de ces trois outils en raison de traces d’usure trop peu développées. Nous reviendrons sur ces traces d’usure plus bas.

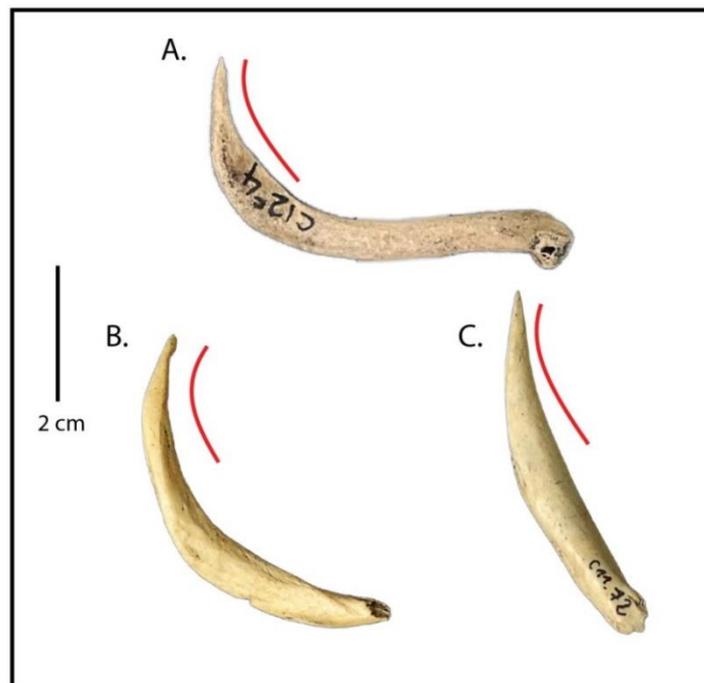


Figure 137 – Les outils appointés sur furcula avec une partie active naturellement courbe (A. : ID 67 ; B. : ID 207 ; C. : ID 208)

En revanche, la localisation de la fracture laissée par une segmentation par flexion peut influencer la délimitation de la partie active des outils. Principalement pour les outils sur radius, il a été observé que la segmentation lorsqu’elle est produite près de l’extrémité articulaire supprimée provoque un pan de fracture qui, une fois façonné, aura tendance à avoir une délimitation courbe (cf., *supra.*, p.214). En effet, la diaphyse à proximité des extrémités articulaires d’un radius a un profil courbe.

Pour les outils fabriqués sur éclat diaphysaire, leur délimitation est exclusivement rectiligne. Cela s’explique par la localisation du support prélevé au milieu de la diaphyse rectiligne de l’os et secondairement par la technique de débitage par fracturation utilisée.

Outre la localisation du débitage, l’usure de la partie active des outils va aussi influencer leur aspect. Cette dernière aura tendance à être modifiée lors de l’utilisation des outils rendant son contour de plus en plus arrondi. Après le façonnage, la partie active a un contour facetté. L’usure des outils ne semble pas avoir d’incidence sur la délimitation de la partie active des outils. L’émoussé provoqué par l’utilisation des outils va plutôt modifier la symétrie et la

terminaison de leur partie active. Aussi lors d’une usure prolongée et importante, la partie active de certains outils peut perdre en longueur.

Si la localisation du débitage et du façonnage des outils appointés semble conditionner la délinéation des outils appointés, il est possible d’envisager un véritable choix de la part des groupes maritimes de Patagonie. Nous avons aussi constaté que la majorité des outils sur tronçon de diaphyse ont une délinéation courbe et les poinçons une délinéation rectiligne. Ainsi, il serait logique de penser que leur utilisation diffère. Globalement, les résultats de notre étude tracéologique nous permettent de constater un mode d’action commun entre ces deux catégories d’outils. Il s’agit d’une utilisation par un geste rotatif perçant. Lorsque ce mode d’action a pu être constaté sur les poinçons, deux types de matières travaillées ont été identifiées : de la matière d’origine animale (15 ZU soit 17,8% de cette catégorie) ou végétale (22 ZU soit 26,1% de cette catégorie). Par contre, les outils sur tronçon ont été largement utilisés sur des matières d’origine animale (67 ZU soit 44,6% de cette catégorie) et rarement sur des matières d’origine végétale (9 ZU soit 6% de cette catégorie). On peut se demander pour quel usage les groupes maritimes voulaient une délinéation courbe de la partie active des outils pour percer une matière d’origine animale. Afin de véritablement trancher cette question, de nouvelles séries d’expériences doivent être envisagées sur des matières d’origine animale ou végétale décrites par l’ethnographie : travail de la peau de mammifères marins ou d’oiseaux, fabrication de contenants en écorce ... De plus, il faut souligner que les outils sur tronçon qui ont été volontairement segmentés par sciage (ce qui traduit la recherche d’outils de faibles dimensions) ont majoritairement une délinéation courbe (n : 15 soit 76,1%). Les traces d’utilisation observées sur ces outils particuliers nous permettent d’envisager un mode d’action rotatif pour percer. Les outils sur tronçon sciés avec une délinéation courbe ont particulièrement été utilisés sur des matières souples d’origine animale (7/15 soit 46,6%) et rarement sur des matières d’origine végétale (1 cas). On peut se demander si la délinéation courbe de la partie active de ces outils ne permettait pas aux groupes maritimes d’utiliser une technique de couture particulière (par exemple, un moyen de faire rentrer un fil dans une perforation ?). Cette activité de couture pourrait inclure la confection de contenants ou de vêtements constitués de plusieurs morceaux de peaux nécessitant un assemblage à l’aide de fils en matières d’origine animale (ligaments ou tendons) ou végétale (du jonc ou autres fibres). Dans le cadre de la maroquinerie actuelle, des aiguilles avec une partie active courbe sont particulièrement utilisées quand la pratique est difficile d’accès, notamment pour faciliter le passage de l’aiguille dans les recoins.

VII. 2. 2. Entre pointe aiguë et mousse : les effets de l'usure des outils

Les techniques de façonnage peuvent aussi influencer la morphologie de la partie active de certains outils. Sur 99 outils (soit 40,9% du corpus), des traces de façonnage sont observables sur la face inférieure de leur partie active. Ainsi, la délinéation de cette dernière peut être modifiée au cours du façonnage. La technique de façonnage utilisée et en particulier l'abrasion transversale, peut aussi conditionner l'aspect facetté de la partie active des outils (Fig. 138 A.). L'extrémité de la pointe de la partie active est aussi décrite comme « aiguë ».

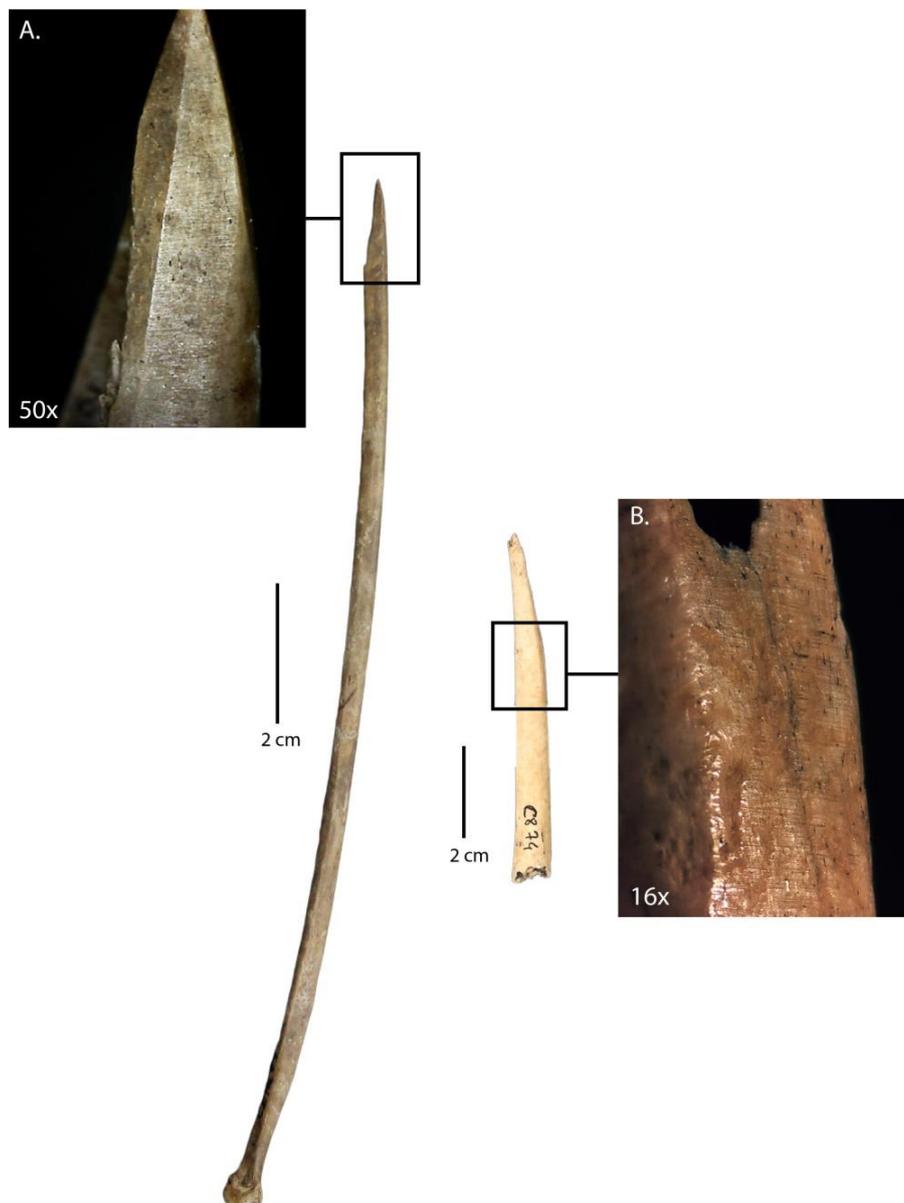


Figure 138 – Outils appointés présentant des déformations du volume liées à leur façonnage (A. : Outil appointé avec une partie active appointée et facettée. L'absence de traces d'utilisation au niveau de la partie active permet de supposer que sa morphologie facettée est causée par son façonnage. B. : Outil appointé présentant un méplat sur sa partie mésiale formé lors de son façonnage)

Il a aussi été souvent observé un méplat localisé en-dessous de l’ouverture de la cavité médullaire des outils (n : 102 soit 42,1% du corpus). Vérifié expérimentalement, ce méplat est formé lors du façonnage de la partie active des outils, notamment lors de l’abrasion transversale à l’aide d’une plaquette abrasive provenant d’une roche sédimentaire (Fig. 138 B.). En effet, le contact prolongé lors du façonnage entre le support osseux et une plaquette sédimentaire droite induit la formation d’une surface plate sur les outils expérimentaux. Cette surface plate est localisée juste en-dessous de l’ouverture de la cavité médullaire, la zone qui a été en contact avec la plaquette sédimentaire lors du façonnage.

Comme nous l’avons vu lors de la présentation de notre méthodologie, le contact prolongé d’un outil sur une matière travaillée peut provoquer une déformation du volume de sa partie active. Cette dernière aura tendance à être modifiée lors de l’utilisation des outils rendant son contour de plus en plus arrondi. L’usure des outils ne semble pas avoir d’incidence sur la délimitation de la partie active des outils. L’émoussé provoqué par l’utilisation des outils va plutôt modifier la symétrie et la terminaison de leur partie active. Aussi lors d’une usure prolongée et importante, la partie active de certains outils peut perdre en longueur. Généralement, l’émoussé de la partie active des outils étudiés affecte les bords de l’apex des outils. Celui-ci peut rendre leur apex dissymétrique selon le geste qui a été exercé avec l’outil. De plus, l’émoussé peut seulement affecter l’extrémité de l’apex, donnant à celui-ci un aspect « mousse » ou suite à une utilisation intensive, la partie active peut s’émousser et réduire en longueur (Fig. 139).

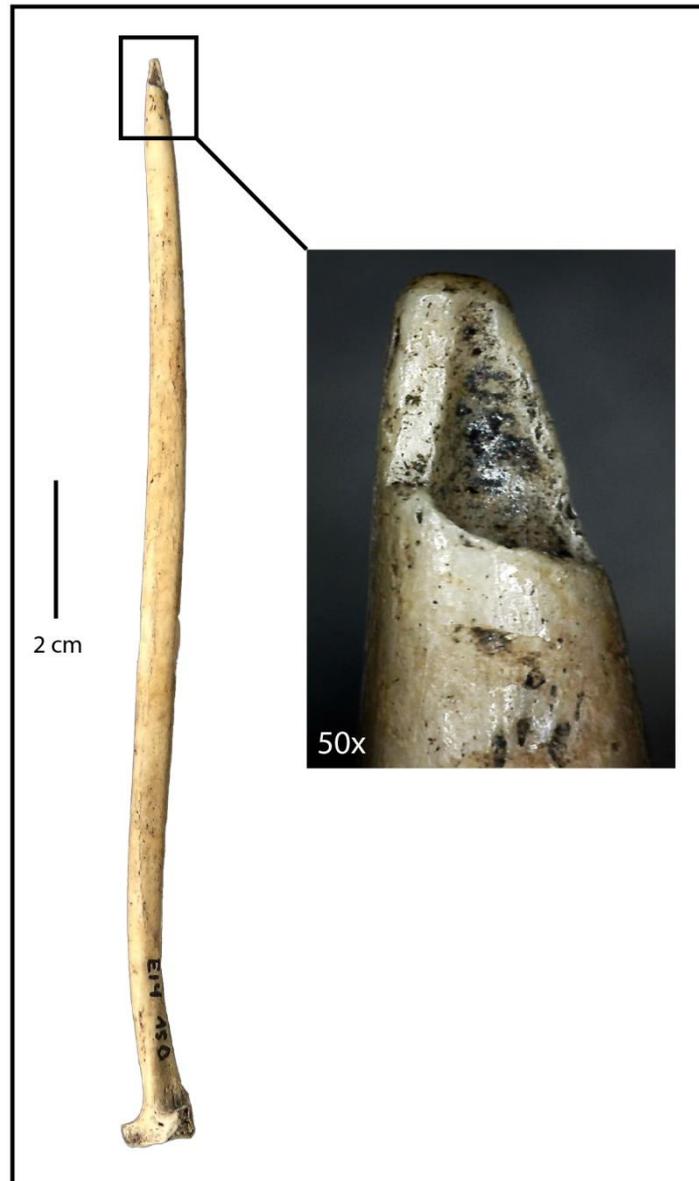


Figure 139 – Poinçon sur radius dont l’extrémité de sa partie active est arrondie par l’utilisation lui conférant un aspect « mousse »

Dans un seul cas du corpus provenant d’Offing 2, il est intéressant de souligner la localisation et la répartition de l’émoussé le long de la partie active de l’outil. En effet, cet émoussé important va modifier son volume au point d’en changer considérablement sa morphologie, rendant celle-ci complètement dissymétrique (Fig. 140). Cet émoussé particulier peut s’être formé après l’utilisation de l’outil par un mode d’action rotatif perçant selon un axe oblique par rapport à la matière travaillée. Cependant, l’origine de ce phénomène doit être confirmé expérimentalement.

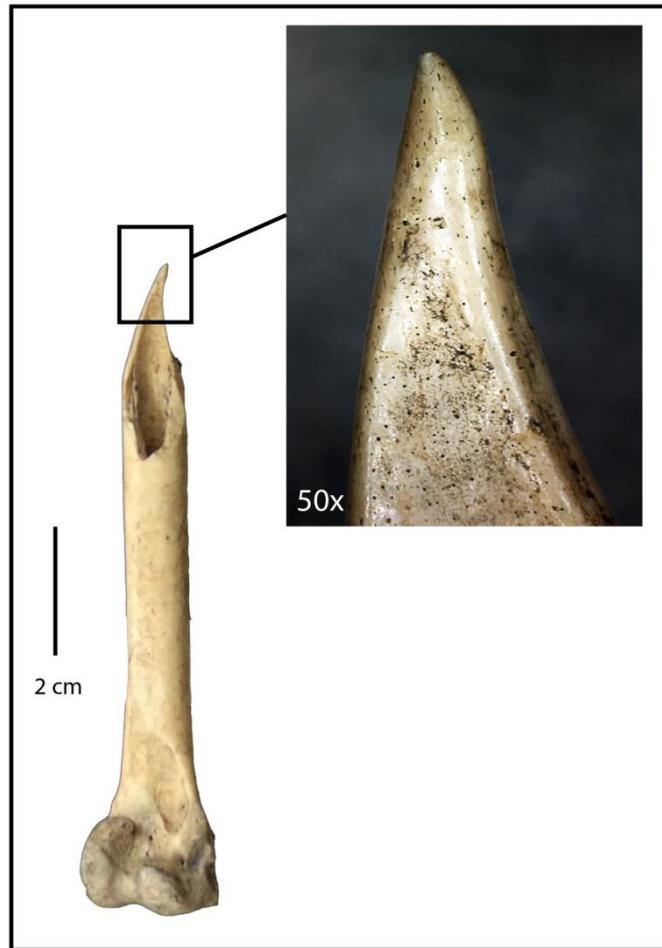


Figure 140 – Un poinçon dont le bord droit de la partie active est affecté par un émoussé important. Cette déformation rend la partie active dissymétrique

Après la présentation de ces différentes déformations du volume pouvant grandement modifier la morphologie de la partie active des outils, il convient d'en préciser la fréquence au sein de notre corpus. Les outils avec un apex dont la morphologie a un aspect « mousse » sont rares : il s'agit de deux poinçons sur radius avec une partie active courte et fine présents à Offing 2. L'un de ces outils a été utilisé sur une potentielle matière d'origine animale et l'autre sur une matière indéterminée. Il est difficile de conclure que ces objets ont été utilisés sur une longue durée, en effet, l'extrémité d'une partie active courte et étroite a tendance à s'émousser et avoir un aspect mousse rapidement. Ce phénomène a été observé lors de nos expériences (cf. *supra.*, p.139). Un émoussé important déformant complètement la partie active d'un outil en le rendant dissymétrique reste exceptionnel au sein de notre corpus. Seul un poinçon est concerné (Fig. 140). Par contre, il est courant qu'un émoussé affecte l'apex de la partie active des outils rendant celui-ci dissymétrique. En effet, ce phénomène est observé sur 45 outils appointés se répartissant sur les quatre gisements de notre corpus. Ces derniers

sont composés de 36 outils sur tronçon, 7 poinçons et 2 outils sur éclats. Ces objets ont des parties actives dont la catégorie varie entre la pointe courte et étroite à la plus large. Les matières travaillées identifiées sont d’origine animale ou végétale. Ainsi, cette déformation de leur apex rendant celui-ci dissymétrique semble plutôt liée au mode d’action exercé : un mode d’action perçant et rotatif appliqué selon un axe oblique par rapport à la matière travaillée.

Après avoir apporté quelques éléments de réponses afin d’expliquer la variabilité morphologique et métrique des outils appointés de notre corpus, nous allons discuter de l’hypothèse fonctionnelle des outils sur tronçon de diaphyse concernant leur utilisation comme hameçon.

VII. 3. Les outils sur tronçon de diaphyse : de véritables hameçons ?

VII. 3. 1. Synthèse et données expérimentales sur l’utilisation de hameçons droits et courbes

VII. 3. 1. 1. Synthèse de l’étude des outils appointés sur tronçon de diaphyse

Suite à notre étude, il a été constaté que 119 outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus ont été utilisés afin de percer une matière (soit 79,3% de cette catégorie). De plus, ces derniers partagent un mode d’action qui leur est spécifique : un geste de perforation rotatif traversant une matière. Ce mode d’action a été identifié sur 37 outils sur tronçon (soit 24,6% de cette catégorie). Ces résultats ont été observés sur les 4 gisements de notre corpus, séparés par le détroit de Magellan.

Nous proposons l’hypothèse que ce mode d’action puisse être associé à un type d’objets, notamment des aiguilles. Néanmoins, si on se base sur la définition de ces objets⁴⁴, les outils appointés sur tronçon de diaphyse se différencient par leur morphologie. Contrairement aux aiguilles à chas, aucun aménagement (notamment une perforation) au niveau de la partie proximale des outils sur tronçon n’a été identifié. Les seuls arguments que nous ayons pour envisager une partie de ces outils comme des aiguilles sont les suivants : le support utilisé étant creux, il est possible de fixer un fil ; l’étendue et la répartition de leurs traces d’utilisation traduisant un mode d’action perçant et traversant une matière. En effet, des stries d’utilisation sont observables jusqu’à l’amorce de leur partie proximale. Cependant, cette

⁴⁴ « Aiguille : Petite tige fine d’acier trempé dont l’une des extrémités, pointue, sert à traverser le matériau à coudre et dont l’autre, percée d’un trou (chas ou œil), reçoit le fil » (Larousse.fr)

observation peut aussi être discutée car ces outils sur tronçon (en tout cas ceux qui ne portent pas de traces évidentes d’une segmentation volontaire) pourraient être en réalité des parties distales de poinçons qui se seraient fracturées au cours de leur utilisation. Comme nous l’avons vu précédemment, il reste difficile de discuter de l’origine du pan de fracture proximale des outils sur tronçon.

Un autre argument pourrait permettre de considérer une partie des outils appointés sur tronçon de diaphyse comme de potentielles « aiguilles ». Au sein de notre corpus, des outils sur tronçon volontairement fracturés ont été identifiés sur les quatre gisements étudiés. Près de la moitié d’entre eux (n : 12/21 soit 57,1%) ont des traces d’usure s’étendant jusqu’à l’amorce de leur partie proximale. Les pans de sciage sur ces outils démontrent une intention de la part des groupes maritimes de produire des outils appointés de faibles dimensions. Il est donc vraisemblable de considérer ces outils, en tout cas ceux avec des traces d’installation de lignes de faiblesse par sciage, comme des aiguilles servant à transpercer une matière travaillée.

Par la suite, nous allons mobiliser les données expérimentales disponibles sur l’utilisation de hameçons droits et courbes. Il s’agit ensuite de comparer les traces d’usure obtenues par ces expérimentations avec celles observées sur notre corpus archéologique.

VII. 3. 1. 2. Données expérimentales sur l’utilisation de hameçons droits et comparaisons avec notre corpus

Quelques travaux expérimentaux récents existent sur les approches fonctionnelles des hameçons. Des doubles pointes en os ont été retrouvées sur trois gisements côtiers localisés en Afrique du sud et datées entre 12 000 et 8000 ans (Bradfield, 2019). Elles ne présentent pas de rétrécissement en leur centre. Ces objets ont la particularité d’être en association avec des amas de rejet d’os de poissons et de coquillages. En raison de cette association, leur fonction en tant qu’instrument de capture de poissons est envisagée par l’auteur. Pour confirmer cette hypothèse, J. Bradfield a mené une approche expérimentale afin de mettre en évidence les traces d’utilisation résultant d’une utilisation de type hameçon. L’auteur suppose que les traces les plus visibles, notamment un poli, doivent être localisées sur leur partie mésiale provoqué par la ligature (*Ibid.*).

Plusieurs similitudes avec notre région d’étude sont ici observables. En effet, ces objets sont retrouvés sur des gisements qui ont été occupés par des populations maritimes : ces derniers sont en association avec des restes de poissons et sont attribués à une période précise.

Ces expériences sont fondées sur l’utilisation de 30 double-pointes expérimentales fabriqués à partir de métapodes d’antilopes (Fig. 141). Les lignes utilisées sont fabriquées à partir de matériaux d’origine animale ou végétale : cuir, tendons, poils d’antilopes, cordes de sisal et jute. Pour des questions éthiques, le nombre de poissons pêché est limité à un spécimen par hameçon. Pour que des traces d’utilisation puissent se développer suffisamment, l’hameçon est remué dans la gueule du poisson pendant 15 minutes. Cette action afin de simuler la pêche de plusieurs poissons pourrait avoir des conséquences quant à la formation des traces d’usure. Par conséquent, cela pourrait influencer la validité des résultats de l’expérimentation et biaiser les comparaisons de traces avec le corpus archéologique.

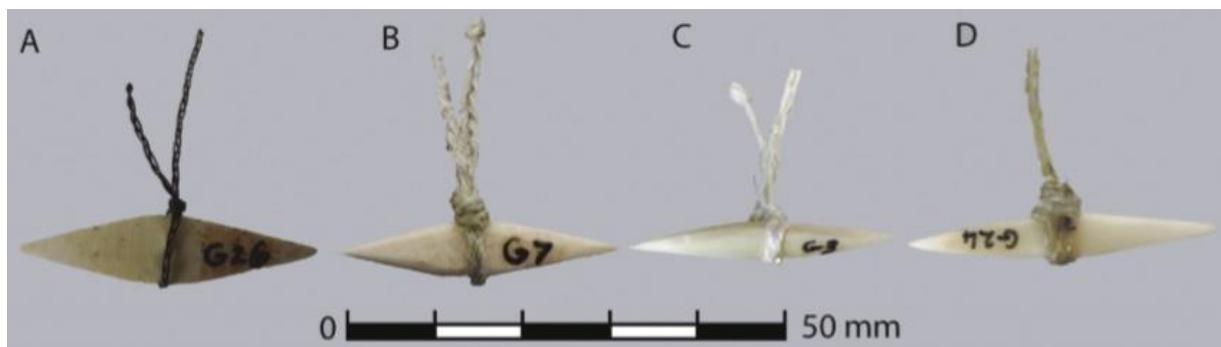


Figure 141 – Hameçons droits expérimentaux avec différents types de lignes : A Ligne en poils de gazelle ; B Ligne en fibres de jute ; C Ligne en fibres de sisal ; D Ligne fabriquée à partir de tendons (Bradfield, 2019, p.598)

Les traces d’utilisation localisées au centre des hameçons, résultant de la friction avec la ligature, sont peu développées, contrairement à ce que supposait l’auteur. Ces dernières se traduisent par un faible émoussé des bords latéraux de l’hameçon et une usure limitée aux élévations de la surface osseuse à l’échelle microscopique. Les traces de façonnage ne sont pas affectées par cette usure (Fig. 142). Lorsque les traces d’utilisation sont visibles, elles ne se s’étendent pas seulement au niveau de la ligature, mais elles ont tendance à s’étendre le long de la partie mésiale de l’hameçon (*Ibid.*). Selon l’auteur, cette étendue des traces serait causée par les glissements que pourrait avoir la ligature lors de l’utilisation de l’hameçon.

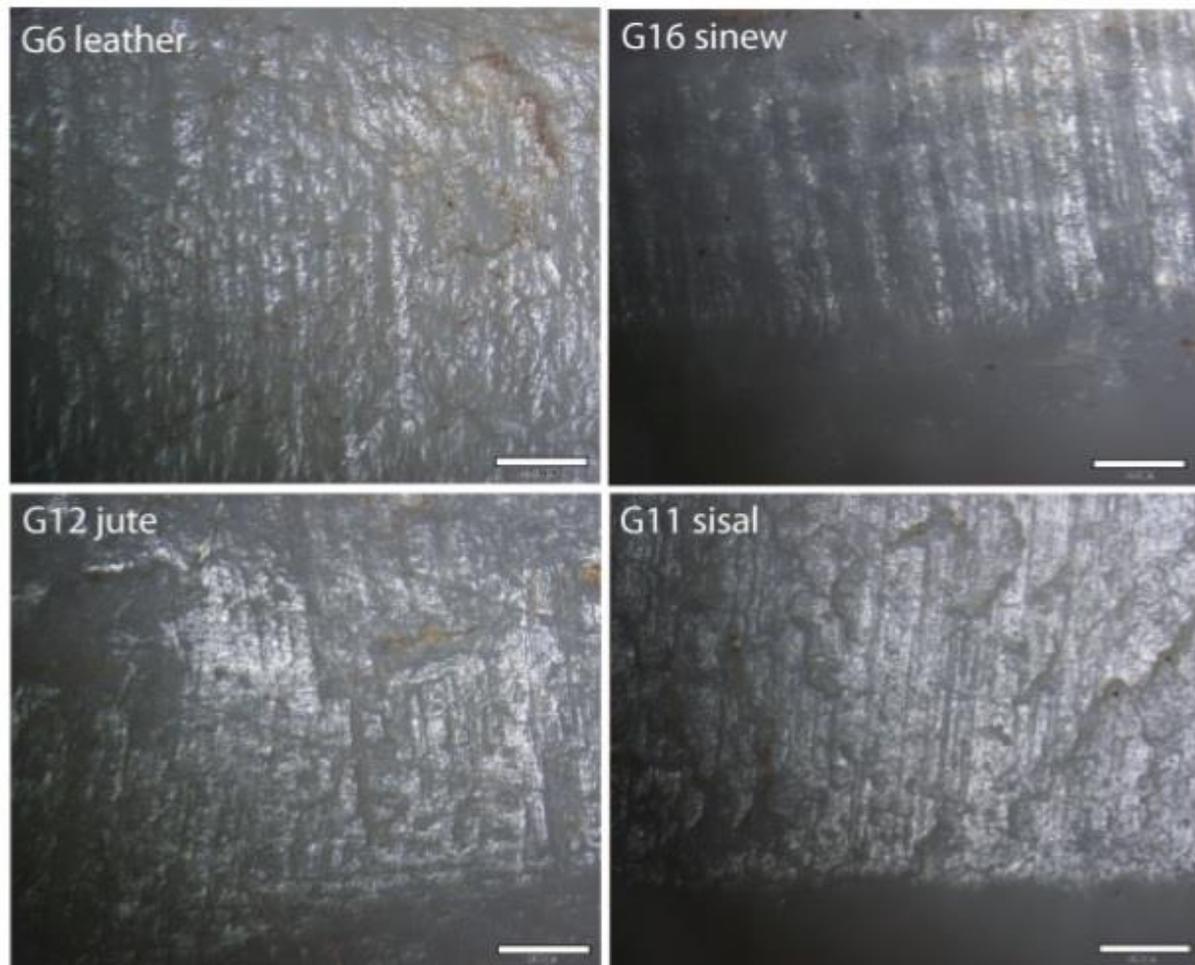


Figure 142- Traces d’utilisation formées lors de la friction de la ligne sur les hameçons droits et localisées sur leur partie mésiale. Les stries parallèles entre elles résultent du façonnage (x100 ; Bradfield, 2019, p.599)

VII. 3. 1. 3. Données expérimentales sur l’utilisation de hameçons courbes

Les études tracéologiques appliquées à des objets appartenant à la catégorie des hameçons courbes sont particulièrement rares. Actuellement, nous avons pu en recenser deux.

La première étude concerne une série de hameçons provenant de Zamostje 2, un gisement mésolithique et néolithique localisé dans la plaine centrale russe (Maigrot *et al.*, 2014). Deux types d’hameçons y ont été identifiés : en forme de crochet et de section plate dites en forme de « feuille de saule ». C’est sur les hameçons en forme de crochet que l’analyse tracéologique a été menée. Fabriqués en os, ces derniers sont si transformés que la détermination taxonomique et anatomique n’est plus possible. Un référentiel expérimental a été établi. Les hameçons expérimentaux ont été utilisés afin de pêcher à la ligne différentes espèces de poissons : des silures, des perches, des sandres et des truites (*Ibid.*).

L’utilisation de ces hameçons a provoqué des traces d’utilisation particulièrement bien localisées. En effet, sur l’ensemble des objets expérimentaux, l’usure se concentre sur le bord externe du premier tiers de la hampe. Elle a partiellement effacé les traces de façonnage (*Ibid.*, Fig. 143). Il est intéressant de souligner que selon les poissons pêchés, les traces d’utilisation localisées sur le bord externe du premier tiers de la hampe sont d’organisation et d’orientation différentes. Observées à faible grossissement (50x), les stries d’utilisation sont relativement nombreuses, transversales, entrecroisées, courbes et continues. Ces stries sont très fines et superficielles concernant la pêche de silure et de truite, des poissons avec de nombreuses petites dents. À l’échelle microscopique, les stries transversales présentent des bords légèrement émoussés, une section en « U » et un fond rugueux sauf pour le silure et la truite où ce dernier apparaît plus lisse et brillant. Par contre pour le sandre, possédant des canines imposantes et la perche, avec ses rangées de petites dents, les dépressions non linéaires s’avèrent plus nombreuses et plus larges. Pour le sandre, ces dépressions non linéaires sont visibles à l’échelle macroscopique.



Figure 143 – Détails des usures macroscopiques visibles sur le bord externe du premier tiers de la hampe d’un hameçon expérimental utilisé pour pêcher le sandre (Maigrot *et al.*, 2014, p.248, cliché E. Gyria)

À la différence de ce que nous avons vu avec les doubles pointes sud africaines, lorsqu’un émoussé est observable, il se forme sur une localisation précise. En effet, sur les hameçons courbes, il est systématiquement présent au niveau des parties saillantes notamment l’extrémité de la pointe et les bords de la perforation nécessaire pour leur mise en forme. Le

micro-relief de la surface d’usure peut être décrit comme irrégulier avec des élévations bombées et un aspect parfois grenu. Le poli est plus ou moins intrusif (*Ibid.*).

Sur de rares outils expérimentaux, des traces de fixations sont visibles à l’extrémité de la hampe. Ces dernières se traduisent par de « *larges faisceaux à fond coalescent qui viennent épouser le microrelief d’origine, ici les traces de façonnage* » (*Ibid.*, p.248).

Les auteurs précisent que la variabilité morphométrique des stries d’utilisation observées sur les hameçons peut correspondre aux dents des différents poissons pêchés. Par exemple, le sandre a quatre imposantes canines qui engendreraient la formation de macro stries, et la gueule du silure est pourvue de nombreuses minuscules dents qui, au contact de l’hameçon, formeraient des stries plus fines et superficielles (*Ibid.*).

Ces premières séries d’expériences apportent des résultats intéressants et permettent d’établir une signature tracéologique des traces d’usure afin de pouvoir identifier des objets utilisés en tant que hameçon. Les critères les plus déterminants observés par les auteurs sont les suivants : la localisation des traces d’utilisation et de la surface particulièrement limitée à une zone de l’objet, les stries d’utilisation principalement perpendiculaires à l’axe de l’outil, les dépressions non linéaires relativement nombreuses. D’autres traces ne sont pas spécialement récurrentes : un émoussé particulièrement localisé au niveau des parties saillantes de l’extrémité de la pointe et de la perforation de l’hameçon et des traces de fixation se formant lors d’un contact avec la ficelle d’attache. Malgré ces critères pertinents, cette étude se doit d’être, selon les auteurs, complétée par de nouvelles expériences en intégrant d’autres taxons de poissons (seulement quatre ont été testés pour le moment) et d’autres paramètres comme la taille et la force des poissons (*Ibid.*).

La deuxième étude que nous pouvons présenter est celle appliquée à des hameçons courbes et composites provenant du gisement néolithique de Vinča-Belo Brdo, localisé en Serbie (Fig. 144 ; Cristiani *et al.*, 2016). Les interprétations de cette étude se fondent sur la comparaison des traces d’usure des objets archéologiques avec celles observées sur du mobilier ethnographique provenant d’Amérique du Nord et du Pacifique Sud.

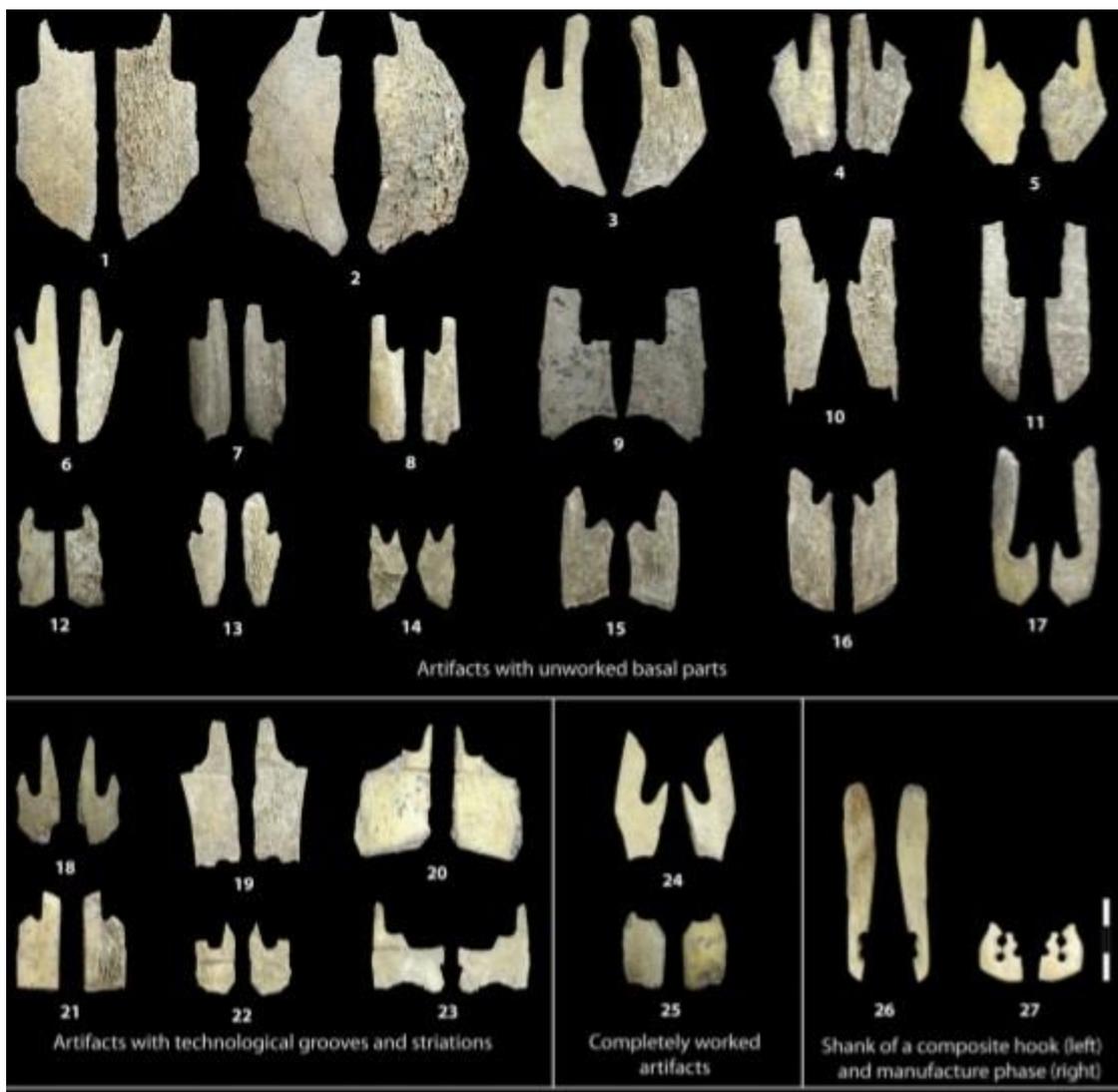


Figure 144 – Les différentes catégories morpho-technologiques de hameçons de Vinča-Belo Brdo (Cristiani *et al.*, 2016, Fig. 2, p.137)

Ces hameçons néolithiques sont fabriqués à partir de tibias et de côtes de cerfs. Les traces d'usure observées semblent similaires à celles observées sur le corps de Zamostje 2. Un émoussé a été localisé sur les parties saillantes des hameçons. Pour les hameçons ayant des perforations, les bords de ces dernières sont aussi émoussés (fait certainement lié aux frottements répétés par une ligature servant à fixer le crochet). Les stries d'utilisation sont principalement localisées sur les bords de la base des hameçons (Fig. 145).

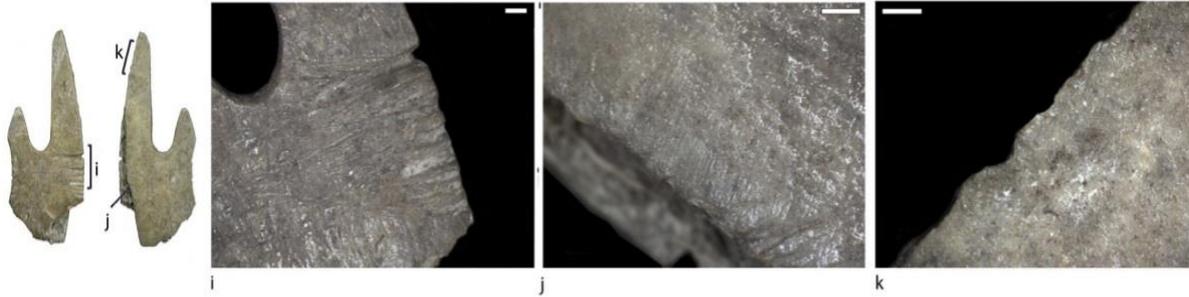


Figure 145 – Traces d’usure observées sur un hameçon archéologique (i : émoussé d’un bord saillant et des bords de la perforation ; j : stries d’utilisation localisées sur le bord de la base ; déformations et traces de compression causées par la fixation de la ligne. L’échelle sur les photos représente un millimètre ; Cristiani, 2016, Fig. 6, p.142)

Souvent, l’extrémité appointée de ces objets est fracturée. Il a été identifié des résidus localisés sur la partie haute et basse des hameçons. L’analyse de ces derniers et la comparaison avec les hameçons ethnographiques permettent de les identifier comme une colle à base de résine. La résine aurait servi de système de rétention en partie proximale des hameçons. Au niveau de leur base, il a aussi été identifié des résidus de fibres végétales suggérant ainsi l’existence d’un élément en matières végétales qui pourrait fonctionner comme un leurre. Par la caractérisation des traces d’usure et l’identification des résidus, plusieurs hypothèses peuvent être proposées quant à la forme originelle de ces hameçons fragmentés (Fig. 146).



Figure 146 – Hypothèses de la forme originelle des hameçons de Vinča-Belo Brdo (a : hameçon composite ; b : hameçon avec leurre ; Cristiani *et al.*, 2016, Fig. 9, p.145)

VII. 3. 1. 4. Discussions et comparaisons avec notre corpus

Des similitudes peuvent être observées entre le contexte de découverte des doubles pointes sud africaines et notre corpus d’outils appointés sur tronçon de diaphyse. Ces objets sont retrouvés sur des gisements qui ont été occupés par des populations maritimes et ils ont été découverts en association avec des restes de poissons. De plus, chaque type d’objets est spécifique à une période précise : les doubles pointes sud africaines sont associées à des gisements datés entre 12 000 et 8000 ans BP ; les outils sur tronçon de diaphyse sont spécifiques à la période Intermédiaire, entre 3500 et 2000 ans BP.

Bien que ces doubles pointes utilisées comme hameçons n’ont pas la même morphologie que notre corpus d’outils appointés sur tronçon de diaphyse, nous pouvons toujours comparer leurs traces d’usure. Si jamais les outils sur tronçon de diaphyse sont utilisés de la même manière que les doubles pointes, leurs traces d’usure seraient peu développées. En effet, nous avons vu que ces traces d’utilisation s’étendent le long de partie mésiale des objets et que leurs bords latéraux sont peu émoussés. Les traces de façonnage ne sont pas affectées par l’usure. À l’échelle microscopique, l’usure est limitée aux élévations de la surface osseuse (Bradfield, 2019). Pour les outils sur tronçon de diaphyse de notre corpus, nous n’avons pas observé cette signature tracéologique. Selon nos observations, les traces de façonnage des outils appointés de notre corpus, localisées au niveau de leur partie active, peuvent être souvent affectées par l’usure conduisant à leur effacement progressif. L’émoussé des bords de leur partie active est également souvent important, impliquant nécessairement un contact prolongé sur une matière travaillée. À l’échelle microscopique, de nombreuses stries d’utilisation parallèles ou perpendiculaires à l’axe des outils sont visibles à leur surface. Le poli d’usage est principalement invasif et l’usure peut affecter largement les élévations. Suite à cette comparaison, nous pouvons préciser que les outils appointés sur tronçon de diaphyse ne portent pas de traces d’attache centrale, comme sur les hameçons droits sud africains.

Les résultats expérimentaux sur les hameçons courbes peuvent être mobilisés et comparés avec quelques outils de notre corpus : les outils appointés sur furcula. La morphologie naturellement courbe de ce support laisse envisager une utilisation comme hameçon. Néanmoins, comme nous l’avons vu lors de la présentation de notre étude tracéologique, ces outils sur furcula n’ont pas de traces d’utilisation (en tout cas visibles à 200x). Or, ces études expérimentales précisent qu’une utilisation comme un hameçon courbe provoque la formation de traces d’usure : émoussé localisé systématiquement à certaines zones, stries d’utilisation, traces

de fixation d’une ficelle d’attache ... Nous avons vu que le poisson qui a été principalement pêché dans notre contexte d’étude est le more têtard (*Salilota australis*), un poisson avec de petites dents (Fortuny *et al.*, 1981). Ainsi, lors de la pêche d’un poisson, ses dents formeraient des stries à la surface des outils appointés sur furcula, ce qui n’est pas le cas. En effet, les dents de petites dimensions du silure forment des stries très fines et superficielles à la surface des hameçons. De plus, il n’a pas été observé de traces d’attachement sur leur partie proximale pouvant suggérer une ficelle d’attache. Enfin, très peu d’émoussé a été identifié sur ces objets. Si un émoussé est visible, il est localisé au niveau des bords de leur pointe.

En conclusion, bien que les données expérimentales concernant l’utilisation de hameçons droits ou courbes soient encore rares, ces dernières alimentent le débat sur l’utilisation des outils sur tronçon de diaphyse de notre corpus comme instrument de pêche. La comparaison de ces données avec nos résultats tracéologiques ne nous permet pas de valider l’hypothèse d’une utilisation comme hameçon pour les outils de notre corpus, en particulier pour les doubles pointes et les pointes sur furcula. Cependant, cette hypothèse ne pourra pas être clairement écartée avant l’organisation de nouvelles expérimentations sur l’utilisation de hameçons droits dans notre contexte d’étude.

VII. 3. 3. Les techniques de pêche des groupes maritimes de Patagonie

VII. 3. 3. 1. Les techniques de pêche

Afin de discuter de l’hypothèse fonctionnelle considérant les outils appointés sur tronçon de diaphyse comme des instruments de pêche de type hameçon droit, nous allons mobiliser les données disponibles quant aux techniques de pêche utilisées par les groupes maritimes de Patagonie. Comme nous l’avons vu (cf., *supra.*, p.106), ces différentes techniques sont décrites par les témoignages ethnographiques (Hyades, 1885 ; Hyades et Deniker, 1891 ; Lothrop, 1928 ; Cooper, 1946 ; Gusinde 1986 [1937] ; Bridges, 1998 ...) et ont été synthétisées dans des travaux récents (Torres, 2016).

Il est important de préciser la grande variabilité des techniques d’acquisition de poissons employées par les groupes maritimes de Patagonie. Des armes de pêche sont utilisées (comme des lances) et des murets de pêcherie en pierre peuvent aussi être installés (*Ibid.*). Des instruments de capture sont aussi employés : des filets, des paniers et des lignes de pêche. Le hameçon étant associé à une ligne de pêche, nous allons préciser les données ethnographiques sur cet instrument.

L'usage des lignes de pêche par les groupes maritimes est aussi fréquemment décrit par les témoignages ethnographiques. Cependant, pour les Alakaluf, cette pratique est rarement attestée. J. Empereira (1955) et M. Gusinde (1991 [1974]) y font référence mais en faisant appel à d'anciens témoignages. Les groupes Selk'nam utilisent également les lignes de pêche. Ils placent au bout de leur ligne un morceau de viande et sortent d'un coup sec le poisson lorsqu'il mord à l'appât (Gusinde, 1982 [1931]). Pour cette pratique, ce sont les Yamana qui apportent le plus d'informations. Ces derniers utilisent différents matériaux comme ligne de pêche. Ils ramassent des longs morceaux d'algues (*Macrocystis pyrifera*) échoués sur la plage et les enroulent alors qu'ils sont encore humides. Une fois sec, ils servent de ligne de pêche et retrouvent leur flexibilité dans l'eau (Hyades, 1885). Pouvant mesurer plusieurs mètres, ces lignes sont particulièrement résistantes et peuvent supporter un poids d'un demi-kilo (Hyades et Deniker, 1891). Des tendons de baleine tressés sont aussi utilisés pour la confection de ligne de pêche (*Ibid.*). Selon M. Gusinde, deux types de lignes ont été utilisées : une à partir d'algues relativement fine et une autre faite à partir de tendons de guanacos tressés. Cette dernière était plus résistante et pouvait mesurer jusqu'à huit mètres. Il s'agit de la seule ligne de pêche signalée sur laquelle on utilisait des lests (Gusinde, 1986 [1937]). Un dernier matériau est signalé par L. Bridges pour la fabrication de lignes de pêche. Il s'agit de cheveux de femmes tressés au bout desquels, avec l'appât, est accroché une petite pierre à encoche parfaitement ronde (Bridges, 2000, in Torres, 2016).

Il faut retenir que les lignes de pêches sont fabriquées à partir de matériaux différents, au bout desquels on fixe un appât et que les poissons sont capturés par un nœud coulant. Les différentes illustrations qui nous sont parvenues par l'ethnographie ne montrent aucun hameçon fixé sur les lignes de pêche (Fig. 147).

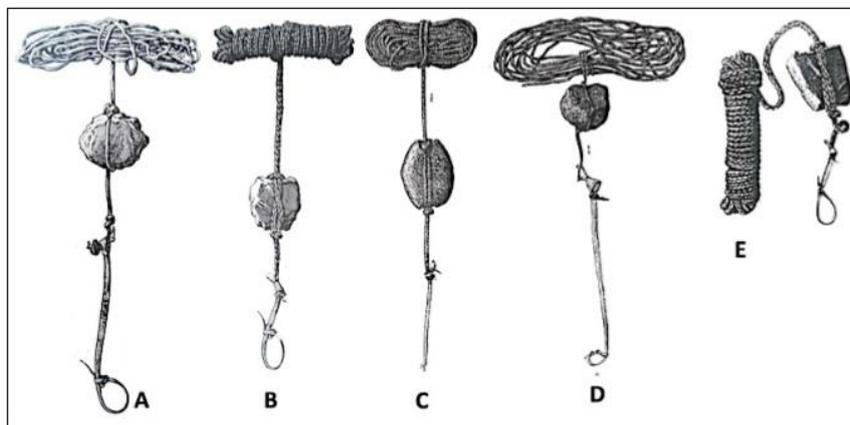


Figure 147 – Les différentes lignes de pêche utilisées par les Yamana (Torres, 2016, p.274). A : ligne de pêche faite d’algues ou d’un type de fibres lisses non-tressées avec un nœud coulant (Gusinde, 1986, fig. 62), B : ligne de pêche faite de fibres tressées, probablement de tendons, avec un nœud coulant (*Ibid.*), C et D : lignes de pêche illustrées par Hyades et Deniker (1891, t. VII, Pl. XXXII), E : ligne de pêche illustrée par Lothrop (1928, fig. 88)

VII. 3. 3. 2. Discussions

Comme nous l’avons déjà précisé précédemment, les témoignages ethnographiques attestant de l’utilisation d’un hameçon sont rares voire inexistants (cf. *supra.*, p.106). Les quelques descriptions pouvant se rapprocher de ce type d’instrument de capture sont relativement peu informatives au niveau du matériau de fabrication (os ou bois). Il est même surprenant de n’avoir que de rares descriptions d’hameçon utilisé par les groupes maritimes alors que les ethnologues font souvent des comparaisons entre les techniques de pêche canoeros et européennes. Ils mentionnent particulièrement la grande efficacité de leurs techniques de pêche en comparaison de l’utilisation de hameçon européen⁴⁵ (Hyades, 1885). Nous n’avons pu recenser que 5 sources ethnographiques décrivant l’usage d’un objet en tant que instrument de capture de type hameçon⁴⁶ (Hyades et Deniker, 1891 ; Payro, 1898 ; Empereur, 1955 ; Bridges, 1978 ; Gusinde 1986 [1937]). Cependant, il faut préciser que plusieurs sources peuvent utiliser la même description provenant d’un même auteur, par exemple M. Gusinde fait référence à la mention provenant de P. Hyades et J. Deniker.

Néanmoins, la majorité des restes ichtyologiques retrouvés sur les gisements archéologiques datés de la période Intermédiaire correspondent à la brótula, le torrito de los canales, et au congrió. Ces espèces vivent dans les eaux profondes (entre 15 et 30 mètres de profondeur) et interrogent les archéologues sur les méthodes de pêche utilisés par les groupes maritimes (Torres, 2016). La pêche à la ligne est largement envisagée mais les données ethnographiques décrivent des lignes ne dépassant pas les 3 mètres⁴⁷ (Lothrop, 1928). Les chercheurs envisagent donc l’utilisation de lignes plus longues pendant les périodes anciennes. Une autre

⁴⁵ « Les femmes sont d’une extraordinaire adresse à cette pêche, et bien souvent nous les avons vues prendre des quantités de beaux poissons avec le simple engin que nous venons de décrire, alors que nos matelots, placés sur une estacade à côté d’elles, parvenaient à grand’peine à en prendre de rares spécimens avec leurs lignes européennes munies d’hameçons perfectionnés. » (Hyades, 1885, p.528)

⁴⁶ « Il s’agit peut être de la même méthode signalée trente-cinq plus tard, en 1829, par Webster, chirurgien du sloop Chanticleer. Il relate un curieux mode de pêche pratiqué par les femmes à l’aide d’un artifice qui se substituait au hameçon. « Elles attachent une petite patelle (limpet) dans sa coquille au bout d’une ligne. Le poisson avale l’appât, et le pêcheur met alors le plus grand soin à tirer lentement le poisson à la surface de l’eau sans lui faire lâcher sa prise. La femme attend le moment favorable, et avec une grande dextérité, pendant qu’elle retient d’une main le poisson au bout de la ligne, de l’autre elle l’attrape et le jette vivement dans le canot. » (Empereur, 1955, p.208)

⁴⁷ « The line is of braided whale-sinew and is ten to twelve feet long. » (Lothrop, 1928, p.159)

hypothèse est possible : les poissons se trouvaient peut-être dans des profondeurs moindres ou ils ont été attirés par un moyen qui nous est inconnu (Torres, 2016). Selon le témoignage d’un des derniers Yamana, la brótula (une espèce vivant dans les eaux profondes retrouvée couramment sur les gisements archéologiques) pouvait être attirée la nuit à la surface de l’eau à l’aide de coquilles pilées reflétant une lumière (*Ibid.*, p.318). Une autre question se pose par rapport au poids des poissons pêchés. En effet, des études récentes ont permis de tester la résistance mécanique de lignes faites à partir d’algues provenant d’Amérique du nord. Les résultats de cette étude mettent en évidence que ces lignes peuvent supporter le poids de poissons de près de 20 kilogrammes (La Barbera, 1985, p.635 in Torres, 2016, p.318). En Patagonie, les plus grands brótula ou congrios peuvent peser plus de 10 kilogrammes. Ainsi, il est tout à fait possible d’envisager l’usage de lignes faites d’algues ou de tendons tressés afin de pêcher ces poissons de fond profond et de poids important (Torres, 2016).

L’étude des gisements datés de la période Intermédiaire indique une intensité importante de la pêche associée à la chasse aux oiseaux, qui peut être plus importante que la chasse aux mammifères marins. Pour les gisements de cette période, notamment le locus 1 d’Offing 2, Punta Santa Ana 2, ou Dawson 3, il est important de préciser la quasi-absence d’équipements halieutiques (pointes multibarbelées ou poids de ligne lithique avec rainure). Ainsi, les groupes maritimes occupant ces gisements ont probablement largement utilisés des matériaux organiques pour la pêche tels que du bois végétal, des tendons, de l’écorce, du jonc ... (*Ibid.*).

Une autre hypothèse serait l’utilisation des outils appointés sur tronçon de diaphyse sur os d’oiseaux en tant que hameçon pour la pêche. Comme nous l’avons déjà précisé, cet outillage est seulement présent sur les gisements de la période Intermédiaire de notre corpus. Notre étude tracéologique de ces outils ne nous permet pas de confirmer cette hypothèse. En effet, ces objets ne présentent pas de rainures ou d’encoches indiquant une possible fixation sur une ligne, comme un hameçon droit. Par ailleurs, les traces observées ne semblent pas correspondre à ce type d’utilisation et sont associées à un geste de perçage rotatif. Leur partie proximale ne présente pas de traces d’utilisation particulière pouvant correspondre à un emmanchement. Ainsi, il est difficile d’envisager ces objets comme des barbelures, emmanchées à une hampe d’hameçon ou de lance.

VII. 3. 3. Des hameçons de pêche aux multiples formes

L’étude tracéologique menée sur les outils appointés sur tronçon de diaphyse semble écarter l’hypothèse de leur usage en tant que hameçon simple. Les traces d’utilisation observées nous

permettent d'envisager leur utilisation afin de percer et/ou traverser une matière principalement d'origine animale et dans certains cas d'origine végétale. Afin de consolider nos hypothèses fonctionnelles, il convient de mobiliser les informations quant à l'utilisation d'hameçons composites par des groupes de chasseurs-cueilleurs dont l'équipement est adapté à leur mode de vie maritime. Nous centrerons cette partie sur le désert d'Atacama, localisé au nord du Chili, en raison de sa proximité avec notre région d'étude. Nous verrons que les hameçons peuvent prendre des formes variées (rectiligne ou courbe), être agencés de différentes façons (composites) et être fabriqués à partir de multiples matériaux (bois végétale, os, coquilles, métal ...). Ces exemples nous permettront de réfléchir aux différents montages de pointes osseuses dans le cadre de la fabrication de hameçons composites.

Les premières occupations du désert d'Atacama sont datées de 11 000 ans avant notre ère (Ballester *et al.*, 2017). La pêche est pratiquée à l'aide de filets et de harpons. Les hameçons sont utilisés par les groupes maritimes à partir de 5000-4600 avant J.-C. Ces derniers sont de morphologies diverses et issues de matériaux variés. Les hameçons courbes sont fabriqués à partir de coquilles, d'épines de cactus, d'os et dans les périodes les plus récentes, de cuivre (Ballester *et al.*, 2019). Des hameçons composites (appelés « *potera* » ou « *garabato* ») sont aussi utilisés. Ces derniers sont composés de plusieurs pointes en os rectilignes, fixées par une ligature autour d'un dispositif qui semble être en bois végétal. Au bout de l'hameçon, un poids en pierre sphérique portant une rainure y est attaché (Fig. 148).

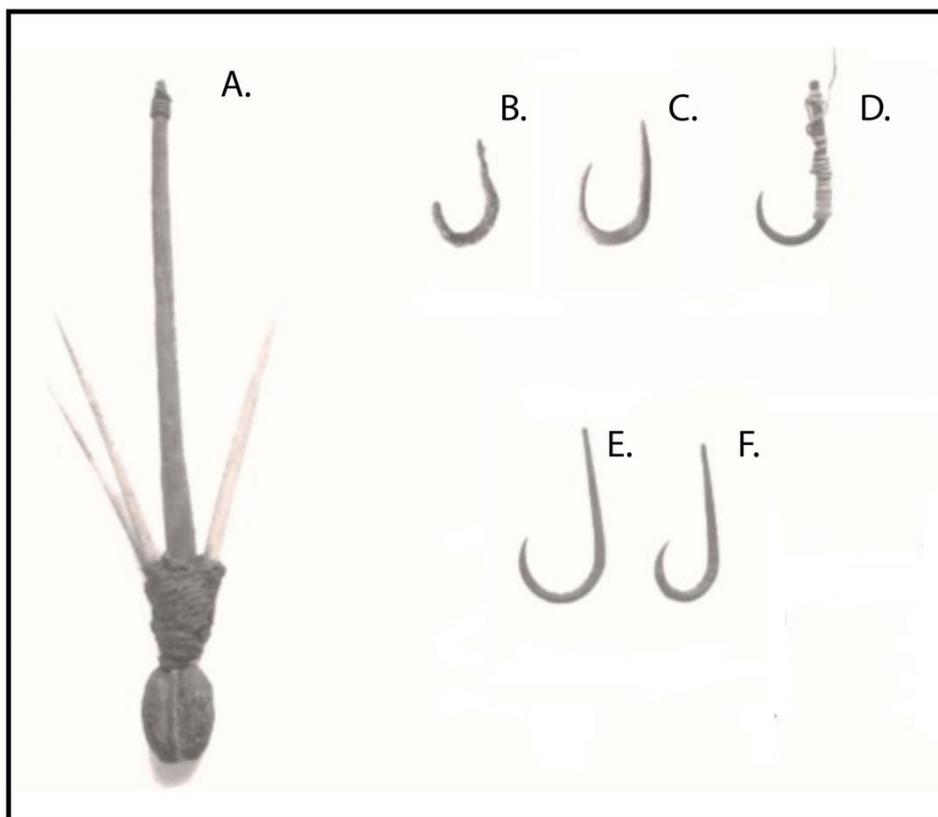


Figure 148 – Hameçons utilisés par les populations maritimes du désert d’Atacama (A. : « Garabato » ; B. : Hameçon en cuivre ; C. : Hameçon en os ; D. – F. : Hameçons en épine de cactus ; Ballester *et al.*, 2019, p. 61, Fig. 3, modifié)

Chaque type de hameçon, selon sa morphologie, son poids (conditionné par les matériaux utilisés pour sa fabrication) et sa taille correspond à la pêche d’un poisson spécifique, en prenant en compte différents facteurs comme le type d’habitat de l’animal, son poids, sa taille et la profondeur où il vit (*Ibid.*). Par exemple, grâce aux multiples pointes osseuses fixées sur le hameçon composite, il est possible d’attraper plusieurs poissons en même temps. C’est pourquoi ce dispositif a été utilisé notamment pour pêcher au sein de bancs de poissons (*Ibid.*). L’équipement de pêche utilisé par les populations du désert d’Atacama se distingue par cette panoplie variée de hameçons.

Enfin, au sein de groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes comme les groupes Alutiiq, il convient de noter la fabrication et l’utilisation de hameçon sur côtes de mammifères terrestres afin de profiter de la courbure naturelle de ce support (Knecht, 1995).

Des pointes osseuses courbes étaient utilisées par les Maori dans le cadre de fabrication de hameçons composites (Hjarno, 1967). Bien que ces pointes soient fabriquées à partir d’os de Moa (oiseau maintenant disparu) et qu’elles ont une morphologie similaire à notre corpus

d’outils appointés sur tronçon de diaphyse, aucune autre donnée n’est disponible pour développer nos comparaisons.

En conclusion et au regard de ces quelques comparaisons avec d’autres groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes, nous avons vu que les pointes osseuses, légèrement courbées ou rectilignes, ne sont pas utilisées seules mais font parties intégrantes d’un montage pour la confection de hameçons composites. Les différents exemples que nous avons vu, en particulier du « *potera* », nous permettent de réfléchir à un mode de fixation ou un montage de hameçon composite qui serait compatible avec les outils sur tronçon de diaphyse de notre corpus. Cette réflexion pourrait aboutir à de nouvelles pistes pour de futures expérimentations.

VII. 4. L’équipement appointé domestique sur os d’oiseaux de la période Intermédiaire dans la région du Détroit de Magellan

VII. 4. 1. Bilan

VII. 4. 1. 1. Les poinçons : entre continuité et exceptions

Au regard de leur homogénéité au cours des différentes périodes, ces objets appointés ne peuvent être considérés comme indicateurs chronologiques (à l’instar des pointes de harpons). Comme nous l’avons vu, leur support taxonomique et anatomique reste globalement similaire sur l’ensemble de la chronologie mais il demeure quelques tendances pouvant être liées à des particularismes régionales (Détroit de Magellan et mers intérieures et canal Beagle) et à la saisonnalité des gisements (Christensen, 2016).

Décrits dans les témoignages ethnographiques, les poinçons sont principalement fabriqués sur des humérus de cormorans et des tibiotarses de canards. Au sein de notre corpus, ces supports sont courants seulement à Offing 2. Néanmoins, une variation dans la sélection des humérus a été identifiée. En écartant les corpus de Dawson 3 (ne comprenant pas de poinçons) et KM 44 (avec un seul poinçon sur carpométacarpe), ces supports ne sont pas utilisés à Punta Santa Ana 2 où les radius de cormorans ont été privilégiés (n : 7/13). Provenant des couches anciennes de Punta Santa Ana 2, les quelques poinçons sur humérus proviennent d’oiseaux de la famille des Charadriiformes. Cette sélection peut éventuellement s’expliquer par l’emplacement du gisement, localisé dans un environnement côtier où ces taxons aviaires pourraient être plus fréquents.

À Offing 2, les humérus de cormorans (n : 16/70) et les tibiotarses de canards (n : 14/70) sont souvent utilisés quelque soit la couche stratigraphique. À la différence des autres couches, c’est au sein de la couche supérieure datée de 2920 ± 20 à 2550 ± 24 ans BP que les poinçons sur os d’ailes de procellariiformes sont particulièrement présents (n : 12/70). Cette légère variation dans la sélection des supports peut être liée aux restes fauniques attestant d’une chasse plus intensive des procellariiformes pour les occupations les plus récentes de ce gisement. Outre pour sa viande, ce taxon a aussi été chassé pour la récupération de sa peau et l’utilisation de ces os de l’aile pour la confection d’outils appointés (Lefèvre et Laroulandie, 2014). Comme nous l’avons vu, le choix des humérus de cormorans et des tibiotarses de canards n’est pas anodin. Le premier support a une résistance naturelle à la torsion (De Margerie, 2006) et la structure du second est renforcée par sa crête fibulaire. Les groupes maritimes ayant occupé ce gisement ont compris que ces supports étaient particulièrement appropriés pour la confection d’outils susceptibles de percer des matériaux plus ou moins résistants. Néanmoins, la collection de poinçons d’Offing 2 se distingue par une variabilité peu commune du support anatomique : les ulnas et les radius sont également utilisés. Exceptionnellement, la scapula est aussi présente parmi cet outillage. Cette variabilité est difficile à expliquer. Les quelques poinçons sur ulna proviennent principalement de cormorans (n : 4/5) et partagent la même résistance à la flexion que les outils sur humérus (*Ibid.*). Quant au seul poinçon sur scapula, attribué à la couche ancienne, la sélection de ce support reste difficile à expliquer par son caractère exceptionnel. On peut se demander s’il ne s’agirait pas là d’un choix technique purement opportuniste. Les outils sur radius aussi appelés « aiguilles » (Ortiz-Troncoso, 1979) ont percé principalement des matières souples d’origine animale (n : 5/17), et plus rarement des matières d’origine végétale (n : 1/17). Quelques uns de ces outils présentent des traces associées à un geste de perforation rotatif sur une matière travaillée indéterminée (n : 5/17). De par leur quantité significative (n : 17) par rapport aux autres gisements de la région, les radius d’oiseaux semblent avoir une certaine importance à Offing 2. Au sein des couches supérieures, il a été identifié une absence significative des os de l’aile d’albatros parmi les restes de l’avifaune alors que des carcasses entières étaient ramenées sur le site. Pour expliquer cette différence quantitative entre les os des pattes et des ailes d’albatros identifiés parmi les restes fauniques, les chercheurs envisagent que les ulnas et les radius pouvaient être stockés et utilisés comme matières premières pour la fabrication d’objets (outils appointés, tubes ou perles) ou comme objets d’échanges (Lefèvre et Laroulandie, 2014).

VII. 4. 1. 2. Les poinçons : une utilisation pour des activités variées

VII. 4. 1. 2. 1. Des matières d’origine animale et végétale identifiées ...

Au regard de nos résultats tracéologiques, nous avons pu mettre en évidence le fait que les poinçons ont été utilisés sur des matières travaillées d’origine différente. À Offing 2, les poinçons ont été utilisés pour percer des matières d’origine animale (ZU : 14/70) et végétale (ZU : 13/70). En identifiant sur une partie des poinçons un mode d’action perçant et une matière travaillée d’origine animale ou végétale, nous pouvons envisager que ces outils ont pu intervenir dans le cadre de l’assemblage des différentes parties d’une embarcation, la fabrication de contenants en écorce ou en peaux et et la confection de vêtements et de capes.

Néanmoins, la part de poinçons dont la matière travaillée est indéterminée est particulièrement importante (ZU : 43/70). L’identification de leur matière travaillée n’a pu être possible pour différentes raisons. Dix d’entre-eux ont des altérations taphonomiques empêchant toutes hypothèses fonctionnelles précises. Pour d’autres (11 ZU), leurs traces d’usure ne sont pas assez développées ou sont simplement absentes. Cela peut s’expliquer par le fait que ces poinçons n’étaient pas utilisés ou que leur durée d’utilisation ait été très courte (jusqu’au moment où leur partie active s’est endommagée ou fracturée). Une autre explication méthodologique peut être envisagée. Notre échelle d’observation est limitée à 200x. Par conséquent, il est possible que nous n’ayons pas pu discerner certaines traces pouvant être discrètes. Enfin, pour 22 poinçons (soit 31,4% de cette catégorie), leurs traces d’usure ne correspondent pas aux signatures tracéologiques que nous avons mises en évidence avec notre référentiel expérimental.

VI. 4. 1. 2. 2. ... mais d’autres types de matières possibles !

Pour ces 22 poinçons (22 ZU), leurs traces d’usure pourraient correspondre à des modes d’action et des matières travaillées que nous n’avons pas encore testées : percement et ouvertures de coquilles (Gusinde, 1991 [1974]) ou l’application de peintures punctiformes (Hyades et Deniker, 1891 ; Gusinde, 1986 [1937]). L’utilisation de ces objets au cours de ces activités produiraient des traces d’usure discrètes et localisées à l’extrémité de leur partie active. On pourrait envisager la formation d’écrasements ou des émoussés à l’extrémité de leur pointe, mais aussi des fractures notamment lors de l’ouverture de coquillages. Il peut aussi être envisagé que ces outils aient travaillé des matières que nous avons testées mais dans un état qui reste encore à expérimenter comme la peau de mammifère marin ocrée. D’autres expériences pour percer différents types de peaux seraient utiles.

Ce biais de notre référentiel pourrait aussi expliquer l’absence d’identification des activités de vannerie sur les gisements de notre corpus. À Offing 2, seulement un outil appointé sur tronçon de diaphyse a des traces d’usure pouvant être associées à ce type de travail. Ces mêmes traces n’ont pas été observées sur les poinçons de Offing 2. Cependant, deux poinçons sur radius à Punta Santa Ana 2 pourraient présenter des traces spécifiques à cette activité. Dans la littérature, les poinçons sur radius sont souvent associés aux activités de vannerie en raison de leur partie active courte et étroite.

À Offing 2, sur les 17 poinçons sur radius, 6 d’entre eux ont des traces pouvant être associées à un geste de perforation sur des matières souples d’origine animale (5 ZU) et végétale (1 ZU). Il est intéressant de mentionner la part importante de ces outils dont la matière travaillée n’a pas pu être identifiée (ZU : 11/17). Un seul d’entre eux a une surface complètement érodée empêchant l’observation de traces d’usure. Cinq autres ne présentent pas de traces observables ou du moins elles sont trop faiblement développées. Les derniers poinçons sur radius ont des traces d’utilisation ne correspondant pas à celles observées sur notre corpus expérimental (5 ZU). Sur le gisement de Punta Santa Ana 2, les poinçons de ce type sont aussi présents (8 ZU). L’un d’eux a des traces pouvant être associées à un geste de perforation sur une matière végétale. Deux autres présentent des traces pouvant correspondre à un geste d’écartement sur des fibres végétales. Ces traces sont similaires à celles observées sur l’outil sur tronçon de diaphyse à Offing 2. À Punta Santa Ana 2, il n’a pas été possible d’identifier la matière travaillée de quelques poinçons sur radius (5 ZU). Pour deux d’entre-eux, cela correspond à des raisons d’ordre taphonomique et pour trois autres, leurs traces d’usure observées ne correspondaient pas à notre référentiel expérimental.

Au regard de nos résultats rendant actuellement impossible l’association de ces traces d’usure avec une activité précise (pour les dix poinçons d’Offing 2 et les trois autres de Punta Santa Ana 2), il est possible d’envisager qu’une partie de ces poinçons ait pu être utilisée dans le cadre d’activités de vannerie. Cela peut être aussi le cas pour les poinçons sur radius dont les traces d’usure sont faiblement développées car ce type d’activité, ou du moins le mode d’action qu’il implique, ne suggère pas forcément un contact prolongé sur une matière travaillée (à la différence d’un geste de perforation). Pour confirmer cette hypothèse, des séries d’expériences doivent être poursuivies. D’autres arguments peuvent expliquer l’absence d’activités de vannerie. Ce type de travail n’a peut-être pas été réalisé sur les zones de fouille des gisements de notre corpus. Enfin, les données ethnographiques précisent que des outils

appointés fabriqués à partir de matériaux périssables ont pu être utilisés pour confectionner des paniers (Hyades et Deniker, 1891).

En conclusion, notre étude permet de préciser que les poinçons de notre corpus ont participé à des activités variées, notamment sur le gisement d’Offing 2 (dans une moindre mesure à Punta Santa Ana 2). Cependant, dans une perspective diachronique, il est prématuré de conclure que cet outillage a conservé cette utilisation diversifiée sur toute la frise chronologique d’occupation de la région. Les études tracéologiques appliquées aux industries osseuses restent encore peu nombreuses dans notre zone d’étude. Afin d’élargir cette problématique dans une perspective diachronique, il conviendrait d’étudier des corpus de poinçons provenant de gisements anciens et récents de la région du détroit de Magellan et des mers intérieures. Pour la période ancienne, l’étude des poinçons retrouvés à Englefield, Bahia Colorada ou Bahia Buena pourrait être intéressante. Pour les périodes les plus récentes, nous pouvons penser à l’outillage provenant de Punta Baja et à Batchelor 1. L’étude des poinçons provenant des cinq gisements de Punta Santa Ana serait aussi particulièrement intéressante afin d’aborder une approche diachronique et mettre en évidence d’éventuelles particularités locales. Enfin, des comparaisons inter-régionales peuvent aussi être envisagées, notamment entre des corpus provenant de la région du détroit de Magellan et du canal Beagle. C’est en poursuivant ces différentes pistes de recherche qu’il sera possible de mettre en évidence l’utilisation variée des poinçons tout au long de l’occupation de la région.

VII. 4. 1. 3. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse : une fonction encore à discuter

L’association systématique des outils appointés sur tronçon de diaphyse avec des restes de poissons et d’oiseaux maritimes et leur petite taille suggère l’hypothèse d’une utilisation comme hameçons. Cependant, notre étude tracéologique ne nous permet pas de confirmer cette hypothèse. En effet, une part représentative de ces objets a des traces de fonctionnement comparables à celles observées sur les poinçons, traduisant des activités nécessitant la préparation par un geste rotatif l’installation d’orifices. Certains ont même transpercé complètement une matière. Dans la grande majorité des cas, il s’agit d’une matière animale tendre, de type peau. En effet, les traces d’usure observées sont similaires à celles formées lors de la perforation de peau d’otarie. Mais les peaux d’autres espèces ne sont pas à exclure, et, à Offing 2, des traces de découpe sur des crânes d’albatros attestent de récupération de leur peau (Lefèvre et Laroulandie, 2014). Bien que nous n’ayons pas testé expérimentalement la

perforation de peaux d’oiseaux, cette activité reste donc envisageable pour ce gisement et compatible avec les données ethnographiques (Hyades et Deniker, 1891 ; Empereire, 1955).

Rappelons que de rares outils appointés sur tronçon de diaphyse ont été utilisés afin de percer des matières végétales. Leurs faibles dimensions rendent peu probable une utilisation dans le cadre de la construction d’une embarcation, nécessitant de percer des plaques d’écorces probablement plus épaisses que des contenants. L’usage de poinçons avec une partie active plus large et résistante serait plus approprié à cette activité. Néanmoins, ces quelques pointes sur tronçon ont pu participer à la fabrication de contenants en écorce. En tout cas, ces objets n’ont pas pu être utilisés en tant que hameçons.

Comme vu précédemment, nous ne pouvons pas écarter définitivement une possible utilisation comme hameçon au moins pour une part de pointes sur tronçon de diaphyse (49,3% de cette catégorie) pour lesquelles nous n’avons pas pu identifier de traces d’utilisation claires (13 outils), ou trouver de correspondances avec notre référentiel expérimental (32 outils). Ainsi, il est tout à fait possible que 45 outils sur tronçon de diaphyse aient pu avoir un fonctionnement autre que celui de percer. Il nous reste donc à développer ce référentiel notamment avec l’utilisation de ces petites pointes sur tronçon comme engin pour pêcher des poissons ou pour attraper des oiseaux. Pour les poissons, l’espèce la plus représentée à Offing 2, Dawson 3 et Punta Santa Ana 2 est le more têtard (*brótula* en espagnol, *Salilota australis*, Torres, 2016). Pour les oiseaux, ce sont les procellariiformes qui sont les plus représentés à Offing 2 (au sein de la couche supérieure, Lefèvre et Laoulandie, 2014), à Punta Santa Ana 2 (Morello *et al.*, 2012) et à KM 44 (San Román *et al.*, 2012). Ce sont les cormorans qui représentent majoritairement le spectre aviaire à Dawson 3 (Legoupil *et al.*, 2011)

En conclusion, notre étude tracéologique a permis de préciser l’utilisation d’une partie des outils appointés sur tronçon de diaphyse. Il s’agit d’une utilisation similaire à celles des poinçons de notre corpus. Cependant, nos résultats apportent plus de questions que de réponses, en raison d’une part importante d’outils dont le mode d’action et la matière travaillée n’ont pu être identifiés. Ce constat est compréhensible dans la mesure où notre travail doctoral reste à un stade pionnier dans le domaine de la tracéologie appliquée aux industries sur os d’oiseaux de Patagonie australe. Néanmoins, en mettant en relation nos résultats avec les données inhérentes à l’étude des gisements de notre corpus, de nouvelles pistes restent à explorer. À Offing 2, il a été identifié une intensification de la chasse d’albatros et de procellariiformes au sein des couches où se concentre l’ensemble des outils

sur tronçon (Lefère et Laroulandie, 2014). Les albatros ont été exploités pour leur viande, leurs os (en particulier les os de leurs ailes) et leurs peaux. Cette exploitation exceptionnelle par sa richesse dans la région pourrait être liée à un particularisme local et chronologique. Ainsi, une part des outils sur tronçon a pu servir à la capture de ces oiseaux. Cette hypothèse reste à confirmer par des séries d'expériences dans le cadre de travaux futurs.

Conclusions et perspectives

Ce travail doctoral est une première démarche dans le domaine de la tracéologie appliquée aux industries sur os d'oiseaux. Pionnière, cette étude fonctionnelle nous a permis de proposer une base méthodologique pour la lecture des stigmates fonctionnels adaptée à cette matière osseuse. Notre approche fait largement appel à l'expérimentation à la fois pour caractériser les traces d'usure que provoque sur l'os d'oiseau la transformation de divers matériaux selon des gestes variés, mais aussi pour constituer un référentiel expérimental construit notamment à partir des données fournies par l'ethnographie à propos de l'utilisation des objets appointés sur os d'oiseaux (cf., *supra.*, p.106). Cette étude nous a permis de mieux comprendre comment les traces d'usure macroscopiques et microscopiques se développent sur les os d'oiseaux, mais aussi leur résistance à certaines sollicitations à l'aide de données issues du domaine de la biomécanique. Nous avons tenté de mettre en avant les particularités propres à l'os d'oiseau à la fois d'un point de vue surfacique, structurel et mécanique. La structure de l'os d'oiseau confère à sa surface des caractéristiques différentes de celles d'os de mammifère terrestre ou marin, ainsi, l'enjeu de notre travail a été d'adapter les critères d'analyse communément utilisés dans le domaine de la tracéologie appliquée à de l'os de mammifères terrestres. Reprenant le principe de « *signature tracéologique* » (*sensu* Maigrot, 2003), nous avons privilégié des échelles de lecture complémentaires, l'observation macroscopique et microscopique. Notre travail a permis de mettre en évidence que l'os d'oiseau s'émousse vite et provoque rapidement un lissage des traces de façonnage. Cet émoussé est un critère déterminant pour l'identification de la matière travaillée, ou en tout cas, afin de différencier celle d'origine animale à celle végétale.

La mise en évidence des caractéristiques structurelles et mécaniques de l'os d'oiseaux nous permet aussi de mieux comprendre et appréhender sa sélection par les populations maritimes pour la confection de différents objets. Le choix de ce matériau pour la fabrication d'outils appointés est étroitement lié à ses qualités mécaniques, notamment une résistance naturelle à la flexion et à la torsion. Connus depuis longtemps dans la littérature archéologique, les poinçons, parfois nommés « *hucos* » (*sensu* Piana, 1984), sont considérés comme les outils les plus communs dans l'équipement des populations maritimes de Patagonie. Leur présence tout au long de la chronologie d'occupation de la région reflète la stabilité économique et technologique de cet outillage. Ces outils ont été confectionnés sur des supports anatomiques

provenant d'espèces relativement communes : canards (tibiales), cormorans (humérus) ou de procellariiformes (humérus). D'autres unités anatomiques sont rares comme l'ulna ou exceptionnelles comme la scapula ou le carpométacarpe. Pour ces derniers, leur caractère particulier semble relever d'un choix technique opportuniste. Spécifiques à la période Intermédiaire, les outils sur tronçon de diaphyse sont principalement confectionnés à partir d'os d'ailes (radius et humérus) de cormorans ou de procellariiformes. Plus rarement, ils peuvent être fabriqués sur tibia ou ulnas de cormorans ou d'oiseaux maritimes. De la même façon que les poinçons, des outils sur tronçon ont été exceptionnellement fabriqués à partir de supports atypiques comme des furculas. Cependant, la sélection de cet os naturellement courbe ne semble pas relever d'un choix opportuniste mais d'un besoin technique particulier. La production des poinçons et des outils sur tronçon suit un même schéma opératoire par segmentation et, seule, la technique peut parfois varier. Cependant, la flexion reste le moyen technique principal employé ; parfois la présence d'un pan de sillon indique un sciage préalable pour contrôler l'endroit de la fracture. Ensuite, le façonnage est majoritairement fait par abrasion transversale ; le raclage semble, lui, surtout être choisi pour raviver la partie active appointée de l'outil. Seules quelques rares poinçons ou outils sur éclat témoignent, par la présence de points d'impacts ou de cupules associés au pan de fracture, d'une segmentation par éclatement en percussion directe.

Notre étude a permis de proposer des explications quant à la variabilité métrique et morphologique de la partie active de cet outillage. Leur variabilité morphologique (délinéation) s'explique principalement par les techniques de débitage et de façonnage employées par les groupes maritimes. En raison d'un émoussé se formant lors de leur utilisation, l'extrémité de la pointe des objets peut avoir un aspect dissymétrique. La diversité métrique de la partie active des outils de notre corpus peut être expliquée en partie par leurs supports anatomiques : les outils sur radius ont principalement une partie active courte et étroite ; les outils avec la partie active la plus large sont fabriqués sur humérus ou tibiales. Basée sur la taille de la partie active des outils, la classification fonctionnelle que nous proposons dans ce travail a permis de mettre en évidence une relation entre la taille de la partie active de cet équipement appointé et leur matière travaillée. Les poinçons avec les parties actives les plus larges ont servi à percer des matières d'origine végétale, probablement des plaques d'écorce. Les pointes fines et étroites sont associées à la perforation de matières animales tendres. Contrairement à ce qui est souvent décrit dans les écrits ethnographiques, le travail de la vannerie est une activité qui semble particulièrement discrète au regard des

résultats obtenus sur notre corpus. Ceci peut s'expliquer par différentes raisons. D'un point de vue méthodologique, nos quelques tests d'utilisation sur du jonc ne nous ont pas permis de mettre en évidence une signature tracéologique véritablement fiable. Seules des séries d'expériences, en collaboration avec un artisan vannier, nous permettra une meilleure reconnaissance des traces d'usure spécifiques formées lors de la confection d'un panier avec un outil appointé sur os d'oiseaux. De plus, il est aussi possible que ce type d'activités ne se soit pas déroulé sur les zones fouillées des gisements de notre corpus.

Nos résultats tracéologiques ont mis en évidence l'utilisation des poinçons sur des matières d'œuvre d'origine animale ou végétale. Les résultats de l'approche diachronique que nous avons menée sur le gisement d'Offing 2 a permis de préciser le caractère homogène de l'utilisation de cette catégorie d'outils. La fonction du groupe d'outils appointés sur tronçon de diaphyse, spécifique à la période de l'Intermédiaire récent (3500 – 2000 ans BP), reste intrigante. Leur association, dans tous les sites étudiés, aux restes de poissons d'eaux profondes (la *brótula*, *Salilota australis*) et d'oiseaux, en particulier des procellariiformes, suggère un lien entre ces éléments. Toutefois, notre étude tracéologique a permis d'identifier qu'une part significative de cet outillage porte à la fois des traces d'utilisation similaires avec celles observées sur les poinçons, un même mode d'action par perforation rotative, mais aussi des différences, puisque la majorité de ces outils sur tronçon de diaphyse ont pu être associées à un contact avec des matières souples d'origine animale. De plus, notre étude a permis de mettre en évidence un mode d'action spécifique à une partie de cet outillage attestant d'un geste de perforation rotative traversant complètement la matière travaillée. Identifié sur l'ensemble des gisements de notre corpus, ce mode d'action reflète une activité spécifique constituant un lien entre eux. Il pourrait s'agir d'une activité liée au contexte maritime ou chronologique. Bien que nos résultats soient prometteurs, la question de la fonction de ces objets reste encore ouverte en raison du nombre important de pièces dont la matière travaillée n'a pas pu être identifiée.

Par ailleurs, l'utilisation de supports atypiques au sein des outils appointés sur tronçon de diaphyse reste encore difficile à expliquer. D'abord, deux petites pointes similaires à ceux sur tronçon de diaphyse, mais fabriqué sur os de mammifères marins et terrestres provenant d'Offing 2. Leur présence exceptionnelle sur ce gisement semble indiquer un choix technique opportuniste. Aussi rares soient ces outils, il faut souligner leur similitude morphologique et dimensionnelle avec les outils sur tronçon de diaphyse sur os d'oiseaux qui semble répondre à une utilisation commune. Les trois outils courbes sur furcula font aussi figure d'exception.

Eux aussi, reflètent nécessairement un besoin technique particulier en raison de leur morphologie se distinguant largement des autres outils de cette catégorie. Malheureusement, l'absence de traces d'usure, ou l'impossibilité de les distinguer à notre échelle d'analyse, ne nous permet pas de proposer une hypothèse quant à leur utilisation. De plus, leur présence uniquement attestée sur le locus 1 d'Offing 2 pourrait être liée à des spécificités propres à la fonction de ce gisement. Il est toutefois très instructif de voir que les Inuits de Groenland ont utilisés ces mêmes os pour la fabrication de hameçons composites utilisés lors de la pêche en eau profonde (Christensen, 2016).

Le locus 1 d'Offing 2 se démarque des autres gisements de la région en raison de son occupation particulièrement longue et par la richesse de l'équipement en matières dures animales abandonnés par les occupants. La part importante de l'outillage appointé sur os d'oiseaux au sein de cet équipement leur donne une place importante concernant les activités qui ont pu se dérouler sur ce gisement. L'identification du mode d'action d'une majeure partie de cet outillage, par perforation (traversant la matière ou non) sur des matières souples d'origine animale, nous pousse à suggérer un travail de la peau conséquent à Offing 2. Attestée par les études archéozoologiques, la récupération de peaux d'albatros implique leur traitement pour la confection de vêtements ou d'ornements. Une partie significative des outils appointés sur os d'oiseaux (sur tronçon ou non) ont très certainement participé à cette activité. Les outils restants sur tronçon de diaphyse dont le mode d'action et la matière travaillée sont restés indéterminés auraient pu participer à la capture d'albatros et d'autres oiseaux maritimes. L'absence parmi les restes fauniques des os de l'aile d'albatros a été interprété comme une mise en réserve de ces supports pour de possibles échanges avec d'autres groupes. À ce titre, on peut envisager des contacts avec des populations vivant sur la Terre de Feu. Ces supports ont pu servir à la confection d'outils appointés, de tubes ou de perles. L'hypothèse d'une mise en réserve d'os d'ailes d'albatros n'est pas exclusive à Offing 2. À Ponsonby, daté entre 5380 ± 105 (Gif-10784, Legoupil et Fontugne, 2003) et 4130 ± 75 ans BP (Gif-10142, *Ibid.*), il a été identifié une réserve de matières premières constituée de diaphyses d'ulnas et de radius d'albatros abandonnée. Ces derniers étaient destinés probablement à la fabrication de tubes et de perles (Legoupil, 2003). L'arrivée d'os de guanacos, provenant de l'île de la Terre de Feu, souligne la mobilité des occupants du locus 1 d'Offing 2. La présence d'outils appointés sur tronçon sur les quatre gisements de notre corpus et l'identification d'un mode d'action et d'un contact systématique sur des matières souples d'origine animale atteste de la

mobilité de ces groupes de part et d'autre du détroit de Magellan, de la rive orientale de la péninsule de Brunswick à la Terre de feu.

En conclusion, le gisement d'Offing 2 a une place centrale au sein des sites datés de la période Intermédiaire de notre corpus. Ce site témoigne de la mobilité de ses occupants en raison de l'hypothèse de réserves de d'os d'ailes d'albatros pour de possibles échanges et de la présence de métapodes d'artiodactyles. Il est aussi possible que les occupants du locus 1 d'Offing 2 aient circulé autour de l'île de Dawson et le long de la côte orientale de la péninsule de Brunswick et se soient installés sur les autres gisements de notre corpus, en apportant avec eux des outils appointés sur tronçon de diaphyse. Outre l'utilisation de ces pointes sur tronçon de diaphyse, la période Intermédiaire a d'autres spécificités : la disparition de l'exploitation d'obsidienne verte, la présence de grande pointes bifaciales lancéolées et pointes de sagaies lisses (Christensen, 2016). Ainsi, ces changements techniques dans l'équipement lithique et en os des groupes maritimes de la période Intermédiaire pourraient signifier des changements dans l'exploitation de leur milieu, dans leurs pratiques et dans leurs interactions inter-groupes.

Dans le domaine fonctionnel, la Patagonie australe est un terrain d'étude fertile. Nos problématiques concernant l'outillage appointé sur os d'oiseaux ouvrent des pistes et de nouvelles réflexions pour l'organisation d'expérimentations : caractérisation de signatures tracéologiques associées à la perforation de différents types de peaux, d'une utilisation comme hameçon ou comme instrument de capture d'oiseaux ... La classification fonctionnelle que nous avons proposée reste encore à être validée par l'étude d'autres séries archéologiques. À ce titre, la comparaison des deux plus riches corpus d'outils appointés sur os d'oiseaux de la région, le locus 1 d'Offing 2 et Túnel 1 (ce dernier regroupant une centaine de poinçons), serait particulièrement intéressante. Outre les autres composants de l'outillage sur os d'oiseaux, comme les tubes et les perles, de nombreuses catégories de l'équipement en matières dures animales restent encore à être étudiés d'un point de vue tracéologique.

Bibliographie

Allain J., Desbrosse R., Kozłowski J. K., Rigaud A., Jeannet M., Leroi-Gourhan A. (1985) – Le Magdalénien à navettes, in *Gallia préhistoire*, Tome 28, Fascicule 1, pp.37-124.

Anderson P. C., Korobkova G. F., Longo L., Plisson H., Skakun N. (2005) – Various viewpoints on the work of S. A. Semenov, in *The roots of use-wear analysis : selected papers of S. A. Semenov*, dir. Longo L. et Skakun N., vol.7, Verona : Museo Civico di Storia Naturale – Verona, 2005 (Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona (2. Serie). Sezione Scienze Dell'Uomo), pp.11-19.

Alvarez M., Mansur M. E., Pal N. (2014) – Experiments in bone technology : a methodological approach to functional analysis on bone tools, in *Traceology Today : Methodological Issues in the Old World and the Americas*, Maria Estela Mansur, Marcio Alonso Lima Yolaine Maigrot (eds.), BAR International Series 2643, pp.19-26.

Alvarez Soncini M. C., Léglise S. (2017) - Experimentacion tecnofuncional con pulidores liticos y punzones oseos, Tecnofuncional experimentation with lithic polishers and bone awls, in Parmigiani Vanessa Esther, De Angelis Hernán Horacio, Alvarez Soncini Maria Celina y Baena Preysler Javier *Experimentación en Arqueología : alcances teórico-metodológicos y casos de aplicación*, Boletín de arqueología experimental, Número extraordinario 2017, pp.155-184.

Álvarez Soncini M. C. – Los materiales piqueteados y pulidos del sitio Offing, in *Entre Patagonia y Tierra del Fuego : Los nómadas del mar del islote Offing (Isla Dawson, Estrecho de Magallanes) del tercer al primer milenio A. C.*, dir. D. Legoupil, en préparation.

Auguste P. (1994) – Actions climatiques et édaphiques, Synthèse générale, in *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidé IV : 6^e table ronde, taphonomie/bone modification*, Artefacts 9, ed. par Marylène Patou-Mathis, Editions du CEDARC, pp.17-27.

Averbouh A., Herzog M. (1984) – *Documents pour une approche palethnologique : les activités domestiques et l'équipement matériel des Yamana de Terre de Feu*, Mémoire de maîtrise d'Ethnologie et de Préhistoire, Volume II, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

Averbouh A. (1993) – Fiches tubes et étuis, in : Camps-Fabrer H. (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, cahier VI : Elément récepteurs*, Treignes, Cedarc, pp.99-113.

Averbouh A. (2000) – *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléthnologiques : l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*, Thèse de doctorat, Université de Paris I Panthéon Sorbonne.

Ballester B., Calás E., Pelegrino C., Vidal E., Aguilera P. (2017) – La vida en comunidad de los cazadores-pescadores marinos del desierto de Atacama (4000-2000 cal. A. C.), in *Monumentos funerarios en la costa del desierto de Atacama. Los cazadores-recolectores marinos y sus intercambios (500 a.C.-700 d.C.)*, ed. Francisco Gallardo, Benjamín Ballester & Nicole Fuenzalida, Serie Monográfica de la Sociedad Chilena de Arqueología n°7, pp.183-197.

Ballester B., Calás E., Labarca R., Pestle W., Gallardo F., Castillo C., Pimentel G., Oyarzo C. (2019) – The ways of fish beyond the sea : fish circulation and consumption in the Atacama desert, northern Chile, during the Formative period (500 cal B.C.-700 cal A.D.), *Anthropozoologica*, 54, 6, Muséum national d'histoire naturelle, Publications scientifiques, Paris, pp.55-76.

Barge-Mahieu H. (1993) – Fiche perles néolithiques, in Camps-Fabrer H. (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, cahier IV : Objets de parure*, Publications de l'université de Provence.

Becker C. (2001) – Bone Points – No longer a Mystery ? Evidence from the Slavic Urban Fortification of Berlin-Spandau, in *Crafting Bone – Skeletal Technologies Through Time and Space*, Proceedings of the 2nd meeting of the (ICAZ) Worked Bone Research Group, Budapest 31 August – 5 September 1999, ed. Alice M. Choyke and László Bartosiewicz, BAR International Series, pp.129-148.

Behrensmeyer A. K. (1978) – Taphonomic and ecological information from bone weathering, *Paleobiology*, 4, pp.150-162.

Behrensmeyer A. K., Stayton C. T., Chapman R. E. (2003) – Taphonomy and ecology of modern avifaunal remains from Amboseli Park, Kenya, *Paleobiology*, 29 (1), pp.52-70.

Behrensmeyer A. K., Miller J. H. (2012) – Building Links Between Ecology and Paleontology Using Taphonomic Studies of Recent Vertebrate Communities, in *Paleontology in Ecology and Conservation*, ed. par J. Louys, Springer Earth System Sciences, Berlin, pp.69-91.

Bellairs A. D'A., Jenkins C. R. (1960) – The skeleton of birds, in *Biology and Comparative Physiology of Birds*, Vol. 1 (Marshall A. J. ed.), Chapitre VII, Academic Press, New York, pp.241-300.

Beretta J. M., Zubimendi M. A. (2017) – El uso de huesos de aves como materia prima en la costa norte de Santa Cruz, *Arqueología, Atek Na*, 6, pp.9-49.

Bertan P. (2009) – Annexe 1, L'île Offing : géomorphologie et géoarchéologie, in *Le site de l'île Offing*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.30-38.

Bertan P. (en préparation) – Geomorfología y geoarqueología del islote Offing, in D. Legoupil (dir.), *Entre Patagonia y Tierra del Fuego, los nómades del mar del islote Offing (Isla Dawson-Estrecho de Magallanes) del tercer al primer millenio A. C.*

Bird J. (1946a) - The Alacaluf, in Julian H. Steward, *Handbook of South American Indians, Volume 1 The Marginal Tribes*, Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 143, pp.55-80.

Bird J. (1946b) - The Archeology of Patagonia, in Julian H. Steward, *Handbook of South American Indians, Volume 1 The Marginal Tribes*, Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 143, pp.17-24.

Bjerck H. B., Breivik H. M., Piana E. L., Zangrando A. F. J. (2016) – Exploring the Role of Pinnipeds in the Human Colonization of the Seascapes of Patagonia and Scandinavia, in *Marine Ventures, Archaeological Perspectives on Human-Sea Relations*, edited by H. B. Bjerck, H. M. Breivik, S. E. Fretheim, E. L. Piana, B. Skar, A. M. Tivoli, A. F. J. Zangrando, Equinox, Sheffield, pp.53-73.

Bouchud J. (1977) - Les aiguilles en os, Etude comparée des traces laissées par la fabrication et l'usage sur le matériel préhistorique et les objets expérimentaux, in *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique, Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire*, Abbaye de Sénanque (Vaucluse) 9-12 juin 1976, Colloques internationaux du CNRS, n°568, Editions du CNRS, pp.257-267.

- Bove (2005 [1^oed. 1883]) – *Expedición a la Patagonia : un viaje a las tierras y mares australes (1882-1883)*, Buenos Aires, éd. Continente, 217 p.
- Bradfield J. (2013) - Investigating the potential of micro-focus computed tomography in the study of ancient bone tool function : results from actualistic experiments, *Journal of Archaeological Science*, Volume 40, pp.2606-2613.
- Bradfield J. (2014) - *Pointed bone tool technology in Southern Africa*, Thèse de doctorat en Anthropologie, Faculté des Sciences Humaines, Université de Johannesburg, 233 p.
- Bradfield J. (2015a) - Pointed bone tool technology in southern Africa : results of use-trace analyses, *Southern African Humanities*, 27, pp.1-27.
- Bradfield J. (2015b) - Use-trace analysis on bone tools : a brief overview of four methodological approaches, *South African Archaeological Bulletin*, 70, pp.3-14.
- Bradfield J., Tyrone B. (2015) - Results of utilitarian and accidental breakage experiments on bone points, *Archaeological and Anthropological Sciences*, Volume 7, Issue 1, pp.27-38.
- Bradfield J. (2016) - Use-Trace Epistemology and the Logic of Inference, *Lithic Technology*, 41, 4, pp.293-303.
- Bradfield J. (2019) – Fishing with gorges : Testing a functional hypothesis, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 24, pp.593-607.
- Bridges T. (1933) - *Yamana-English, a dictionary of the speech of Tierra del Fuego*, Edited by Dr. Ferdinand Hestermann and Dr. Martin Gusinde, ediciones Shanamaiin, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina, 664 p.
- Bridges E. L. (1978) – *El ultimo confin de la Tierra*, Marymar editions, Buenos Aires, 520 p.
- Bryce J. A. (2016) – *An investigation of the Manufacture and Use of Bone Awls at Wolf Village*, PHD Dissertation, Department of Anthropology, Brigham Young University, 168 p.
- Buc N. (2011) - Experimental series and use-wear in bone tools, *Journal of Archaeological Science*, 38, pp.546-557.
- Byrd J. C. (2011) – *Archaic bone tools in the St. Johns River Basin, Florida : microwear and manufacture traces*, PHD Dissertation, Department of Anthropology, The Florida State University, College of Arts and Sciences, 177 p.

- Campana D. V. (1989) – *Natufian and Protoneolithic Bone Tools, The Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant*, BAR International Series 494, Oxford, 170 p.
- Camps-Fabrer H. (1966) – *Matière et art mobilier dans la Préhistoire nord-africaine et saharienne*, Paris, éd. Mémoires du Centre de recherches Anthropologie, Préhistoire et Ethnologie des Pays de la Méditerranée Occidentale, 574 p.
- Camps-Fabrer H. (1977) - Compte rendu des travaux de la commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, in *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique, Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire*, Abbaye de Sénanque (Vaucluse) 9-12 juin 1976, Colloques internationaux du CNRS, n°568, Editions du CNRS, pp.19-25.
- Camps-Fabrer H., Ramseyer D., Stordeur D., Buisson D., Provenzano N. (1990) – *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier III, Poinçons, pointes, poignards, aiguilles*, Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistorique, Publications de l'Université de Provence, 205 p.
- Camps-Fabrer H. (1990) – Fiche générale, in *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier III, Poinçons, pointes, poignards, aiguilles*, Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistorique, Publications de l'Université de Provence, pp.1-16.
- Casler C. L. (1973) – The air-sac systems and buoyancy of the anhinga and double-crested cormorant, *The Auk*, 90, pp.324-340.
- Castillo L., Ladio A. (2017) – Las aves en el patrimonio biocultural de los crianceros rurales del centro-norte de la Patagonia, Argentina, *Hornero*, 32 (1), pp.123-138.
- Christensen M. (1999) – *Technologie de l'ivoire au Paléolithique supérieur, Caractérisation physic-chimique du matériau et analyse fonctionnelle des outils de transformation*, BAR International Series 751, Oxford, 201 p.
- Christensen M. (2004) – Fiche caractères morphologiques, histologiques et mécaniques des matières dures d'origine animale. In : D. Ramseyer (dir.), *Matières et techniques*, Industrie de l'os préhistorique, cahier XI, Éd Société Préhistorique Française, Paris, p. 17 – 28.

- Christensen M., Legoupil D. (2009) - L'industrie osseuse, in : *Le site de l'île Offing, Rapport de mission 2009*, Mission archéologique de Patagonie, pp.17-27.
- Christensen M., Legoupil D. (2010) - Annexe 1 – L'industrie osseuse de la campagne 2010, in : *La culture à grandes pointes : Le site archéologique d'Offing 2 (détroit de Magellan), Rapport 2010*, Mission Archéologique de Patagonie, pp.18-29.
- Christensen M. (2011) - Annexe 1 – L'industrie osseuse de la campagne 2011, in : *La culture à grandes pointes : Le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1) (détroit de Magellan), Rapport 2011 (quatrième campagne)*, Mission Archéologique de Patagonie, pp.25-36.
- Christensen M. (2012) – L'industrie en os, in *Le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1, détroit de Magellan), Etude*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.33-40.
- Christensen M. (2016) - *L'industrie osseuse des chasseurs-cueilleurs : le cas des nomades marins de Patagonie et Terre de Feu/ La industria oséa de los cazadores-recolectores : el caso de los nómadas marinos de Patagonia y Tierra del Fuego*, Col. Poblamiento Humano, ed. Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile, 250 p.
- Cardich A. (1985) – Arqueología de Los Toldos y El Ceibo (Prov. Santa Cruz, Argentina), *Estudios Atacameños* (San Pedro de Atacama), 8, pp.98-117.
- Christidou R. (1999) - *Outils en os néolithiques du Nord de la Grèce : étude technologique*, Thèse de Doctorat, Université de Paris X, Nanterre, 698 p.
- Claud E. (2008) – *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud/Jonzac*, Thèse de Doctorat, Préhistoire et Géologie du Quaternaire, Université Bordeaux I, 546 p.
- Clemente C. I. (1995) – *Instrumentos de trabajo líticos de los Yámanas (Canoeros-nómadas de la Tierra del Fuego) : una perspectiva desde el análisis funcional*, Departament d'Historia de les Societats Pre-Capitalistes i d'Antropologia Social, Facultat de Lletres, Universitat autònoma de Barcelona, 339 p.
- Cooper J. (1946) - The Yaghan, in *Handbook of South American Indians, Volume 1 The Marginal Tribes*, Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology Bulletin 143. United States Government Printing Office Washington. pp.81-106.

- Cristiani E., Dimitrijević V., Vitezović S. (2016) – Fishing with lure hooks at the Late Neolithic site of Vinča – Belo Brdo, Serbia, *Journal of Archaeological Science*, 65, pp.134-147.
- Cruz I. (2007) – Avian and mammalian bone taphonomy in southern continental Patagonia : A comparative approach, *Quaternary International*, 180, pp.30-37.
- Cruz I. (2011) – Tafonomía de huesos de aves. Estado de la cuestión y perspectivas desde el sur del neotrópico, in *Antipod Rev. Antropol. Arqueol*, No. 13, Bogotá, pp.147-174.
- Cruz I. (2015) – Las investigaciones sobre preservación de huesos de aves y mamíferos grandes en Patagonia (Argentina), *Archaeofauna*, 24, pp.209-224.
- Cubo J., Casinos A. (2000a) - Incidence and mechanical significance of pneumatization in the long bones of birds, *Zoological Journal of the Linnean Society*, 130, pp.499-510.
- Cubo J., Casinos A. (2000b) - Mechanical Properties and Chemical Composition of Avian Long Bones, *European Journal of Morphology*, Vol. 38, No. 2, pp.112-121.
- Currey J. D. (2002) – *Bones : Structure and Mechanics*, Princeton University Press, 456 p.
- De Margerie E., Sanchez S., Cubo J., Castanet J. (2005) - Torsional Resistance as a Principal Component of the Structural Design of Long Bones : Comparative Multivariate Evidence in Birds, *The Anatomical Record*, 282 A, pp.49-66.
- De Margerie E. (2006) - Fonction biomécanique des microstructures osseuses chez les oiseaux, *Palevol Comptes Rendus*, 5, pp.619-628.
- Duplessis (2003 [1699-1701]) – *Périple de Beauchesne à la Terre de Feu (1698-1701), une expédition mandatée par Louis XIV*, Paris, éd. Transboréal, 349 p.
- Empereire J. (1955) - *Les nomades de la mer*, L'espèce humaine, Gallimard, Paris, 284 p.
- Empereire J., Laming-Empereire A. (1961) – Les gisements des îles Englefield et Vivian dans la mer d'Otway (Patagonie australe), *Journal de la Société des Américanistes*, Tome 50, pp.7-75.

Emperaire J., Laming-Emperaire A., Reichlen H., Poulain-Josien T. (1963) – La grotte Fell et autres sites de la région volcanique de la Patagonie chilienne, *Journal de la Société des Américanistes*, Tome 52, pp.167-254.

d'Errico F., Giacobini G., Puech P.-F. (1984) - Les répliques en vernis des surfaces osseuses façonnées, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 81, numéro 6, pp.169-170.

d'Errico F., Giacobini G. (1986) - L'emploi des répliques en vernis pour l'étude de surfaces des pseudo-instruments en os, *Outillages peu élaboré en os et en bois de cervidés*, *Artefact* 3, 3^{ème} réunion du groupe de travail n°1 sur l'industrie de l'os préhistorique, éd. Du CEDARC, Paris, pp.57-68.

Filippov A. K. (2008) – One who had never been false to himself, « *Prehistoric technology* » 40 years later : *Functional studies and the russian legacy*, Museo civique di storia Naturale di Verona Università degli studi di Verona, Verona, 20-23 avril 2005, BAR International Series, Oxford, pp.503-506.

Fiore D. (2006) – Puentes de agua para el arte mobiliario : la distribución espacio-temporal de artefactos óseos decorados en Patagonia meridional y Tierra del Fuego, in *Cazadores-recolectores del Cono Sur*, *Revista de Arqueología*, 1, pp.137-147.

Fiore D. (2011) – Art in time, Diachronic rates of change in the decoration of bone artefacts from the Beagle Channel region (Tierra del Fuego, Southern South America), *Journal of Anthropological Archaeology*, 30, pp.484-501.

Fitz-Roy R. (1839) – *Narrative of the surveying voyages of His Majesty's ships Adventure and Beagle between the years 1826 and 1836*, Vol. II, Proceedings of the second expedition, London, p.645.

Fortuny A., Bellisio N. B., Padilla G. (1981) – Contribucion al estudio biologico-pesquero del bacalao austral, *Salilota australis*, pisces, moridae, *Contribucion Instituto Nacional De Investigacion y Desarrollo Pesquero*, n°383, pp.104-118.

Fullagar R. (2000) – In Honour of S. A. Semenov : Archaeology, Use Wear and Technology, Communications, *Lithic Technology*, vol.25, n°2, pp.71-72.

Gál E. (2006) - The role of Archaeo-Ornithology in environmental and Animal History Studies, in *Archaeological and Cultural heritage Preservation within the Light of new*

Technologies, Selected Papers from the joint Archaeolingua-EPOCH workshop, 27 September – 2 October 2004, Százhalombatta, Hungary, pp.49-61.

Gates St-Pierre C. (2007) - Bone Awls of the St. Lawrence Iroquoians : A Microwear Analysis, in C. Gates St-Pierre and R. B. Walker (eds.), *Bones as Tools : Current Methods and Interpretations in Worked Bone Studies*. Oxford, BAR International Series 1622, pp.107-118.

Gates St-Pierre C. (2010) - Iroquoian bone artifacts : characteristics and problems, In *Ancient and Modern Bone Artifacts from America to Russia : Cultural, Technological and Functional Signature*, edited by A. Legrand-Pineau & I. Sidéra. Oxford : BAR International Series No 2136, pp.71-85.

Gijn V. A. (2005) - A functional analysis of some Late Mesolithic bone and antler implements from the Dutch coastal zone, in : *From hooves to horns, from mollusc to mammoth, Manufacture and use of bone artefacts from prehistoric times to the present*, Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group at Tallinn, 26th-31st of August 2003, edited by H. Luik, A. M. Choyke, C. E. Batey and L. Lougas, pp. 47-66.

Gijn V. A. (2014) - Science and interpretation in micro-wear studies, *Journal of Archaeological Science*, 48, pp.166-169.

Goutas N., Christensen M. (2018) - Extraction, partition, réduction ou fracturation ? De quoi parlons-nous ? Discussion sur la production de supports allongés (baguette, éclat baguettaire vs éclat), in « *À coup d'éclats !* », *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, Actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (25 avril 2017), Textes publiés sous la direction de Marianne Christensen et Nejma Goutas, Paris, Société préhistorique française, Séances de la Société préhistorique française, 13, p.55-97.

Griffitts J. L. (2006) – *Bone tools and technological choice : change and stability on the northern plains*, PHD Dissertation, Department of Anthropology, University of Arizona, 629 p.

Gueret C. (2013) – *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Eclairages fonctionnels*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 473 p.

- Guinnard A. [1864] (1979) – *Trois ans d’esclavage chez les Patagons*, Paris, éd. Aubier Montaigne, 216 p.
- Gumiński W. (2005) – Bird for dinner, Stone Age hunters of Dudka and Szczepanki, Masurian Lakeland, NE-Poland, *Acta Archaeologica*, vol. 76, pp.111-148.
- Gusinde M. [1931] (1982) - *Los indios de Tierra del Fuego : los Selk’nam*, Centro Argentino de Etnología Americana. Buenos Aires, 1138 p.
- Gusinde M. [1937] (1986) - *Los indios de Tierra del Fuego : los Yamana*, Centro Argentino de Etnología Americana. Buenos Aires, 1479 p.
- Gusinde, M. [1974] (1991) - *Los indios de Tierra del Fuego : los Halakwulup*, Centro Argentino de Etnología Americana, Buenos Aires, 661 p.
- Gutiérrez M. A., González M. E., Álvarez M. C., Massigoge A., Kaufmann C. A. (2016) – Meteorización ósea en restos de guanaco y ñandú, *Arqueología 22 Dossier*, pp.57-84.
- Hadjuk A., Lezcano M. J. (2005) – Un « nuevo-viejo » integrante del elenco de instrumentos óseos de Patagonia : los machadores óseos, *Magallania*, Volume 33 (1), pp.63-80.
- Heusser C. J. (1990) – *Late-glacial and Holocene vegetation and climate of Subantarctic South America*, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 65, pp.9-15.
- Higgins J. (1999) - Túnel : A Case Study of Avian Zooarchaeology and Taphonomy, *Journal of Archaeological Science*, 26, pp.1449-1457.
- Hjarno J. (1967) – Maori Fish-hooks in Southern New Zealand, *Records of the Otago Museum*, Anthropology number 3, 62 p.
- Huidobro M. C. (2018) – *L’équipement lithique des chasseurs-cueilleurs maritimes de Patagonie australe pendant l’Holocène moyen, Fabrication et utilisation des armes et outils*, Thèse de doctorat, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 454 p.
- Hyades P. (1885) - La chasse et la pêche chez les Fuégiens de l’archipel du Cap Horn, *Revue d’Ethnographie*, 4, Paris, pp.514-553.
- Hyades P., Deniker J. (1891) - *Mission scientifique du Cap Horn 1882-1883*, Tome VII, Anthropologie - Ethnographie, Ministères de la Marine et de l’instruction publique, Paris, 422 p.

- Knecht R. (1995) – *The Late Prehistory of the Alutiiq People : Culture Change on the Kodiak Archipelago From 1200-1750 A. D.*, PHD Dissertation, Bryn Mawr College, 771 p.
- Korobkova G. F. (2008a) – S. A. Semenov and new perspectives on the experimental-traceological method, « *Prehistoric technology* » 40 years later : *Functional studies and the russian legacy*, Museo civique di storia Naturale di Verona Universita'degli studi di Verona, Verona, 20-23 avril 2005, BAR International Series, Oxford, pp.3-8.
- Korobkova G. F. (2008b) – S. A. Semenov and his outstanding discovery in 20th century archaeology, « *Prehistoric technology* » 40 years later : *Functional studies and the russian legacy*, Museo civique di storia Naturale di Verona Universita'degli studi di Verona, Verona, 20-23 avril 2005, BAR International Series, Oxford, pp.527-529.
- Küchelmann H. C. (2010) – Highland Tunes in the Lowlands : a Medieval Vulture Bone Flute from Northern Germany, in *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia, Cultural, technological and functional signature*, Edited by Alexandra Legrand-Pineau, Isabelle Sidéra and Natacha Buc, Eva David, Vivian Sheinsohn, BAR International Series 2136, pp.171-182.
- La Barbera M. (1985) – Mechanical Properties of a North American Aboriginal, Fishing Line : The Technology of a Natural Product, *American Anthropologist*, New series 87 (3), pp.625-636.
- Langlais M. (2010) – Annexe 2, Equipements et productions lithiques à Offing 2 (Campagnes 2007-2010), in *La culture à grandes pointes : le site archéologique d'Offing 2 (détroit de Magellan)*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.30-48.
- Langlais M. (2011) – Annexe 2, Les vestiges lithiques (Campagne 2011), in *La culture à grandes pointes : le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1, détroit de Magellan)*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.37-44.
- Langlais M., Huidobro C. (en préparation) – El equipamiento de piedra tallada, in *Entre Patagonia y Tierra del Fuego : Los nómadas del mar del islote Offing (Isla Dawson, Estrecho de Magallanes) del tercer al primer milenio A. C., dir. D. Legoupil.*
- Laroulandie V. (2000) – *Taphonomie et archéozoologie des oiseaux en grotte : applications aux sites paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de La Vache (Ariège)*, Thèse de Doctorat, Université Bordeaux 1, 396 p.

Laurent P. (1977) - Le dessin de l'industrie osseuse préhistorique, in *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique, Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire*, Abbaye de Sénanque (Vaucluse) 9-12 juin 1976, Colloques internationaux du CNRS, n°568, Editions du CNRS, pp.27-47.

Lefèvre C. (1989a) – *L'avifaune de Patagonie australe et ses relations avec l'homme au cours des six derniers millénaires*, Thèse de doctorat, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 411 p.

Lefèvre C. (1989b) – Les oiseaux, in *Punta Baja, Ethno-archéologie dans les archipels de Patagonie : les nomades marins de Punta Baja*, « mémoire » n°84, Editions Recherche sur les Civilisations, pp.99-113.

Lefèvre C., Pasquet E. (1994) - Les modifications post-mortem chez les oiseaux : l'exemple de l'avifaune holocène de Patagonie australe, in *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidé IV: taphonomie/bone modification*; éd. par M. Pathou-Mathis, Editions du Cedarc, pp.217-229.

Lefèvre C., Laroulandie V. (2010) – Annexe 3, Les restes d'oiseaux du site Offing 2, in *La culture à grandes pointes : le site archéologique d'Offing 2 (détroit de Magellan)*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.49-52.

Lefèvre C., Laroulandie V., Debue K. (2011) – Annexe 3, Les restes d'oiseaux du site Offing 2, in *La culture à grandes pointes : le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1, détroit de Magellan)*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.45-52.

Lefèvre C., Laroulandie V., Debue K. (2012) – Les restes d'oiseaux du site Offing 2, Etude 2012, in *Le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1, détroit de Magellan), Etude*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.13-18.

Lefèvre C., Laroulandie V. (2014) – Avian Skeletal Part Representation : A Case Study from Offing 2, A Hunter-Gatherer-Fisher Site in the Strait of Magellan (Chile), *International Journal of Osteoarchaeology*, 24, pp.256-264.

Léglise S. (2014) - *Outils appointés et os d'oiseau – Etude techno-fonctionnelle des outils appointés en os d'oiseau du site d'Offing 2 en Patagonie*, Mémoire de Master 2, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 80 p.

Léglise S., Análisis tecno-funcional de objetos apuntados en hueso de ave procedentes del sitio Offing 2 – Locus 1, Estudio especializado n°4, D. in *Entre Patagonia y Tierra del Fuego : Los nómadas del mar del islote Offing (Isla Dawson, Estrecho de Magallanes) del tercer al primer milenio A. C.*, Legoupil (dir.), en préparation.

Legoupil D. (1978) – Aperçu préliminaire sur l'industrie osseuse de Patagonie [Quelques-uns des problèmes qu'elle pose et quelques possibilités de comparatisme technologique qu'elle offre aux préhistoriens], *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 75, Numéro 11-12, pp.543-558.

Legoupil D. (1988) – Ultimas consideraciones sobre las dataciones del sitio de isla Englefield (Seno de Otway), *Anales del Instituto de la Patagonia*, 18, pp.95-98.

Legoupil D. (1989) – *Punta Baja, Ethno-archéologie dans les archipels de Patagonie : les nomades marins de Punta Baja*, « mémoire » n°84, Editions Recherche sur les Civilisations, 262 p.

Legoupil D., Fontugne M. (1997) – El poblamiento marítimo en los archipiélagos de Patagonia : Núcleos antiguos y de dispersión reciente, *Anales del Instituto de la Patagonia*, 25, pp.75-87.

Legoupil D. (1997) – *Bahia Colorada (île d'Englefield), Les premiers chasseurs de mammifères marins de Patagonie australe*, avec la collaboration de M. Christensen, J.-M. Dubois, C. Lefèvre, R. March, N. Pigeot, V. Schidlowsky et M.-E. Solari, Editions Recherche sur les Civilisations, Ministère des affaires étrangères, Paris, 253 p.

Legoupil D. (2000) – L'adaptation en milieux froids des chasseurs-cueilleurs de Patagonie et de Terre de Feu : des contraintes aux stratégies », in *Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale (13000-5500 av. J.-C.)*, Actes du Colloque international de Besançon, Collection Annales littéraires, pp.351-360.

Legoupil D. (2003) – *Les chasseurs-cueilleurs de Ponsonby (Patagonie australe) et leur environnement du VIème au IIIe millénaire av. J.-C.*, Magallania, Tirada Especial (Documentos), Volumen 31, Universidad de Magallanes, 460 p.

Legoupil D., Fontugne M. (2003) – Etude spécialisée n°1. Les datations 14C, in *Les chasseurs-cueilleurs de Ponsonby (Patagonie australe) et leur environnement du VIème au IIIe millénaire av. J.-C.*, Magallania, Tirada Especial (Documentos), Volumen 31, Universidad de Magallanes, pp.381-388.

Legoupil D., Christensen M., Langlais M., Lepetz S., Salas K. (2003) – *Les voies de peuplement des archipels de Patagonie, Région d'Ultima Esperanza et île de Chiloé*, Rapport 2003, Mission archéologique française de Patagonie, 82 p.

Legoupil D. (2005) – Recolectores de moluscos tempranos en el sureste de la isla de Chiloé : una primera mirada, *Magallania*, Vol.33 (1), pp.51-61.

Legoupil D., Christensen M. (2008) - L'industrie osseuse, in : *Le faciès culturel à grandes pointes bifaciales, Le site de l'île Offing, Rapport de mission 2008*, Mission Archéologique de Patagonie, pp.24-29.

Legoupil D., Christensen M., Pellé E., Solari M.-E. (2008) – *Le faciès culturel à grandes pointes bifaciales, Le site de l'île Offing*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, 46 p.

Legoupil D., Torres J., Béarez P., Bertran P. Christensen M., Lefèvre C. (2009) – *Le site de l'île Offing*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, 51 p.

Legoupil D., Pigeot N. (2009) – Les grandes pointes foliacées du type « Ponsonby », un traceur culturel en Patagonie australe, *Journal de la société des américanistes*, tome 95, numéro 2, pp.7-32.

Legoupil D., Christensen M., Langlais M., Laroulandie V., Lefèvre C. (2010) – *La culture à grandes pointes : le site archéologique d'Offing 2 (déroit de Magellan)*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, 52 p.

Legoupil D. (2011) – Le premier peuplement maritime de Patagonie et de Terre de Feu : Finis Terrae ou Finis Maris ?, in *Peuplement et préhistoire en Amériques*, D. Vialou (ed.), Documents préhistoriques, CTHS, pp.287-299.

Legoupil D., Christensen M., Morello F. (2011a) – Una encrucijada de caminos : el poblamiento de la Isla Dawson (Estrecho de Magallanes), *Magallania*, Volume 39 (2), pp.137-152.

Legoupil D., Béarez P., Lefèvre C., San Román M., Torres J. (2011b) – Estrategias de subsistencia de cazadores recolectores de Isla Dawson (Estrecho de Magallanes) durante la segunda mitad del Holoceno : primeras aproximaciones, *Magallania*, Volume 39 (2), pp.153-164.

- Legoupil D., Christensen M., Debue K., Langlais M., Laroulandie V., Lefèvre C., Pellé E., Torres J. (2011c) – *La culture à grandes pointes : le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1, détroit de Magellan)*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, 62 p.
- Legoupil D. (2012a) – Les restes alimentaires : aperçu préliminaire, in *Le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1, détroit de Magellan), Etude*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.10-12.
- Legoupil D. (2012b) – Conclusions, in *Le site archéologique d'Offing 2 (Locus 1, détroit de Magellan), Etude*, Rapport de la mission archéologique de Patagonie, Ministère des Affaires Etrangères, pp.41-42.
- Legoupil D. (2013 [1997]) – *Bahia Colorada. Los cazadores de mamíferos marinos tempranos de la isla Englefield (Patagonia austral)*, Punta Arenas, ed. Universidad de Magallanes, 266 p.
- Legoupil D. (en préparation) – *Entre Patagonia y Tierra del Fuego, los nómades del mar de l'islot Offing (Isla Dawson-Estrecho de Magallanes) del tercer al primer millenio A. C.*
- Legrand A. (2003) - Concordance des formes et des fonctions ? Etude techno-fonctionnelle des poinçons en os de Khirokitia (Néolithique Pré-céramique, Chypre), *Préhistoire Anthropologie méditerranéennes*, 12, pp.189-196.
- Legrand A. (2005) - *Nouvelle approche méthodologique des assemblages osseux du néolithique de Chypre, entre technique, fonction et culture*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1, 698 p.
- LeMoine G. (1994) - Use wear on bone and antler tools from the Mackenzie Delta, Northwest territories, *American Antiquity*, n°52, fasc. 2, pp.316-334.
- LeMoine G. (1997) - *Use wear analysis on bone and antler tools of the Mackenzie Inuit*, Oxford : British archeological research, BAR : International series, 130 p.
- Leroy-Prost C. (1975) – L'industrie osseuse aurignacienne, Essai régional de classification : Poitou, Charentes, Périgord, in *Gallia préhistoire*, Tome 18, Fascicule 1, pp.65-156.
- Lothrop S. K. (1928) - *The indians of Tierra del Fuego*, New York, Museum of the american indian, Heye Foundation, 212 p.

- Luik H. (2010) – Tracing the Function of the Antler “Points” from the Late Bronze Age Fortified Settlement of Asva in Estonia, in *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia, Cultural, technological and functional signature*, Edited by Alexandra Legrand-Pineau, Isabelle Sidéra and Natacha Buc, Eva David, Vivian Sheinsohn, BAR International Series 2136, pp.255-261.
- Maigrot Y. (1994) - *Les outils morphologiquement tranchant en os de Cuiry-Lès-Chaudardes et de Mairy : étude tracéologique*, Mémoire de maîtrise, Université de Paris 1, 158 p.
- Maigrot Y. (1997) - Tracéologie des outils tranchants en os des Ve et IVe millénaires av. J.-C. en Bassin Parisien, Essai méthodologique et application, *Bulletin de la société préhistorique française*, Tome 94, Numéro 2, pp. 198-216.
- Maigrot Y. (2001) - Technical and functional study of ethnographic (Irian Jaya, Indonesia) and archaeological (Chalain and Clairvaux, Jura, France, 30th century BC) tools made from boars'tusks, *Ethno-archeology and its transfers*, edited by S. Beyries, P. Pétrequin, Bournemouth, pp.67-79.
- Maigrot Y. (2003) - *Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales La station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France)*, Thèse de Doctorat, Université de Paris 1, 284 p.
- Maigrot Y. (2008) - Bone tools use-wear analysis and image analysis : test of 3D digital restoration of used surfaces, « *Prehistoric technology* » 40 years later : *Functional studies and the russian legacy*, Museo civico di storia Naturale di Verona Università degli studi di Verona, Verona, 20-23 avril 2005, BAR International Series, Oxford, pp.375-378.
- Maigrot Y., Clemente Conte I., Gyria E., Lozovskaya O., Lozovski V. (2014) – Des hameçons en os aux techniques de pêche : le cas de Zamostje 2 (Mésolithique et Néolithique de la plaine centrale de Russie), in *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin*, dir. Arbogast R.-M. et Greffier-Richard A., Presses universitaires de Franche-Comté, Besançon, Annales Littéraires de l'Université de Franche-Comté, 928, série « Environnement, sociétés et archéologie », 18, pp.243-253.
- Mannermaa K. (2002) – Bird bones from Jettböle I, a site in the Neolithic Åland archipelago in the northern Baltic, in Proceedings of the 4th Meeting of the ICAZ Bird Working Group Kraków, Poland, 11-15 September, 2001, *Acta zoologica cracoviensia*, 45 (special issue), pp.85-98.

- Mannermaa K. (2008a) – *The Archaeology of wings, Birds and people in the Baltic Sea region during the Stone Age*, Academic dissertation, University of Helsinki, 94 p.
- Mannermaa K. (2008b) – Birds and burials at Ajvide (Gotland, Sweden) and Zvejnieki (Latvia) about 8000-3900 BP, *Journal of Anthropological Archaeology*, 27, pp.201-225.
- Martial L. F. (1888) – *Mission scientifique du Cap Horn, 1882-1883*, Vol. 1, Gauthier-Villars, Paris, 487 p.
- Martial E., Médard F., Cayol N., Hamon C., Maigrot Y., Monchablon C. (2013) – Chaîne opératoire textile au Néolithique final dans le nord de la France : méthodologie et premiers résultats de l'approche pluridisciplinaire, in *Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux. An interdisciplinary focus on plant-working tools, XXXIIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, sous la direction de P. C. Anderson, C. Cheval et A. Durand, Editions APDCA, Antibes, pp.341-354.
- Martin F., Todisco D., Rodet J., San Román M., Morello F., Prevosti F., Stern C., Borrero L. A. (2015) – Nuevas excavaciones en Cueva del Medio, Procesos de formación de la cueva y avances en los estudios de interacción entre cazadores recolectores y fauna extinta (Pleistoceno final, Patagonia meridional), *Magallania*, Vol.43 (1), pp.165-189.
- Martinoli M. (2015) – Procesamiento y consumo de pinnípedos : el caso de las ocupaciones canoeras tempranas del sitio Imiwaia, *Intersecciones en Antropología*, 200, pp.367-381.
- Mansilla C. A., McCulloch R. D., Morello F. (2016) – Palaeoenvironmental change in Southern Patagonia during the Lateglacial and Holocene : Implications for forest refugia and climate reconstructions, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 447, pp.1-11.
- Massone M. (1988) – Artefactos oseos del yacimiento arqueológico Tres Arroyos (Tierra del Fuego), *Anales del Instituto de la Patagonia*, Vol. 18, pp.107-112.
- Mayca J., Bailly M. (2013) – L'écorce, le liber et les pointes plates. Caractérisation tracéologique de la pérennité fonctionnelle d'un outil emblématique des stations littorales de la baie d'Auvernier (NE, Suisse), in *Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux. An interdisciplinary focus on plant-working tools, XXXIIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, sous la direction de P. C. Anderson, C. Cheval et A. Durand, Editions APDCA, Antibes, pp.297-309.

- McCulloch R. D., Bentley M. J., Purves R., Hulton N., Sugden D., Clapperton C. M. (2000) – Climatic inferences from glacial and palaeoecological evidence at the last glacial termination, southern South America, *Journal of Quaternary Science*, 15, pp.409-417.
- McCulloch R. D., Davies S. J. (2001) – Late-glacial and Holocene palaeoenvironmental change in the central Strait of Magellan, southern Patagonia, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 173, pp.143-173.
- McCulloch R. D., Bentley M. J., Tipping R. M., Clapperton C. M. (2005) – Evidence for late-glacial ice dammed lakes in the central strait of Magellan and Bahia Inútil, Southernmost South America, *Geografiska Annaler*, 87A (2), pp.335-362.
- Miller S. J. (1994) – Biological agents of bone modification, in *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidé IV : 6^e table ronde, taphonomie/bone modification*, Artefacts 9, ed. par Marylène Patou-Mathis, Editions du CEDARC, pp.67-75.
- Miotti L., Salemme M., Rabassa J. (2004) – Radiocarbon Chronology at Piedra Museo Locality, in *Where the South Winds Blow, Ancient Evidence Paleo South America*, Center for the Study of the First Americans, Texas A & M University, pp.100-103.
- Miotti L., Marchionni L. (2013) – Beyond Stones : Bone as Raw Material for Tools in the Central Plateau of Santa Cruz, Argentinean Patagonia, in *From These Bare Bones, Raw materials and the study of worked osseous objects*, Choyke A. et O'Connoer S. (ed.), Proceedings of the Raw Materials session at the 11th ICAZ Conference, Paris, 2010, Oxbow Books, pp.116-126.
- Monchot H., Thompson A., Patenaude B., Houmard C. (2016) – The Role of Birds in the Subsistence Practices of the Dorset Peoples of Nunavik, *Arctic Anthropology*, Vol. 53, No. 1, pp.69-83.
- Mons L. (1980) - Essai d'analyse et de classification des poinçons des gisements solutréens et magdaléniens du Placard (Charente), de Laugerie-Basse et de la Madeleine (Dordogne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 77, Numéro 10-12, pp.317-327.
- Montade V. (2011) – *Végétation et climat de la Patagonie chilienne au cours des derniers 20 000 ans d'après les données polliniques marines*, Thèse de doctorat, Université Paris-Sud 11, 223 p.

- Morello F., San Román M., Prieto A., Stern C. (2001) – Nuevos antecedentes para una discusión arqueológica en torno a la obsidiana verde en Patagonia meridional, *Anales del Instituto de la Patagonia*, Volume 29, pp.129-148.
- Morello F., San Román M., Prieto A. (2002) – Puntas de proyectil lanceoladas en Patagonia meridional y Tierra del Fuego, *Anales del Instituto de la Patagonia*, 30, pp.155-166.
- Morello F., Torres J., Martínez I., Rodríguez K., Arroyo-Kalin M., French C., Sierpe V., San Román M. (2012) – Arqueología de la Punta Santa Ana : reconstrucción de secuencias de ocupación de cazadores-recolectores marinos del Estrecho de Magallanes, Patagonia austral, Chile, *Magallania*, Volume 40 (2), pp.129-149.
- Morello F. (2016) – *L'industrie lithique de part et d'autre du Déroit de Magellan, en Patagonie et Terre de Feu : dynamiques techno-culturelles du peuplement durant l'Holocène*, Thèse de doctorat, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 222 p.
- Murray C. (1982) – *L'industrie osseuse d'Auvernier-Port. Etude techno-morphologique d'un outillage néolithique et reconstitutions expérimentales des techniques de travail*, Mémoire de Diplôme EHESS, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 220 p.
- Nami H. (1987) – Cueva del Medio : perspectivas arqueológicas para la Patagonia austral, *Anales del Instituto de la Patagonia*, 17, pp.73-106.
- Nami H., Heusser C. (2015) – Cueva del Medio : A Paleoindian Site and Its Environmental Setting in Southern South America, *Archaeological Discovery*, 3, pp.62-71.
- Newcomer M. H. (1974) – Outils en os du Paléolithique supérieur de Ksar Akil (Liban), in *Premier colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire* (organisé par H. Camps-Fabrer), Abbaye de Sénanque, avril 1974, Editions de l'Université de Provence, pp.59-65.
- Newcomer M., Grace R., Unger-Hamilton R. (1986) – Investigating Microwear Polishes with Blind Tests, *Journal of Archaeological Science*, 13, pp.203-217.
- Novitskayaa E., Ruestesa C. J., Portera M. M., Lubardaa V. A., Meyersa M. A., Mc Kittricka J. (2017) - Reinforcements in avian wing bones : Experiments, analysis, and modeling, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*.

Ocampo C., Rivas P. (2004) – Poblamiento temprano de los extremos geográficos de los canales patagónicos : Chiloé e Isla Navarino 1, *Chungara*, Revista de Antropología Chilena, Volumen Espacial, pp.317-331.

Odell G. H., Odell-Vereecken F. (1980) – Verifying the reliability of lithic use-wear assessments by « Blind Tests » ; the low power approach, *Journal of Field Archaeology*, Vol.7, No. 1, pp.87-120.

Orquera L. A., Piana E. L. (1986) – Composición tipológica y datos tecnomorfológicos y tecnofuncionales de los distintos conjuntos arqueológicos del sitio Túnel I, *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XVII (1), pp.201-239.

Orquera L. A., Piana E. L. (1999a) - *La vida material y social de los Yámana*, Eudeba-IFIC, Buenos Aires, 604 p.

Orquera L. A., Piana E. L. (1999b) – *Arqueología de la region del canal Beagle*, Sociedad Argentina de Antropología, 147 p.

Orquera L. A., Piana E. L. (2005) – La adaptacion al litoral sudamericano sudoccidental : qué es y quiénes, cuándo y dónde se adaptaron, *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXX, Buenos Aires, pp.11-32.

Orquera L. A., Piana E. L. (2006) – El poblamiento inicial del área litoral sudamericana sudoccidental, First peopling of the southwestern south-american littoral area, *Magallania*, Vol.34 (2), pp.21-36.

Orquera L., Piana E. (2009) – Sea nomads of the Beagle Channel in southernmost South America : over six thousand years of coastal adaptation an stability, *Journal of Island and Coastal Archaeology*, 4, pp.61-81.

Orquera L. A., Legoupil D., Piana E. L. (2011) – Littoral adaptation at the southern end of South America, *Quaternary International*, 239, pp.61-69.

Ortiz-Troncoso O. R. (1973) – Aspectos arqueologicos de la peninsula de Brunswick (Patagonia austral), *Anales del Instituto de la Patagonia*, Volume IV, N°1-3, pp.109-129.

Ortiz-Troncoso O. (1975) – Los yacimientos de Punta Santa Ana y Bahia Buena (Patagonia austral), Excavaciones y fechados radiocarbonicos, *Anales del Instituto de la Patagonia*, vol. VI, N°1-2, pp.93-122.

Ortiz-Troncoso O. (1979) – Punta Santa Ana et Bahia Buena : deux gisements sur une ancienne ligne de rivage dans le détroit de Magellan, *Journal de la Société des Américanistes*, Tome 66, pp.133-204.

Parmigiani V., Alvarez Soncini M., Mansur M. E. (2018) - El procesamiento de cueros de lobo marino (*arctocephalus australis*) entre los canoeros magallánico-fueguinos: una evaluación experimental/Processing of fur seal leather (*Arctocephalus australis*) between southern maritime groups: an experimental evaluation, in *Experimentación en Arqueología : alcances teórico-metodológicas y casos de aplicación*, Boletín de arqueología experimental, ed. Parmigiani Vanessa Esther, De Angelis Hernán Horacio, Alvarez Soncini Maria Celina et Baena Preysler Javier, pp.95-134.

Payro R. (1898) – *La Autralie Argentina. Excursión periodística a las costas Patagónicas, Tierra del Fuego e Isla de los Estados*, Buenos Aires, Argentina, Ed. Imprenta « La Nación ».

Pelegrin J. (1991) - Aspects de démarche expérimentale en technologie lithique, in *25 ans d'études technologiques en Préhistoire : bilan et perspectives*, XIème rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Juan-les-Pins, APDCA, pp.57-63.

Peltier A. (1986) - Etude expérimentale des surfaces osseuses façonnées et utilisées, *Bulletin de la société préhistorique française*, tome 83, numéro 1, pp.5-7.

Peltier A., Plisson H. (1986) - Micro-tracéologie fonctionnelle sur l'os quelques résultats expérimentaux, *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés II*, Artefact 3, 3e réunion du groupe de travail n°1 sur l'industrie de l'os préhistorique, Paris, éd. du Centre d'Etudes et de Documentation Archéologique, pp. 69-80.

Pennycuik C. J. (1967) - The Strength of the Pigeon's Wing Bones in Relation to Their Function, *Journal of Experimental Biology*, 46, pp.219-233.

Pétilon J.-M. (2006) - *Des magdaléniens en armes, Technologie des armatures de projectile en bois de cervidé du Magdalénien supérieur de la Grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques)*, Artefacts 10, Editions du CEDARC, 302 p.

Piana E. L. (1984) – *Arriconamiento o adaptación en Tierra del Fuego*, Buenos Aires, ed. de Belgrano, Ensayos de Antropología Argentina, 110 p.

- Pichon J. (1988) – Les oiseaux, gibiers de choix au Proche-Orient, in L’animal dans l’alimentation humaine : les critères de choix, Bodson L. (éd.), Actes du colloque international de Liège, 26-29 novembre 1986, *Anthropozoologica* NS (2), pp.41-49.
- Plisson H. (1984) - Prises d’empreintes des surfaces osseuses : notes préliminaires, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 81, numéro 9, pp.267-268.
- Plisson H. (1985) - *Etude fonctionnelle d’outillages lithiques préhistoriques par l’analyse des micro-usures : recherche méthodologique et archéologique*, Thèse de Doctorat, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, 387 p.
- Plisson H., Lompré A. (2008) - Technician or researcher ? A visual answer, In Longo L., Skakun N. (Eds.), *Prehistoric Technology’ 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy*, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005, BAR International Series 1783, pp.497-501.
- Prieto A. (1991) – Cazadores tempranos y tardios en la Cueva 1 del lago Sofia, Early and late hunters in lake Sofia cave 1, *Anales del Instituto de la Patagonia*, vol. 20, pp.75-97.
- Provenzano N. (2001) – *Les industries en os et en bois de cervidés des Terramares émiliennes*, Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille II, 300 p.
- Reyes O., San Román M., Morello F. (2016) – Searching for Maritime Hunter-Gatherer Archaeological Record in the Shifting Shorelines of the South Pacific Coast (Chonos And Guaitecas Archipelago, Chile), in *Marine ventures : archaeological perspectives on Human-Sea Relations*, pp.137-151.
- Reyes O., Méndez C., San Román M. (2019) – Cronología de la ocupación humana en los canales septentrionales de Patagonia occidental, Chile, *Intersecciones en Antropología*, 20, (2), agosto-diciembre, pp.195-209.
- Reynolds P. (1999) - The nature of experiment in archaeology, in A. Harding, *Experiment and design*, Archaeological studies in honour of John Coles, Oxford, Oxbow Books, pp.156-162.
- Rigaud A. (2001) – Les bâtons percés : décors énigmatiques et fonction possible, in *Gallia préhistoire*, Tome 43, pp.101-151.
- Rigaud A. (2007) – Langue de bois ... de renne. Observations artisanales et technologiques sur certains termes relatifs au travail du bois de renne et des matières dures animales, in *Arts*

et cultures de la Préhistoire : hommages à Henri Delporte, René Desbrosse et André Thévenin (dir.), Editions du comité des travaux historiques et scientifiques, Paris, pp.275-301.

Rivas H., Ocampo C., Aspillaga E. (1999) – Poblamiento temprano de los canales patagónicos : el núcleo ecotonal septentrional, *Anales del Instituto de la Patagonia*, vol. 27, pp.221-230.

Salas Rossenbach K. (2001) – *L'exploitation de la malacofaune chez les nomades marins de Patagonie australe du XVIIème millénaire BP au XXème siècle après J. Ch. Base de données et étude de cas*, Mémoire de Maîtrise, Préhistoire-Ethnologie-Anthropologie, Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 116 p.

San Román M. (2005) – Nuevos hallazgos de sitios de cazadores recolectores marinos tempranos en Isla Englefield, Mar de Otway, *Magallania*, Vol.33 (2), pp.173-176.

San Román M., Salas K., Fontugne M. (2009) – Primeros avances en la reconstrucción de secuencias de ocupación de cazadores recolectores marinos en el estrecho de Magallanes, Patagonia meridional, in *Arqueología de la Patagonia. Una Mirada desde el último confín*, ed. par Mónica Salemme, Fernando Santiago, Myrian Álvarez, Ernesto Piana, Martín Vázquez y María Estela Mansur, Editorial Utopías, Ushuaia, pp.35-43.

San Román M. (2010) – La explotación de recursos faunísticos en el sitio Punta Santa Ana 1 : Estrategias de subsistencia de grupos de cazadores marinos tempranos de Patagonia meridional, *Magallania*, Vol.38 (1), pp.183-198.

San Román M., Morello F., Vilicic D., Lukoviek E., Sierpe V., Rodríguez K., Martín F., Trejo V., Torres J. (2012) – *Informe final rescates arqueológicos proyecto : mejoramiento Ruta 9, Punta Arenas-Fuerte Bulnes, Etapa II, Sector Río Amarillo-Bifurcación Fuerte Bulnes, Tramo KM. 42,060 al KM. 52,306, Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y Antártica chilena*, Nigrán limitada.

San Román M. (2013) – Sitios arqueológicos de Isla Englefield, Mar de Otway : Nuevas evidencias de discontinuidad cultural en el proceso de poblamiento marítimo de Patagonia Meridional, in *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia*, A. F. Zangrando et al. (eds.), Mendoza, pp.523-534.

San Román M. (2016) – *Stratégies économiques et sociales des chasseurs marins de Patagonie : Archéozoologie des sites anciens du détroit de Magellan et des mers intérieures (Chili)*, Thèse de doctorat, Université Paris I Panthéon Sorbonne, 317 p.

- San Román M., Reyes O., Morello F., Torres J. (2016) - Archaeology of Maritime hunter-gatherers from Southernmost Patagonia, South America : discussing timing, changes and cultural traditions during the Holocene, In : *Marine Ventures : Archaeological Perspectives on Human-Sea Relations*, Éditeurs : H. B. Bjerck, H. Breivik, S. Fretheim, E. Piana, B. Skar, A. Tivoli, A. F. J. Zangrando, Equinox Publishing Ltd. : Sheffield, pp.153-170.
- Scheinsohn V., Ferretti J. L. (1995) - The mechanical Properties of Bone Materials in Relation to the Design and Function of Prehistoric Tools from Tierra del Fuego, Argentina, *Journal of Archaeological Science*, 22, pp.711-717.
- Scheinsohn V. (1997) - *Explotación de materias primas óseas en la Isla Grande de Tierra del Fuego*, PhD Dissertation, Universidad de Buenos Aires, 378 p.
- Sénépart I. (1992) – *Les industries en matière dure animale de l'épipaléolithique au néolithique final dans le sud-est de la France*, Thèse de doctorat, Tome premier, Université de Paris X, Centre de recherches archéologiques (UPR 7558), 358 p.
- Semenov S.-A. (1964) - *Prehistoric technology*, Moonracker Press, Bradford-on-Avon, 211 p.
- Serjeantson D. (2009) - *Birds*, Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, 486 p.
- Sidéra I. (1993) - *Les assemblages osseux en bassins parisien et rhénan du VIe au IVe millénaire B.C. Histoire, techno-économie et culture*, Thèse de Doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 398 p.
- Sidéra I., Legrand A. (2006) - Tracéologie fonctionnelle des matières osseuses : une méthode, *Bulletin de la société préhistorique française*, Tome 103, Numéro 2, pp.291-304.
- Sigaut F. (1991) – Un outil ne sert pas à couper, mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets, in *25 ans d'études technologiques en préhistoire. XI Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, pp.21-33.
- Solana D. C. (2012) – *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico sociales de los cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada Atlántica europea*, Tesis, Departamento de Ciencias Históricas, Universidad de Cantabria, 478 p.

Stone A. E. (2009) – Wear on Magdalenian Bone Tools : A New Methodology for Studying Evidence of Fiber Industries, in *North European Symposium for Archaeological Textiles X*, edited by Eva B. Andersson Strand, Margarita Gleba, Ulla Mannering, Cherine Munkholt and Maj Ringgard, Oxbow, Oxford, pp.225-232.

Stone A. E. (2011) – The Role of Ethnographic Museum Collections in Understanding Bone Tool Use, in *Written in Bones, Studies on technological and social contexts of past faunal skeletal remains*, edited by J. Baron and B. Kufel-Diakowska, Institute of Archaeology, University of Wrocław, pp.25-37.

Stordeur-Yedid D. (1974a) - Objets dentés en os de Mureybet (Djézireh, Syrie), des phases Ib à III : 8400 à 7600 B. C., *Paléorient*, vol. 2, n°2, pp.437-442.

Stordeur-Yedid D. (1974b) - *Les aiguilles à chas au Paléolithique*, Thèse de Doctorat en Préhistoire, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris, 350 p.

Stordeur-Yedid D. (1976) - Les poinçons d'os à poulie articulaire ; observations techniques d'après quelques exemples syriens, *Bulletin de la société préhistorique française*, Tome 73, CRSM, pp.39-42.

Stordeur D. (1978) – Proposition de classement des objets en os selon le degré de transformation imposé à la matière première, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 75, n°1, pp.20-23.

Stordeur-Yedid D. (1979) – *Les aiguilles à chas au Paléolithique*, XIIIe supplément à Gallia Préhistoire, CNRS Editions, Paris, 217 p.

Stordeur D. (1983) - Quelques remarques pour attirer l'attention sur l'intérêt d'une recherche commune entre tracéologues du silex et technologues de l'os, in : *Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche Orient*, Table ronde CNRS tenue à Lyon du 8 au 10 juin 1982, Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux, Travaux de la Maison de l'Orient, 5), pp. 231-240.

Stordeur D. (1985) – Classification multiple des outillages osseux de Khirokitia, Chypre, VIe millénaire, in *Industrie de l'os néolithique et de l'âge des métaux, Troisième réunion du groupe de travail n°3 sur l'industrie de l'os préhistorique* (organisée par H. Camps-Fabrer), Aix-en-provence, 26, 27, 28 octobre 1983, Editions du CNRS, pp.11-23.

Stordeur D., Anderson-Gerfaud P. (1985) - Les omoplates encochées néolithiques de Ganj-Dareh (Iran) : Etude morphologique et fonctionnelle, *Cahiers de l'Euphrate*, 4, pp.289-313.

Tartar E. (2009) - *De l'os à l'outil, caractérisation technique, économique et sociale de l'utilisation de l'os à l'Aurignacien ancien. Etude de trois sites : l'Abri Castanet (secteurs nord et sud), Brassempouy (Grotte des Hyènes et Abri Dubalen) et Gatzarria*, Thèse de Doctorat, Université de Paris 1, 310p.

Tivoli A. M. (2010) – *Las aves en la organización socioeconómica de cazadores-recolectores-pescadores del extremo sur sudamericano*, Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, 488 p.

Tivoli A. M., Zangrando A. F. (2011) – Subsistence variations and landscape use among maritime hunter-gatherers. A zooarchaeological analysis from the Beagle Channel (Tierra del Fuego, Argentina), *Journal of Archaeological Science*, 38, pp.1148-1156.

Tivoli A. (2013) – Aprovechamiento de materias primas óseas de aves para la confección de punzones huecos en la región del canal Beagle, *Intersecciones en Antropología*, 14, Facultad de Ciencias Sociales, Argentina, pp.251-262.

Tivoli A. (2014) – Las aves en la alimentación y tecnología de los pueblos originarios de la región del canal Beagle, in *Cazadores de mar y tierra. Estudios recientes en arqueología*, J. Orias et A. Tivoli (dir.), Ushuaïa, Tierra del Fuego, Editora Cultural, pp.85-107.

Torres J., Ruz J. (2011) – Pescadores de la tradición cultural Englefield, Datos preliminares en la zona del Estrecho de Magallanes y Mar de Otway XII Region de Magallanes, Chile, *Magallania*, Vol.39 (2), pp.165-176.

Torres J. (2016) – *La pêche chez les chasseurs-cueilleurs marins de la région du détroit de Magellan et des mers adjacentes, de l'Holocène moyen aux temps ethnographiques : rôle, technologie et stratégies saisonnières*, Thèse de doctorat, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 449 p.

Treuil J. (2016) - *À l'Est quoi de nouveau ? L'exploitation technique de l'élan en Russie centrale au cours de la transition entre pêcheurs-chasseurs-cueilleurs sans céramique (« Mésolithique récent ») et avec céramique (« Néolithique ancien »)*, Thèse de Doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 382 p.

Vasil'ev A. S. (2008) – A story of the missing chapter : Sergey Semenov and his discovery, , « *Prehistoric technology* » 40 years later : *Functional studies and the russian legacy*, Museo civico di storia Naturale di Verona Università degli studi di Verona, Verona, 20-23 avril 2005, BAR International Series, Oxford, pp.507-512.

Vázquez M., Zangrando A. F., Tessone A., Ceraso A., Sosa L. (2007) – Arqueología de bahía Valentín (Península Mitre, Tierra del Fuego) : nuevos resultados y perspectivas, in *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos ... y develando arcanos*, ed. F. Morello, M. Martinic, A. Prieto et G. Bahamonde, Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile, pp.755-766.

Voruz J.-L. (1982) – Typologie analytique d'industries osseuses néolithiques, in *Industries de l'os néolithique et de l'âge des métaux, Deuxième réunion du groupe de travail n°3 sur l'industrie de l'os préhistorique* (organisée par H. Camps-Fabrer), Centre national de la recherche scientifique, Centre régional de publications : Marseille, Editions du CNRS, pp.77-105.

Voruz J.-L. (1984) – *Outillage osseux et dynamisme industriel dans le Néolithique jurassien*, Ecole des Hautes études en Sciences Sociales, Toulouse, vol.1, 287 p.

Watson A. S., Gleason M. A. (2016) - A comparative assessment of texture analysis techniques applied to bone tool use-wear, *Surface Topography : Metrology and Properties*, 4, pp.1-18.

Yasser A., Mohamed A. K., Fatma K. (2017) – Absence of typical Haversian system from the compact bone of some reptile and bird species, *Asian Journal of Biological Sciences*, pp.1-6.

Zangrando A. F., Tessone T., Vázquez M. (2009) – El uso de espacios marginales en el archipiélago fueguino : implicaciones de la evidencia arqueológica de Bahía Valentin, in *Arqueología de la Patagonia – Una mirada desde el último confín*, M. Salemme, F. Santiago, M. Alvarez, E. L. Piana, M. Vázquez et M. E. Mansur (eds.), VII Jornadas de Arqueología de la Patagonia, Ushuaia, Argentine, ed. Utopias, pp.47-62.

Liste des tableaux

Tableau 1– Origine taxonomique et anatomique des échantillons osseux utilisés pour une comparaison entre surfaces vierges de traces d'utilisation	57
Tableau 2 – Origine taxonomique et anatomique des supports utilisés pour la fabrication des outils expérimentaux	109
Tableau 3 – Nombre d'expériences par matières travaillées	115
Tableau 4 – Récapitulatif des outils utilisés sur de la peau	122
Tableau 5 – Outils expérimentaux utilisés sur de l'écorce	133
Tableau 6 – Outils expérimentaux utilisés sur du jonc.....	147
Tableau 7 – Tableau synthétique des critères tracéologiques permettant la détermination de matières travaillées d'origine animale ou végétale	151
Tableau 8 – Corpus d'outils appointés de notre travail doctoral	178
Tableau 9 – Détermination taxonomique de l'outillage appointé en os d'oiseaux du locus 1 d'Offing 2.....	181
Tableau 10 – Détermination anatomique et latéralisation de l'outillage appointé en os d'oiseaux du locus 1 d'Offing 2.....	182
Tableau 11 – Origine taxonomique et anatomique des poinçons du locus 1 d'Offing 2	190
Tableau 12 - Origine taxonomique et anatomique des outils sur tronçon de diaphyse du locus 1 d'Offing 2.....	190
Tableau 13 – Origine taxonomique et anatomique des outils sur tronçon et des poinçons de Punta Santa Ana 2	193
Tableau 14 – Origine anatomique des supports utilisés pour la confection des outils appointés sur os d'oiseaux des 4 gisements de notre corpus.....	195
Tableau 15 – Données concernant le façonnage des outils expérimentaux sur os d'oiseau (Alvarez et Léglise, 2017, p.170, traduit).....	209
Tableau 16 – Délimitation de la partie active par catégorie d'outils	215
Tableau 17 – Délimitation de la partie active des outils par catégorie et origine anatomique.....	216
Tableau 18 – Angle taillant des outils sur tronçon de diaphyse par catégorie de partie active et par origine anatomique	222
Tableau 19 – Angle taillant des poinçons par catégorie de partie active et par origine anatomique.....	223

Tableau 20 – Les extrémités distales attribuées à la catégorie des poinçons	225
Tableau 21 – Modes d’action des différentes catégories d’outils appointés sur os d’oiseaux du locus 1 d’Offing 2.....	228
Tableau 22 – Matières travaillées des différentes catégories d’outils appointés sur os d’oiseaux sur le site d’Offing 2	235
Tableau 23 – Matières travaillées des poinçons selon les trois couches archéologiques du locus 1 d’Offing 2.....	253
Tableau 24 – Modes d’action des outils appointés sur tronçon de diaphyse des 4 gisements du corpus d’étude (150 ZU).....	275
Tableau 25 – Modes d’action des outils appointés sur tronçon de diaphyse sciés des 4 gisements du corpus d’étude (21 ZU)	276
Tableau 26 – Comparaisons entre l’angle taillant des poinçons et leur matière travaillée.....	291
Tableau 27 – Comparaisons entre l’angle taillant des outils appointés sur tronçon de diaphyse et leur matière travaillée	292
Tableau 28 – Origines anatomiques et matières travaillées de l’ensemble des poinçons de notre corpus.....	297
Tableau 29 – Origines anatomiques et matières travaillées de l’ensemble des outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus.....	298

Liste des figures

Figure 1 – Localisation des gisements du corpus d'étude (Fond de carte : Legoupil et al., 2010, p.5, modifié)	10
Figure 2 - Répartition des différents couverts forestiers en Patagonie australe (Heusser, 1990, p.10, modifié)	11
Figure 3– Les principaux taxons aviaires chassés par les groupes de chasseurs-cueilleurs maritimes : A : Comoran impérial (cl. P. Prokosch) ; B : Canard vapeur (cl. P. Fernandez) ; C : Manchot de magellan (cl. D. M. Brinkhuizen) ; D : Grand albatros (cl. J. J. Harrison)	15
Figure 4 – Répartition des différents groupes de chasseurs-cueilleurs de Patagonie et de Terre de Feu (Hyades et Deniker, 1891).....	20
Figure 5 – Frise chronologique d'après des dates calibrées des sites principaux des groupes maritimes proposée par M. Christensen (2016, p.129)	24
Figure 6 – Carte exposant les deux hypothèses de peuplement de la Patagonie et de la Terre de Feu (Legoupil, 2011a, p.297).....	25
Figure 7 – Distribution chronologique de l'occupation humaine des archipels Chonos (la ligne rouge indique les premiers contacts avec les européens dans cette région, Reyes et al., 2019, p.202).....	26
Figure 8 – Equipement de la période ancienne : a. Pointe à barbelures ; b. Harpons à base cruciforme ; c. Outil biseauté sur ulna de pinnipède ; d. Pendeloques sur dents de pinnipèdes incisés (San Román et al., 2016, p.158, modifié).....	31
Figure 9 – Equipement de la période Intermédiaire : a. Pointe lancéolées ; b. Harpon à embase dentée (gauche) et harpon avec base fusiforme (droite) ; c. Outil biseauté sur radius de pinnipède ; d. Outils appointés sur tronçon de diaphyse (San Román et al., 2016, p.160)	36
Figure 10 – Equipement de la période récente : a. Harpons monodentés ; b. Compresseur ; c. Outil appointé sur os de guanacos ; d. Artefact sur os de guanacos (San Román et al., 2016, p.162).....	38
Figure 11– Représentation graphique de la coupe virtuelle d'une surface osseuse usée (Maigrot, 2003, fig. 94, p.122).....	52
Figure 12– Coupe sagittale et transversale d'un humérus de mouette (Higgins, 1999, p.1450, modifié).....	55

Figure 13 – Surfaces vierges (à 30x) de radius de cormoran à l'état sec (a), d'un humérus de faucon à l'état frais (b), d'un métapode de cerf à l'état frais (c) et d'un os de pinnipède à l'état sec (d)	58
Figure 14 – Surfaces vierges (à 100x) de radius de cormoran à l'état sec (a), d'un humérus de faucon à l'état frais (b), d'un métapode de cerf à l'état frais (c) et d'un os de pinnipède à l'état sec (d)	59
Figure 15 – Surfaces vierges (à 200x) de radius de cormoran à l'état sec (a), d'un humérus de faucon à l'état frais (b), d'un métapode de cerf à l'état frais (c) et d'un os de pinnipède à l'état sec (d)	61
Figure 16 – Traces de dissolution sur la surface d'un outil appointé en os d'oiseau (8x)	63
Figure 17 – Des traces de vermiculations à la surface d'un poinçon (35x).....	64
Figure 18 – Fissures d'origine taphonomique sur la surface d'un outil appointé sur os d'oiseau (8x)	65
Figure 19 – Traces de combustion sur la surface d'un outil appointé en os d'oiseau (8x)	66
Figure 20 – Des traces de découpe localisées à proximité d'une extrémité articulaire d'un poinçon (8x)	66
Figure 21 – Terminologie descriptive des outils appointés	78
Figure 22 – Les données métriques enregistrées au niveau de la partie active des outils	80
Figure 23 – Traces de broutage identifiées sur un outil expérimental en os d'oiseaux à l'échelle macroscopique (A., 10x) et microscopique (B., 100x)	86
Figure 24 – Poinçon incisé sur os d'oiseau (Tivoli, 2010, p.278, photo L. Orquera).....	88
Figure 25 – Les différents pans de fracture distaux d'utilisation observés sur notre corpus archéologique (8x).....	91
Figure 26 – Schéma explicatif des différents éléments d'un pan de fracture (d'après Pétilion, 2006, p.89)	91
Figure 27 – Les différents types d'éclats d'usage (grossissement 30x)	93
Figure 28 – Apex aplati et déjeté d'outils appointés sur os d'oiseau (16x ; le bourrelet est indiqué par un cercle)	95
Figure 29 – Émoussé symétrique et dissymétrique de la partie active d'outils appointés (grossissement 30x)	96
Figure 30 – Schéma du développement de l'éroussé des arêtes d'un outil appointé (d'après Legrand, 2006, p.66, modifié).....	96
Figure 31– Degré d'éroussé de la terminaison d'un outil appointé (D'après Legrand, 2006, p.67, modifié)	97

Figure 32 – Les dépressions non linéaires (100x).....	99
Figure 33 – Une excoriation sur la surface d’un outil expérimental sur os d’oiseau utilisé sur de l’écorce de <i>Nothofagus betuloides</i> à l’état trempé (100x)	100
Figure 34 – Les différents types de topographie (le trait en pointillé représente la localisation de la coupe ; 100x)	102
Figure 35 – Les différents types de micro-relief (le trait en pointillé représente la localisation de la coupe ; 200x)	103
Figure 36 – Les différents types de texture du poli (200x).....	104
Figure 37 – Un poli considéré comme intrusif et non-intrusif (200x)	105
Figure 38 – Exemple d’outils appointés métalliques emmanchés Yamana (Lothrop, 1928, p.142).....	106
Figure 39 – Fiche d’enregistrement utilisée lors de la fabrication d’un outil expérimental...	110
Figure 40 – Schéma utilisé lors de l’étude des traces techniques et d’utilisation d’un outil expérimental.....	111
Figure 41 – Les matières travaillées : écorce de <i>Nothofagus betuloides</i> à l’état frais (A.) et trempé (B.), écorce de hêtre européen à l’état trempé (C.), joncs à l’état sec (D.), peau d’ <i>Otaria Flavescens</i> à l’état frais (E.) et trempé (F.)	115
Figure 42 – Un exemple de panier Yamana de type « Tawe’la » (Lothrop, 1928, p.134).....	145
Figure 43 – Les surfaces fouillées du locus 1 de Offing 2 au cours des différentes campagnes (A : Legoupil et al., 2011c, p.11) et représentation de la stratigraphie du profil est (B : Bertran, 2009, p.36 ; d’après la figure 132 in Huidobro, 2018, p.277)	154
Figure 44 - Fréquence des taxons aviaires par ensemble stratigraphique (Lefèvre et Laroulandie, 2014, p.258, modifié)	158
Figure 45 – Echantillon des poinçons du locus 1 d’Offing 2 par origine anatomique (1 : Outil sur scapula ; 2 à 11 : Outils sur humérus ; 12 à 16 : Outils sur tibiotarse ; 17 à 21 : Outils sur radius)	161
Figure 46 – Pointes courtes sur tronçon de diaphyse intactes du locus 1 d’Offing 2	162
Figure 47– Les outils appointés sur éclat diaphysaire du locus 1 d’Offing 2 par origine taxonomique : 1 : <i>Phalacrocorax</i> sp. ; 2-6 : <i>Diomedea</i> sp. ; 7-8 : espèce aviaire indéterminée	163
Figure 48 – Localisation du site de Dawson 3 (Google Maps).....	164
Figure 49 – Les pointes courtes sur tronçon de diaphyse de Dawson 3.....	167
Figure 50– Photo aérienne de la péninsule Santa Ana et localisation du site de Punta Santa Ana 2 (d’après Morello et al., 2012, fig. 2, p.131, modifié)	168

Figure 51 – Les pointes courtes sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2.....	172
Figure 52 – Les poinçons de Punta Santa Ana 2 par origine anatomique (1 à 2 : Outils sur ulna ; 3 à 5 : Outils sur humérus ; 6 à 13 : Outils sur radius)	173
Figure 53 – Les outils appointés sur éclat diaphysaire de Punta Santa Ana 2.....	174
Figure 54 – Localisation du site de KM 44 avec un encadré rouge (San Román et al., 2012, p.5, modifié).....	175
Figure 55 – Les pointes courtes sur tronçon de diaphyse de KM 44	177
Figure 56 – Origine taxonomique et anatomique du corpus d’outils appointés sur os d’oiseaux provenant du locus 1 d’Offing 2 (n : 178)	181
Figure 57 – Evolution des supports taxonomiques utilisés pour la confection de l’outillage appointé en os d’oiseaux du locus 1 d’Offing 2.....	183
Figure 58 – Evolution des supports taxonomiques utilisés pour la confection des catégories d’outils appointés en os d’oiseaux du locus 1 d’Offing 2	185
Figure 59 – Evolution des supports anatomiques utilisés pour la confection des catégories d’outils appointés en os d’oiseaux du locus 1 d’Offing 2	188
Figure 60 – Etat de surface des assemblages étudiés	196
Figure 61– Pans de fracture proximaux : A. en languette (30x) ; B. en dents de scie (50x) ; C. en languette accompagné d’un pan de sillon transversal de sciage (50x)	197
Figure 62 – Longueur des outils appointés sur tronçon de diaphyse sciés (n : 21).....	198
Figure 63 – Echantillon d’outils appointés sciés sur tronçon de diaphyse présents à Punta Santa Ana 2 et à sur le locus 1 d’Offing 2.....	198
Figure 64 – Segmentation par flexion avec préparation par sciage transversal identifiée sur un poinçon de Punta Santa Ana 2 ; le cercle rouge désigne le pan du sillon de sciage (50x)	200
Figure 65 – Détail des pans de fracture observés sur le bord latéral droit d’une double-pointe sur éclat diaphysaire (10x).....	201
Figure 66 – Représentation des stigmates de façonnage au sein des trois catégories d’outils appointés en os d’oiseau	203
Figure 67 – Les traces de façonnage observées sur les outils appointés (50x).....	204
Figure 68 – Outil sur tronçon de diaphyse portant des traces d’abrasion transversal jusqu’à l’amorce de sa partie proximale (50x)	205
Figure 69 – Poinçon portant des incisions transversales le long de son fût (A. : 35x ; B. : 8x)	206
Figure 70 – Plaquettes en roches sédimentaires utilisées pour l’expérimentation : A : PAP 9 ; B : PAP 10 ; C : PAP 12 ; D : PAP 13 ; E : PAP 11 (Alvarez et Léglise, 2017, p.162)	208

Figure 71 – Façonnage d’outils appointés en os d’oiseau à l’aide d’une plaquette sédimentaire expérimentale (Alvarez et Léglise, 2017, p.164)	208
Figure 72– Traces d’abrasion issues d’un façonnage avec un polissoir à surface grenue (A ; 100x) et à surface lisse (B ; 100x)	210
Figure 73 – Traces d’abrasion observées sur la partie active d’un outil appointé archéologique provenant d’Offing 2 (A. ; 50x) et sur un outil expérimental (B. ; 12,5x)	211
Figure 74 – Longueur et origine anatomique des outils sur tronçon de diaphyse par gisement (les symboles encadrés en rouge désignent les outils sur tronçon sciés).....	213
Figure 75 – Longueur et origine anatomique des poinçons par gisement	214
Figure 76 – Délinéation rectiligne ou courbe de parties actives d’outils appointés sur tronçon de diaphyse et de poinçons	215
Figure 77 – Déformation de la partie active d’un outil par son façonnage (A. ; 50x) ou par son usure (B. ; 50x).....	217
Figure 78 – Hypothèse de l’influence de la localisation du débitage sur la morphologie de la partie active des outils (exemple avec un poinçon sur radius).....	218
Figure 79 - Exemples des quatre catégories d’outils appointés en os d’oiseaux	220
Figure 80 – Origine anatomique des outils selon leur partie active	221
Figure 81 – Rapport entre la longueur et la largeur de l’ouverture par catégorie d’outils et origine anatomique	224
Figure 82 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 144) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif (A. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elles, désordonnées, de longueur et de largeur variable, grossissement 50x).....	229
Figure 83 – Poinçon (ID 81) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif (A. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elles, désordonnées, de longueur variable, fines grossissement 35x)	230
Figure 84 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 125) avec des traces d’usure pouvant être associées à un geste d’insertion et d’écartement de fibres végétales dans le cadre d’activités de vannerie (A. : Stries d’utilisation très fines, parallèles à l’axe de l’outil et parallèles entre elles se superposant aux stries d’abrasion transversale ; grossissement 70x. B. : Relief régulier dont les élévations sont plates, de texture lisse et vernie. Les stries d’utilisation sont fines, droites, ordonnées, superficielles et parallèles entre elles ; grossissement 200x)	232

Figure 85 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse scié (ID 124) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant (A. Stries d’utilisation s’étendant jusqu’à l’amorce de la partie proximale ; grossissement 70x).....233

Figure 86 – Outil sur éclat diaphysaire portant des traces formées par un geste de perforation sur une matière indéterminée (A. : Des stries d’utilisation parallèles à l’axe de l’outil, parallèles entre elles, très fines, courtes, ordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles, 100x ; B. : Stries d’utilisation sur un relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant, 200x).....234

Figure 87 – Outil sur tronçon de diaphyse avec des traces associées à une perforation sur une matière d’origine animale (A. : Topographie irrégulière, des stries d’utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur moyenne, larges ou de largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, superficielles ou profondes et droites, 100x ; B. : Micro-relief homogène avec des élévations bombées, une texture grenue et aspect verni. Le poli est intrusif, 200x.)236

Figure 88 – Poinçon avec des traces d’usure associées à une perforation rotative sur une éventuelle matière d’origine animale (A. : Topographie irrégulière. Des faisceaux de stries longitudinales de raclage où se superposent des stries d’utilisation. Ces dernières sont obliques à l’axe de l’outil, entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles, 100x ; B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées ou plates, une texture grenue et aspect verni. Le poli est intrusif, 200x.)237

Figure 89 – Poinçons avec des traces associées à une perforation sur une matière d’origine végétale (A. : Topographie globalement régulière. Des stries d’utilisation parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles, 100x ; B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif, 200x.).....238

Figure 90 – Outil sur tronçon de diaphyse avec des traces d’usure pouvant être associées à un geste de perforation rotative sur une matière d’origine végétale (A. : Topographie globalement irrégulière, 100x ; B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Des stries d’utilisation parallèles ou perpendiculaires à l’axe de l’outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, serrées entre elles, superficielles, droites et désordonnées, 200x).....239

Figure 91 – Modes d’action et matières travaillées des outils sur tronçon sciés d’Offing 2 (13 ZU)	240
Figure 92 – Matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse d’Offing 2 dont le mode d’action est associé à un geste de perforation traversant (22 ZU)	241
Figure 93 – Double pointe provenant du locus 1 d’Offing 2. Une des parties actives a des traces d’usure pouvant être associées à un geste de perforation rotative sur une matière indéterminée (A. : Topographie régulière avec aucunes stries d’utilisation observables ; B. : Topographie irrégulière avec des stries d’utilisation entrecroisées et désordonnées ; C. : Topographie régulière avec quelques stries d’utilisation parallèles à l’axe de l’outil)	242
Figure 94 – Les outils appointés sur furcula d’oiseau provenant d’Offing 2 (Christensen, 2016, p.156, Fig. 70) : a. Trois pointes sur furcula d’anatidé, Offing 2 – locus 1 (coll. Inst. De la Patagonie ; identification C. Lefèvre ; cl. S. Oboukhoff et A. Barroche) – ces trois objets correspondent respectivement aux ID 207, 208 et 67 au sein de notre corpus ; b. engin de pêche en eaux profondes utilisant deux furculas montées en hameçons, Groenland (musée national de Copenhague, Danemark, cl. M. Christensen)	243
Figure 95 – Outil appointé courbe sur furcula présentant quelques traces pouvant être associées à un geste de perforation (A. : Relief irrégulier avec de rares stries parallèles à l’axe de l’outil. Le poli se répartit uniquement sur les élévations. B. : Stries transversales de façonnage où se superposent quelques stries d’utilisation parallèles à l’axe de l’outil)	244
Figure 96 – Poinçon sur bois de huémul (Gusinde, 1991 [1974], p.286).....	245
Figure 97 – Outil appointé sur os de mammifère terrestre avec des traces associées à une perforation rotative sur une éventuelle matière d’origine animale (A. : Topographie irrégulière avec des stries obliques et entrecroisées ; B. : Relief homogène avec des élévations plates, de texture grenue et vernie. Le poli est relativement intrusif.).....	246
Figure 98 – Outil appointé sur os de mammifère marin avec des traces associées à une perforation rotative sur une matière indéterminée (A. : Topographie irrégulière avec des stries entrecroisées et désordonnées ; B. : Relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et vernie.).....	247
Figure 99 – Modes d’action et matières travaillées des poinçons de la couche inférieure d’Offing 2 (26 ZU).....	249
Figure 100 – Modes d’action et matières travaillées des poinçons de la couche intermédiaire d’Offing 2 (15 ZU).....	250
Figure 101 – Modes d’action et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de la couche supérieure d’Offing 2 (101 ZU)	251

Figure 102 – Modes d’action et matières travaillées des poinçons de la couche supérieure d’Offing 2 (29 ZU)	252
Figure 103 – Modes d’action et matières travaillées des extrémités distales d’outils appointés d’Offing 2 (28 ZU)	254
Figure 104 – Extrémité distale d’un outil appointé (ID 187) avec des traces d’usure produites par un geste de perforation rotatif (A. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elle, désordonnées, droites, fines et de longueur variable ; grossissement 50x)	255
Figure 105 – Schéma de structuration de l’espace sur le locus 1 d’Offing 2 (Legoupil et al., 2011, Fig.3, p.11)	256
Figure 106 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 70) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une éventuelle matière d’origine animale (A. : Relief homogène dont les élévations sont relativement plates, avec une texture lisse et vernie ; Grossissement 200x. B. : Stries d’utilisation entrecroisées, désordonnées, profondes, et larges se superposant aux stries d’abrasion transversal ; Grossissement 50x)	260
Figure 107 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 68) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant (A. : Relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et brillante ; Grossissement 200x. B. : Stries d’utilisation très fines et parallèles entre elles localisées sur l’amorce de la partie proximale de l’outil ; Grossissement 200x)	261
Figure 108 – Modes d’action et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2 (38 ZU)	262
Figure 109 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 231) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d’origine végétale (A. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x. B. : Emoussé important des bords de la partie active avec un effacement intensif des traces de façonnage ; Grossissement 50x. C. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles ou perpendiculaires entre elles, désordonnées, superficielles, droites, de longueur variable ; Grossissement 16x)	263
Figure 110 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 215) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d’origine animale (A. : Relief homogène avec des élévations bombées, de texture grenue et vernies. Le poli est intrusif ; Grossissement 200x. B. : Stries d’utilisation entrecroisées localisées sur l’amorce de la partie proximale ; Grossissement 100x)	264

Figure 111 – Modes d’action et matières travaillées des poinçons de Punta Santa Ana 2 (13 ZU)	265
Figure 112– Poinçon (ID 259) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d’origine végétale (A. : Topographie régulière avec des stries d’utilisation entrecroisées, fines, de longueur moyenne, superficielles et désordonnées ; Grossissement 100x. B. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x)	266
Figure 113 – Poinçon (ID 263) avec des traces d’usure associées à un geste d’écartement de fibres végétales (A. : Topographie régulière avec des stries d’utilisation parallèles et perpendiculaires entre elles, très fines, droites, superficielles ; Grossissement 100x. B. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x).....	267
Figure 114 – Double pointe (ID 272) dont l’une des parties actives (en haut) a des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d’origine végétale (A. : Émoussé important des bords de la partie active avec effacement des traces de façonnage ; Grossissement 50x. B. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et vernie ; Grossissement 200x. C. : Relief irrégulier avec des élévations bombées, de texture grenue et brillant ; Grossissement 200x)	268
Figure 115 – Modes d’action et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de KM 44 (7 ZU)	269
Figure 116 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 251) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d’origine animale (A. : Stries d’utilisation entrecroisées, parallèles et perpendiculaires entre elles, désordonnées et droites, Grossissement 50x. B. : Relief globalement homogène avec des élévations plates, de texture grenue et vernie ; Grossissement 200x. C. : Relief homogène avec des élévations bombées, de texture grenue et vernie. Des stries d’utilisation sont observables sur l’amorce de la partie proximale ; Grossissement 200x)	270
Figure 117 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse (ID 257) avec traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une éventuelle matière d’origine végétale (A. : Relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et vernie ; Grossissement 200x. B. : Stries d’utilisation parallèles entre elles, entrecroisées, désordonnées, superficielles et longues localisées sur l’amorce de la partie proximale de l’outil ; Grossissement 50x).....	271
Figure 118 – Poinçon sur carpométacarpe (ID 250) avec traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif sur une matière d’origine animale (A. : Emoussé important des bords de la partie active et stries d’utilisation parallèles entre elles, désordonnées, longues, fines,	

superficielles et serrées entre elles ; Grossissement 80x. B. : Topographie irrégulière ; Grossissement 100x. C. : Relief homogène avec des élévations relativement bombées de texture grenue et vernie ; Grossissement 200x)	272
Figure 119 – Matières travaillées des poinçons provenant des différents gisements du corpus : Offing 2 (70 ZU), Punta Santa Ana 2 (13 ZU) et KM 44 (1 ZU)	274
Figure 120 – Outils appointés sur tronçon de diaphyse : matières travaillées et mode d’action traversant (37 ZU)	276
Figure 121 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse scié provenant de Punta Santa Ana 2 (ID 227) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d’origine indéterminée (A. : Sillon et pan de sillon de sciage localisé sur l’amorce de la partie proximale de l’outil ; Grossissement 50x. B. : Topographie globalement régulière avec des stries d’utilisation entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, superficielles et serrées entre elles ; Grossissement 100x)	277
Figure 122 – Outil appointé sur tronçon de diaphyse scié provenant de KM 44 (ID 252) avec des traces d’usure associées à un geste de perforation rotatif et traversant sur une matière d’origine indéterminée (A. : Pan de sillon de sciage et stries d’utilisation s’étendant jusqu’à l’amorce de la partie proximale de l’outil ; Grossissement 50x. B. : Topographie irrégulière avec des stries d’utilisation entrecroisées, parallèles et perpendiculaires entre elles, très fines, courtes, désordonnées, droites et serrées entre elles ; Grossissement 100x)	278
Figure 123 – Matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse sciés (21 ZU)	279
Figure 124 – Matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse provenant des gisements du corpus d’étude (150 ZU).....	280
Figure 125 – Taille de la partie active et la matière travaillée des poinçons provenant d’Offing 2 (70 ZU)	281
Figure 126 – Taille de la partie active et la matière travaillée des poinçons de Punta Santa Ana 2 (13 ZU)	283
Figure 127 – Types de parties actives et matières travaillées de l’ensemble des poinçons de notre corpus d’étude (84 ZU).....	284
Figure 128 – Types de parties actives et matière travaillées des outils sur tronçon de diaphyse d’Offing 2 (102 ZU)	285
Figure 129 – Types de parties actives et matières travaillées des outils sur tronçon de diaphyse de Dawson 3 (3 ZU)	286

Figure 130 – Types de parties actives et matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse de Punta Santa Ana 2 (38 ZU)	287
Figure 131 – Types de parties actives et matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse de KM 44 (7 ZU)	288
Figure 132 – Types de parties actives et matières travaillées de l’ensemble des outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus d’étude (150 ZU)	289
Figure 133 – Types de parties actives et matières travaillées de l’ensemble des outils appointés sur éclat diaphysaire de notre corpus d’étude (11 ZU)	290
Figure 134 – Origines taxonomiques et matières travaillées des poinçons de notre corpus d’étude (84 ZU)	294
Figure 135 – Origines taxonomiques et matières travaillées des outils appointés sur tronçon de diaphyse de notre corpus d’étude (148 ZU)	296
Figure 136 – Etui en matières végétales pour poinçon sur os d’oiseau Yamana (Hyades et Deniker, 1891, Pl. XXXIII, Fig. 8)	306
Figure 137 – Les outils appointés sur furcula avec une partie active naturellement courbe (A. : ID 67 ; B. : ID 207 ; C. : ID 208)	309
Figure 138 – Outils appointés présentant des déformations du volume liées à leur façonnage (A. : Outil appointé avec une partie active appointée et facettée. L’absence de traces d’utilisation au niveau de la partie active permet de supposer que sa morphologie facettée est causée par son façonnage. B. : Outil appointé présentant un méplat sur sa partie mésiale formé lors de son façonnage)	311
Figure 139 – Poinçon sur radius dont l’extrémité de sa partie active est arrondie par l’utilisation lui conférant un aspect « mousse »	313
Figure 140 – Un poinçon dont le bord droit de la partie active est affecté par un émoussé important. Cette déformation rend la partie active dissymétrique	314
Figure 141 – Hameçons droits expérimentaux avec différents types de lignes : A Ligne en poils de gazelle ; B Ligne en fibres de jute ; C Ligne en fibres de sisal ; D Ligne fabriquée à partir de tendons (Bradfield, 2019, p.598)	317
Figure 142- Traces d’utilisation formées lors de la friction de la ligne sur les hameçons droits et localisées sur leur partie mésiale. Les stries parallèles entre elles résultent du façonnage (x100 ; Bradfield, 2019, p.599)	318
Figure 143 – Détails des usures macroscopiques visibles sur le bord externe du premier tiers de la hampe d’un hameçon expérimental utilisé pour pêcher le sandre (Maigrot et al., 2014, p.248, cliché E. Gyria)	319

Figure 144 – Les différentes catégories morpho-technologiques de hameçons de Vinča-Belo Brdo (Cristiani et al., 2016, Fig. 2, p.137).....	321
Figure 145 – Traces d’usure observées sur un hameçon archéologique (i : émoussé d’un bord saillant et des bords de la perforation ; j : stries d’utilisation localisées sur le bord de la base ; déformations et traces de compression causées par la fixation de la ligne. L’échelle sur les photos représente un millimètre ; Cristiani, 2016, Fig. 6, p.142)	322
Figure 146 – Hypothèses de la forme originelle des hameçons de Vinča-Belo Brdo (a : hameçon composite ; b : hameçon avec leurre ; Cristiani et al., 2016, Fig. 9, p.145)	322
Figure 147 – Les différentes lignes de pêche utilisées par les Yamana (Torres, 2016, p.274). A : ligne de pêche faite d’algues ou d’un type de fibres lisses non-tressées avec un nœud coulant (Gusinde, 1986, fig. 62), B : ligne de pêche faite de fibres tressées, probablement de tendons, avec un nœud coulant (Ibid.), C et D : lignes de pêche illustrées par Hyades et Deniker (1891, t. VII, Pl. XXXII), E : ligne de pêche illustrée par Lothrop (1928, fig. 88)	326
Figure 148 – Hameçons utilisés par les populations maritimes du désert d’Atacama (A. : « Garabato » ; B. : Hameçon en cuivre ; C. : Hameçon en os ; D. – F. : Hameçons en épine de cactus ; Ballester et al., 2019, p. 61, Fig. 3, modifié).....	329

Table des matières

Sommaire	1
Introduction	3
Chapitre I – Cadre environnemental et humain	9
I. 1. Cadre biogéographique	9
I. 1. 1. Description de l’environnement actuel	9
I. 1. 2. Informations paléo-environnementales	12
I. 1. 3. Les ressources maritimes	13
I. 1. 3. 1. Les oiseaux	13
I. 1. 3. 1. 1. Les principaux taxons exploités	13
I. 1. 3. 1. 2. Les techniques d’acquisition	15
I. 1. 3. 2. Les mammifères marins	17
I. 1. 3. 3. Les mollusques	18
I. 1. 3. 4. Les poissons	19
I. 1. 3. 5. Les mammifères terrestres	19
II. 2. Cadre chrono-culturel	20
II. 2. 1. Les groupes de chasseurs-cueilleurs de Patagonie	20
II. 2. 1. 1. Les populations terrestres	21
II. 2. 1. 2. Les populations maritimes	22
II. 2. 2. Le contexte archéologique	23
II. 2. 2. 1. L’arrivée des premières populations maritimes	24
II. 2. 2. 2. La période ancienne (6500-5500 ans BP)	27
II. 2. 2. 3. La période Intermédiaire ancien (5500-3500 ans BP)	31
II. 2. 2. 4. La période Intermédiaire récent (3500-2000 ans BP)	34
II. 2. 2. 5. La période récente (à partir de 2000 ans BP)	37

II. 2. 2. 6. L'évolution de l'équipement en matières dures animales des groupes maritimes.....	39
Chapitre II – Historique de la tracéologie appliquée aux équipements en matières dures animales	43
II. 1. Introduction	43
II. 2. Tracéologie appliquée à la matière osseuse et outils appointés	43
II. 2. 1. Les débuts de la discipline	43
II. 2. 2. Vers une systématisation des études fonctionnelles	46
II. 2. 3. Le développement de la tomographie et du traitement d'images	50
Chapitre III – Os d'oiseaux et éléments de méthodologie.....	55
III. 1. L'os d'oiseau : une matière osseuse à part	55
III. 1. 1. Une structure et des propriétés mécaniques spécifiques	55
III. 1. 2. Les spécificités surfaciques et l'impact sur le développement des traces d'usure	57
III. 1. 3. Altérations taphonomiques et traces d'origine anthropique	62
III. 1. 3. 1. Les traces d'origine chimique	62
III. 1. 3. 2. Les traces d'origine mécanique	64
III. 1. 3. 3. Les traces d'origine anthropique ou accidentelle	65
III. 1. 3. 4. Les degrés de conservation retenus dans le cadre de l'étude	67
III. 2. Classification des outils appointés	68
III. 2. 1. Les différentes typologies d'outils appointés domestiques.....	68
III. 2. 1. 1. Les typologies fondées sur les données métriques et morphologiques	68
III. 2. 1. 2. Que choisir comme critères de classement : la forme ou la fonction ?	72
III. 2. 2. Terminologie et critères d'analyse.....	76
III. 2. 2. 1. Terminologie descriptive d'un outil appointé en os d'oiseaux	77
III. 2. 2. 2. Les données métriques et morphologiques	78
III. 3. Les moyens d'observation et enregistrement de l'analyse tracéologique	81
III. 3. 1. Trois échelles d'observation.....	81

III. 3. 2. L'équipement optique	81
III. 3. 3. Les prises d'empreintes	82
III. 4. Les stigmates techniques et les procédés.....	82
III. 4. 1. Les stigmates techniques	83
III. 4. 1. 1. Les pans de fracture d'origine technique	83
III. 4. 1. 2. Les sillons de sciage	84
III. 4. 1. 3. Les traces de raclage longitudinal	85
III. 4. 1. 4. Les stries d'abrasion transversale	86
III. 4. 1. 5. Les incisions	87
III. 4. 2. Les procédés	88
III. 4. 2. 1. La segmentation	88
III. 4. 2. 2. L'appointage	89
III. 5. Les traces d'usure.....	89
III. 5. 1. Les déformations du volume	89
III. 5. 1. 1. Les pans de fracture distale d'utilisation	89
III. 5. 1. 2. Les éclats d'usage.....	92
III. 5. 1. 3. Les écrasements.....	94
III. 5. 1. 4. Les émoussés.....	95
III. 5. 2. Les altérations de la surface	97
III. 5. 2. 1. Les stries d'utilisation.....	98
III. 5. 2. 2. Les dépressions non linéaires.....	99
III. 5. 2. 3. La caractérisation de la surface d'usure.....	101
III. 6. Le référentiel expérimental.....	106
III. 6. 1. L'outil appointé domestique en os d'oiseau à travers les données ethnographiques : une source d'information exceptionnelle	106
III. 6. 2. Protocole, objectifs et démarche	108
III. 6. 2. 1. Présentation du protocole.....	108

III. 6. 2. 1. 1. Sélection de la matière première	108
III. 6. 2. 1. 2. Enregistrement des données	109
III. 6. 2. 1. 3. Fabrication du corpus expérimental	111
III. 6. 2. 2. Objectifs des expérimentations sur l'utilisation des outils appointés.....	113
III. 6. 2. 3. Degrés de fiabilité et nomenclature utilisée pour l'identification du fonctionnement des outils archéologiques	116
III. 6. 3. Le travail de la peau	118
III. 6. 3. 1. Apports des témoignages ethnographiques.....	118
III. 6. 3. 2. Déroulement des expériences.....	121
III. 6. 3. 3. Description des traces d'usure obtenues sur de la peau à l'état frais	122
III. 6. 3. 3. 1. 15 minutes d'utilisation (2 enregistrements : 13-a et 18-b).....	122
III. 6. 3. 3. 2. 30 minutes d'utilisation (2 enregistrements : 12-a et 17-b).....	123
III. 6. 3. 3. 3. 60 minutes d'utilisation (2 enregistrements : 13b et 22).....	124
III. 6. 3. 3. 4. Signature tracéologique d'un perçage sur de la peau d'otarie à l'état frais	124
III. 6. 3. 4. Description des traces d'usure obtenues sur de la peau à l'état trempé	125
III. 6. 3. 4. 1. 40 minutes d'utilisation (1 enregistrement : 31).....	125
III. 6. 3. 4. 2. 45 minutes d'utilisation (1 enregistrement : 33-b).....	126
III. 6. 3. 4. 3. 60 minutes d'utilisation (4 enregistrements : 43-a, 37, 11-a, 44-a) ...	127
III. 6. 3. 4. 4. 80 minutes d'utilisation (1 outil : 32-b).....	128
III. 6. 3. 4. 5. 120 minutes d'utilisation (1 enregistrement : 8-b).....	128
III. 6. 3. 4. 6. Signature tracéologique d'un perçage sur de la peau d'otarie à l'état trempé.....	129
III. 6. 4. Le travail de l'écorce	130
III. 6. 4. 1. Apports des témoignages ethnographiques.....	130
III. 6. 4. 2. Déroulement des expériences.....	132
III. 6. 4. 3. Description des traces d'usure obtenues sur de l'écorce à l'état frais	133
III. 6. 4. 3. 1. 15 minutes d'utilisation (3 enregistrements : 1-a, 6-b, 21).....	133

III. 6. 4. 3. 2. 30 minutes d'utilisation (2 enregistrements : 21 et 1-a).....	134
III. 6. 4. 3. 3 Signature tracéologique d'un perçage sur de l'écorce de Nothofagus à l'état frais	135
III. 6. 4. 4. Description des traces d'usure obtenues sur de l'écorce à l'état trempé ...	136
III. 6. 4. 4. 1. 15 minutes d'utilisation (8 enregistrements : 4, 43-b, 5-a, 7-b, 2-a, 41, 44-c, 44-b).....	136
III. 6. 4. 4. 2. 30 minutes d'utilisation (6 enregistrements : 20-b, 5-a, 7-b, 2-a, 41, 44-c).....	137
III. 6. 4. 4. 3. 45 minutes d'utilisation (5 enregistrements : 7-b, 2-a, 41, 44-c, 5-a)	139
III. 6. 4. 4. 4. 60 minutes d'utilisation (3 enregistrements : 7-b, 2-a, 41).....	140
III. 6. 4. 4. 5. 90 minutes d'utilisation (1 enregistrement : 30-b).....	141
III. 6. 4. 4. 6. 120 minutes d'utilisation (2 enregistrements : 33-a et 30-c).....	141
III. 6. 4. 4. 7. Signature tracéologique d'un perçage sur de l'écorce de Nothofagus à l'état trempé	142
III. 6. 4. 5. Description des traces d'usure obtenues sur de l'écorce de hêtre européen à l'état trempé.....	144
III. 6. 4. 5. 1. 25 minutes d'utilisation (2 enregistrements : 32-a et 30-a).....	144
III. 6. 5. Le travail des fibres végétales	145
III. 6. 5. 1. Apports des témoignages ethnographiques.....	145
III. 6. 5. 2. Déroulement des expériences.....	147
III. 6. 5. 3. Description des traces d'usure obtenues sur du jonc à l'état sec	147
III. 6. 5. 3. 1. 60 minutes d'utilisation (1 enregistrement : 35).....	147
III. 6. 5. 3. 2. 90 minutes d'utilisation (1 enregistrement : 9-a).....	148
III. 6. 5. 3. 3. 120 minutes d'utilisation (2 enregistrements : 14-a et 1-b).....	148
III. 6. 5. 3. 4. Signature tracéologique d'un contact sur du jonc à l'état sec	149
III. 6. 6. Matières végétales vs matières animales : comment les distinguer ?.....	150
Chapitre IV – Le corpus d'étude	153
IV. 1. Offing 2 (locus 1).....	153

IV. 1. 1. Présentation du site	153
IV. 1. 1. 1. Stratigraphie	153
IV. 1. 1. 2. Industrie lithique	155
IV. 1. 1. 3. Industrie en matières dures animales.....	156
IV. 1. 1. 4. Restes fauniques et fonction du site	157
IV. 1. 2. Présentation du corpus d'étude.....	160
IV. 2. Dawson 3	164
IV. 2. 1. Présentation du site	164
IV. 2. 1. 1. Stratigraphie	164
IV. 2. 1. 2. Des vestiges limités mais informatifs	165
IV. 2. 1. 3. Restes fauniques et fonction du site	165
IV. 2. 2. Présentation du corpus d'étude.....	167
IV. 3. Punta Santa Ana 2	167
IV. 3. 1. Présentation du site	167
IV. 3. 1. 1. Stratigraphie	168
IV. 3. 1. 2. Un équipement lithique discret et une industrie principalement sur os d'oiseaux	169
IV. 3. 1. 3. Restes fauniques et fonction du site	169
IV. 3. 2. Présentation du corpus d'étude.....	171
IV. 4. KM 44	174
IV. 4. 1. Présentation du site	174
IV. 4. 1. 1. Stratigraphie	175
IV. 4. 1. 2. De l'équipement lithique et osseux spécifiques des groupes maritimes ...	176
IV. 4. 1. 3. Restes fauniques et fonction du site	176
IV. 4. 2. Présentation du corpus d'étude.....	177
Chapitre V – Etude technologique	179
V. 1. Acquisition et gestion des supports de fabrication.....	180

V. 1. 1. Un choix de supports varié sur le gisement d’Offing 2 (Locus 1).....	180
V. 1. 1. 1. Origine taxonomique et anatomique du corpus.....	180
V. 1. 1. 2. Approche diachronique des supports utilisés pour la confection de de l’outillage appointé sur os d’oiseaux	182
V. 1. 2. Entre l’île Dawson et la rive orientale de la péninsule de Brunswick	192
V. 1. 2. 1. Dawson 3 : Une détermination taxonomique et anatomique à faible valeur informative	192
V. 1. 2. 2. Punta Santa Ana 2 et KM 44 : une sélection habituelle des supports avec quelques particularités.....	192
V. 2. Conservation du corpus	195
V. 3. Fabrication des outils appointés sur os d’oiseau	196
V. 3. 1. Les pointes sur tronçon de diaphyse : outils entiers ou fragments d’outils ?.....	196
V. 3. 2. Entre flexion et éclatement, le débitage des poinçons	199
V. 3. 3. Les outils appointés sur éclat fabriqués uniquement par percussion	201
V. 3. 4. Un façonnage d’approche identique entre les différentes catégories d’outils appointés	202
V. 3. 5. Les outils travaillant pour le façonnage : quelques apports de l’expérimentation	207
V. 4. Approche métrique et morphologique de l’outillage	212
V. 4. 1. Une diversité de la longueur des outils	212
V. 4. 2. Une variabilité morphologique de la partie active des outils	214
V. 4. 3. Proposition d’une classification basée sur la partie active des outils	218
V. 4. 4. Pointes courtes ou poinçons, telle est la question ? Le cas des extrémités distales	223
Chapitre VI – Analyse fonctionnelle des séries archéologiques	227
V.I 1. Au centre du détroit de Magellan : l’utilisation intensive des outils appointés sur os d’oiseaux	228
VI. 1. 1. Offing 2	228

VI. 1. 1. 1. Poinçons et outils appointés sur tronçon de diaphyse : un mode d'action identique.....	228
VI. 1. 1. 2. Des activités principalement centrées sur des matières animales	235
VI. 1. 1. 3. Le cas des outils appointés sciés : révélateur d'une activité peu visible ?	239
VI. 1. 1. 4. Les outils sur tronçon de diaphyse « atypiques ».....	241
VI. 1. 1. 4. 1. La double pointe	241
VI. 1. 1. 4. 2. Les outils courbes sur furcula	242
VI. 1. 1. 4. 3. Les outils appointés sur os de mammifères marin et terrestre.....	244
VI. 1. 1. 4. Approche diachronique de l'utilisation des outils appointés sur os d'oiseaux	248
VI. 1. 1. 4. 1. La couche ancienne : un spectre fonctionnel peu visible	249
VI. 1. 1. 4. 2. La couche intermédiaire : des résultats tracéologiques encore peu significatifs.....	250
VI. 1. 1. 4. 3. La couche supérieure : un spectre fonctionnel particulièrement associé au travail des matières animales.....	251
VI. 1. 1. 5. Le cas des extrémités distales d'outils appointés.....	254
VI. 1. 1. 6. Les poinçons, des outils du quotidien	255
VI. 1. 1. 7. Offing 2 : des poinçons à usage varié et des outils sur tronçon de diaphyse particulièrement associés au travail de la peau.....	258
VI. 1. 2. Dawson 3.....	260
VI. 2. Deux gisements côtiers de la péninsule de Brunswick	262
VI. 2. 1. Punta Santa Ana 2.....	262
VI. 2. 1. 1. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse	262
VI. 2. 1. 2. Les poinçons	265
VI. 2. 1. 3. Les outils appointés sur éclat diaphysaire	268
VI. 2. 1. 4. Des résultats en relation à la localisation du gisement ?	269
VI. 2. 2. KM 44	269

VI. 3. Poinçons et outils appointés sur tronçon de diaphyse : des tendances identiques entre les gisements continentaux et insulaires ?.....	274
VI. 3. 1. Les poinçons : des outils intervenant dans des activités variées	274
VI. 3. 2. Les outils sur tronçon.....	275
VI. 3. 2. 1. Des modes d'action communs entre les différents gisements	275
VI. 3. 2. 2. Les outils appointés volontairement de faibles dimensions	276
VI. 3. 2. 3. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse : une utilisation préférentielle sur des matières souples d'origine animale.....	280
VI. 4. 1. Les poinçons.....	281
VI. 4. 1. 1. Offing 2.....	281
VI. 4. 1. 2. Punta Santa Ana 2 et KM 44	282
VI. 4. 1. 3. Une concordance entre la taille de la partie active et la matière travaillée.....	283
VI. 4. 2. Les outils sur tronçon de diaphyse	284
VI. 4. 2. 1. Offing 2.....	284
VI. 4. 2. 2. Dawson 3	286
VI. 4. 2. 3. Punta Santa Ana 2	287
VI. 4. 2. 4. KM 44.....	288
VI. 4. 2. 5. Une concordance de la taille de la partie active et de la matière travaillée peu visible	288
VI. 4. 3. Les outils appointés sur éclat : une relation entre partie active et matière travaillée invisible	290
VI. 4. 4. Angle taillant et matière travaillée, une relation visible ?.....	291
VI. 5. Une concordance entre l'origine taxonomique et anatomique du support des outils appointés et la matière travaillée ?.....	294
VI. 5. 1. Une relation possible entre l'origine taxonomique du support des outils et leur fonction ?	294
VI. 5. 1. 1. Les poinçons	294
VI. 5. 1. 2. Les outils sur tronçon de diaphyse	295

VI. 5. 2. Une concordance entre l'origine anatomique et la matière travaillée uniquement visible pour les poinçons	297
VI. 5. 2. 1. Les poinçons	297
VI. 5. 2. 2. Les outils sur tronçon de diaphyse	298
Chapitre VII – Intégration de l'outillage appointé domestique en os d'oiseau dans son contexte fonctionnel.....	301
VII. 1. Les difficultés de l'interprétation des données fonctionnelles dans ce contexte d'étude.....	301
VII. 1. 1. Validité de la classification fonctionnelle.....	301
VII. 1. 2. Les limites de l'étude tracéologique.....	303
VII. 1. 2. 1. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse : fracture proximale volontaire ou liée à l'usure ?	303
VII. 1. 2. 1. 1. Une origine taphonomique ?	303
VII. 1. 2. 1. 2. Une origine technique ?	303
VII. 1. 2. 1. 3. Une origine fonctionnelle ?.....	305
VII. 1. 2. 2. Le conditionnement : les étuis en matières végétales ; protection de la partie active et ajout de nouvelles traces.....	306
VII. 1. 2. 3. Un référentiel expérimental limité	307
VII. 2. Une explication à la variabilité morphologique et métrique de l'outillage.....	308
VII. 2. 1. Délimitation courbe ou rectiligne des parties actives : une adéquation entre forme et fonction ?	308
VII. 2. 2. Entre pointe aiguë et mousse : les effets de l'usure des outils	311
VII. 3. Les outils sur tronçon de diaphyse : de véritables hameçons ?.....	315
VII. 3. 1. Synthèse et données expérimentales sur l'utilisation de hameçons droits et courbes.....	315
VII. 3. 1. 1. Synthèse de l'étude des outils appointés sur tronçon de diaphyse	315
VII. 3. 1. 2. Données expérimentales sur l'utilisation de hameçons droits et comparaisons avec notre corpus	316
VII. 3. 1. 3. Données expérimentales sur l'utilisation de hameçons courbes.....	318

VII. 3. 1. 4. Discussions et comparaisons avec notre corpus	323
VII. 3. 3. Les techniques de pêche des groupes maritimes de Patagonie	324
VII. 3. 3. 1. Les techniques de pêche	324
VII. 3. 3. 2. Discussions	326
VII. 3. 3. 3. Des hameçons de pêche aux multiples formes	327
VII. 4. L'équipement appointé domestique sur os d'oiseaux de la période Intermédiaire dans la région du Détroit de Magellan	330
VII. 4. 1. Bilan	330
VII. 4. 1. 1. Les poinçons : entre continuité et exceptions	330
VII. 4. 1. 2. Les poinçons : une utilisation pour des activités variées	332
VII. 4. 1. 2. 1. Des matières d'origine animale et végétale identifiées	332
VI. 4. 1. 2. 2. ... mais d'autres types de matières possibles !	332
VII. 4. 1. 3. Les outils appointés sur tronçon de diaphyse : une fonction encore à discuter	334
Conclusions et perspectives	337
Bibliographie	342
Liste des tableaux	369
Liste des figures	371
Table des matières	383
Résumé	394
Resumen	395
Abstract	396

Résumé

Ce travail doctoral est centré sur l'étude techno-fonctionnelle de l'équipement domestique appointé sur os d'oiseaux des chasseurs-cueilleurs maritimes du centre du détroit de Magellan, au cours de la période intermédiaire (± 4300 à 2700 ans BP non cal.). Tout au long de l'occupation maritime de la région, cet équipement est essentiellement composé de poinçons sur os long dont une extrémité est supprimée puis appointée. Les seules variations observées résident dans le choix du support (tibia, humérus et radius), selon ses caractères morphologiques et métriques. D'après les documents ethnohistoriques, les hypothèses concernant l'utilisation de ces outils sont variées puisqu'ils auraient servi aussi bien à perforer une matière (la peau, l'écorce) qu'à écarter des fibres végétales (vannerie). Un type d'objet original, des pointes courtes sur tronçon de diaphyse spécifiques de la brève période comprise entre 3000 et 2700 ans BP, pose un problème d'interprétation fonctionnelle particulier. Ces objets ont été retrouvés sur 4 sites particulièrement riches en restes d'oiseaux et de poissons : le locus 1 d'Offing 2 – niveau supérieur, Punta Santa Ana 2, KM 44 et Dawson 3. Cette association ainsi que de rares témoignages ethnographiques suggéraient leur possible utilisation comme engin de capture (de type hameçon).

Pour notre étude, les critères descriptifs de l'analyse tracéologique, bien établis pour les os de mammifères terrestres, ont été adaptés aux spécificités structurales et mécaniques des os d'oiseaux, aux surfaces régulières et brillantes. Notre approche expérimentale a été nourrie par de nombreuses données ethnographiques concernant la fonction des instruments appointés dans la région et notre référentiel a été centré sur trois matières communément travaillées par ces groupes maritimes : l'écorce de hêtre (*Nothofagus betuloides*), la peau de mammifère marin (*Otaria flavescens*) et le jonc (*Juncus magellanicus*). Nous avons ainsi pu établir les signatures tracéologiques de ces trois matières. Cette analyse nous a conduit à identifier les matières travaillées et à déterminer la fonction d'une part significative de cet équipement : percer une matière d'origine animale pour la majorité des pointes courtes et perforer des matières d'origine animale et végétale pour les poinçons. Nous avons ainsi pu distinguer les traces d'usure spécifiques résultant du travail sur une matière d'origine animale ou végétale, et observer comment les spécificités propres à l'os d'oiseau ont influé sur le choix des supports et sur le développement de l'usure de la partie active. Les résultats de cette analyse fonctionnelle mettent également en évidence une relation entre les dimensions de la partie active des outils archéologiques et la matière travaillée.

Par ailleurs, sur le site d'Offing, nos résultats fonctionnels montrent la similitude des traces d'usure entre les poinçons à extrémité articulaire et les outils sur tronçon de diaphyse, quoiqu'une part de ces derniers se distinguent par un fonctionnement spécifique, notamment un mode d'action perçant et traversant complètement une matière. Cette similitude globale laisse supposer un mode d'action perforant commun. Ainsi, l'hypothèse d'un fonctionnement des pointes courtes comme engin de pêche a dû être réévaluée, une partie significative de ces objets témoignant clairement d'une utilisation (ou d'une réutilisation ?) en outil de perforation.

Finalement, cette étude a permis de mieux définir l'équipement appointé domestique sur os d'oiseaux de cette période intermédiaire et de discuter des choix techniques de fabrication et d'utilisation de cet outillage.

Resumen

Este trabajo se centra en el estudio tecno-funcional de los artefactos aguzados y domésticos sobre hueso de aves de cazadores-recolectores marítimos del centro del Estrecho de Magallanes durante el período intermedio (\pm 4300-2700 años AP). A lo largo de la ocupación marítima de la región, este equipamiento se compone principalmente de punzones sobre hueso largo con una extremidad retirada y luego aguda. Las únicas variaciones observadas se basan en la elección del soporte anatómico (tibiotarsus, húmero o radio), según sus características morfológicas y métricas. De acuerdo a los documentos etnohistóricos, las hipótesis sobre el uso de estas herramientas son diversas ya que podrían haber sido utilizadas para perforar materiales (piel, corteza) así como para separar fibras vegetales (cestería). Un tipo singular de objeto, pequeñas puntas cortas sobre fragmentos de diáfisis, es específico del breve período entre 3000 y 2700 años AP y plantea el problema particular de su interpretación funcional. Estos objetos fueron encontrados en cuatro sitios arqueológicos especialmente ricos en restos de aves y peces : Offing 2 locus 1 – nivel superior, Punta Santa Ana 2, KM 44 y Dawson 3. Esta asociación, así como algunos testimonios etnográficos, sugirieron su posible uso como un dispositivo de captura (tipo anzuelo).

Para nuestro estudio, los criterios descriptivos de análisis traceológico, bien establecidos para huesos de mamíferos terrestres, fueron adaptados a las especificidades estructurales y mecánicas de huesos de aves, con superficies regulares y brillantes. Nuestro enfoque experimental se basó en numerosos datos etnográficos sobre la función de las herramientas puntiagudas en la región. Nuestros experimentos se basaron en tres materiales comúnmente trabajados por estos grupos marítimos : corteza de haya (*Nothofagus betuloides*), piel de mamífero marino (*Otaria flavescens*) y junco (*Juncus magellanicus*). Así pudimos establecer las signatures traceológicas de estos tres materiales. Este análisis nos llevó a identificar los materiales trabajados y determinar la función de una parte significativa de este equipamiento : perforar un material de origen animal para la mayoría de las puntas cortas y perforar materiales de origen animal y vegetal para los punzones. Así pudimos distinguir las huellas de uso específicas resultan del trabajo sobre un material de origen animal o vegetal, y observar cómo las especificidades de los huesos de aves han influido en la elección del soporte y el desarrollo del desgaste de la parte activa. Los resultados de este análisis funcional también destacan una relación entre las dimensiones de la parte activa de las herramientas arqueológicas y el material trabajado.

Asimismo, en el sitio de Offing, nuestros resultados funcionales muestran la similitud de las huellas de uso entre los punzones con una extremidad articular y las puntas cortas sobre fragmento de diáfisis, aunque una parte de estas últimas se distinguen por un funcionamiento específico, en particular por un modo de acción ligado a la perforación y para atravesar completamente un material. Esta similitud general sugiere un modo de acción de perforación común. Así, la hipótesis del funcionamiento de las puntas cortas como dispositivo de pesca pudo que ser reevaluada, dado que una parte significativa de estos objetos indica claramente un uso (¿ o reutilización ?) como herramienta de perforación.

Finalmente, este estudio permitió una mejor definición del equipamiento puntiagudo doméstico sobre huesos de aves de este período intermedio y discutir las elecciones técnicas para la fabricación y el uso de estas herramientas.

Abstract

The focus of this work is the techno-functional study of domestic appointed equipment made from bird bones of maritime hunter-gatherers from the central of Strait of Magellan during the Intermediate Period (\pm 4300 to 2700 cal. BP). Throughout the maritime occupation of the region, this tool kit is mainly composed of awls made on long bones with one end removed then appointed. The only variations observed are based on the choice of the anatomical support (tibiotarsus, humerus or radius), according to its morphological and metric characteristics. According to ethnohistorical documents, the hypothesis concerning the use of these tools are various since they could have been used to perforate a material (skin, bark) as well as to separate plant fibers (basketry). An original type of object, small appointed tools made on diaphysis sections, is specific to the brief period between 3000 and 2700 years BP and poses a particular problem of functional interpretation. These objects were found on 4 archaeological sites known to be particularly rich in bird and fish remains: Offing 2 locus 1 – upper level, Punta Santa Ana 2, KM 44 and Dawson 3. This association, as well as rare ethnographical accounts, suggested their possible use as a capture device (hook type).

For our study, the descriptive criteria of the traceological analysis, well established for terrestrial mammal bones, were adapted to the structural and mechanical specificities of bird bones, with regular and shiny surfaces. Our experimental approach was sustained by extensive ethnographical data regarding the function of appointed tools function in the region. Our frame of reference was based on three materials commonly worked by maritime groups: beech bark (*Nothofagus betuloides*), marine mammal skin (*Otaria flavescens*) and rush (*Juncus magellanicus*). We were thus able to establish the traceological signatures of these three materials. This analysis led us to identify the worked materials and to determine the function of a significant part of this equipment: to drill a material of animal origin for the majority of short pointed tips and to perforate materials of animal and plant origin for the awls. We were thus able to distinguish the specific use-wear traces resulting from work on a material of animal or plant origin, and to observe how the specificities of bird bones influenced the choice of supports and the development of the use-wear on the active part. The results of this functional analysis also highlight a link between the dimensions of the active part of archaeological tools and the worked material.

In addition, at the Offing site, our functional results show use-wear similarities between awls with articular end and small appointed tools made on diaphysis sections, although a part of the latter are distinguished by a specific motion, in particular by drilling and completely crossing through a material. This overall similarity suggests a common drilling motion. Thus, the hypothesis that short pointed tips functioned as fishing gear had to be reassessed, a significant part of these objects is clearly indicating a use (or reuse ?) as a perforation tool.

Finally, this study made it possible to better define the domestic appointed equipment made on bird bones from this Intermediate period and discuss the technical choices for the manufacture and use of this tool kit.

Résumé

Ce travail doctoral est centré sur l'étude techno-fonctionnelle de l'équipement domestique appointé sur os d'oiseaux des chasseurs-cueilleurs maritimes du centre du détroit de Magellan, au cours de la période intermédiaire (\pm 4300 à 2700 ans BP non cal.). Tout au long de l'occupation maritime de la région, cet équipement est essentiellement composé de poinçons sur os long dont une extrémité est supprimée puis appointée. Les seules variations observées résident dans le choix du support (tibiotarse, humérus et radius), selon ses caractères morphologiques et métriques. D'après les documents ethnohistoriques, les hypothèses concernant l'utilisation de ces outils sont variées puisqu'ils auraient servi aussi bien à perforer une matière (la peau, l'écorce) qu'à écarter des fibres végétales (vannerie). Un type d'objet original, des pointes courtes sur tronçon de diaphyse spécifiques de la brève période comprise entre 3000 et 2700 ans BP, pose un problème d'interprétation fonctionnelle particulier. Ces objets ont été retrouvés sur 4 sites particulièrement riches en restes d'oiseaux et de poissons : le locus 1 d'Offing 2 – niveau supérieur, Punta Santa Ana 2, KM 44 et Dawson 3. Cette association ainsi que de rares témoignages ethnographiques suggéraient leur possible utilisation comme engin de capture (de type hameçon).

Pour notre étude, les critères descriptifs de l'analyse tracéologique, bien établis pour les os de mammifères terrestres, ont été adaptés aux spécificités structurelles et mécaniques des os d'oiseaux, aux surfaces régulières et brillantes. Notre approche expérimentale a été nourrie par de nombreuses données ethnographiques concernant la fonction des instruments appointés dans la région et notre référentiel a été centré sur trois matières communément travaillées par ces groupes maritimes : l'écorce de hêtre (*Nothofagus betuloides*), la peau de mammifère marin (*Otaria flavescens*) et le jonc (*Juncus magellanicus*). Nous avons ainsi pu établir les signatures tracéologiques de ces trois matières. Cette analyse nous a conduit à identifier les matières travaillées et à déterminer la fonction d'une part significative de cet équipement : percer une matière d'origine animale pour la majorité des pointes courtes et perforer des matières d'origine animale et végétale pour les poinçons. Nous avons ainsi pu distinguer les traces d'usure spécifiques résultant du travail sur une matière d'origine animale ou végétale, et observer comment les spécificités propres à l'os d'oiseau ont influé sur le choix des supports et sur le développement de l'usure de la partie active. Les résultats de cette analyse fonctionnelle mettent également en évidence une relation entre les dimensions de la partie active des outils archéologiques et la matière travaillée.

Par ailleurs, sur le site d'Offing, nos résultats fonctionnels montrent la similitude des traces d'usure entre les poinçons à extrémité articulaire et les outils sur tronçon de diaphyse, quoiqu'une part de ces derniers se distinguent par un fonctionnement spécifique, notamment un mode d'action perçant et traversant complètement une matière. Cette similitude globale laisse supposer un mode d'action perforant commun. Ainsi, l'hypothèse d'un fonctionnement des pointes courtes comme engin de pêche a dû être réévaluée, une partie significative de ces objets témoignant clairement d'une utilisation (ou d'une réutilisation ?) en outil de perforation.

Finalement, cette étude a permis de mieux définir l'équipement appointé domestique sur os d'oiseaux de cette période intermédiaire et de discuter des choix techniques de fabrication et d'utilisation de cet outillage.



Annexe 1
Inventaires des collections archéologiques

Dawson 3 – Outils sur tronçon de diaphyse						
ID	Numéro de pièce	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
68	Daw 3 11.1	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale ?
70	Daw 3 A2.3	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière végétale
73	Daw 3 A2 niv. inf.	Indéterminée	Tibiotarse	Ind.	Indéterminé	Indéterminée

Total objets	3
--------------	---

KM 44 – Outils sur tronçon de diaphyse						
ID	Numéro de pièce	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
251	K44 d-6 AA 869	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale ?
252	K44 a-4 1056	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Indéterminée
253	K44 a-4 1055	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer	Indéterminée
254	K44 b-4 1059	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Indéterminée
255	K44 d-2 AH563	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer	Indéterminée
256	Indéterminée	Indéterminée	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
257	K44 a-4 1053	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière végétale ?

Total objets	7
--------------	---

KM 44 - Poinçons						
ID	Numéro de pièce	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
250	K44 a-4 1054	Indéterminée	Carpométacarpe	Ind.	Percer	Matière animale ?

Total objets	1
--------------	---

Punta Santa Ana 2 – Outils sur tronçon de diaphyse						
ID	Numéro de pièce	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
212	PSA 2 G5 Grava	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
213	AA 355	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale ?
214	AA 151 (2)	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer	Matière animale ?
215	AA 779	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale
216	AA 3359	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer	Matière animale ?
217	AA 3567	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
218	AA 3548	Indéterminée	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
219	AA 676 (37)	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer	Matière animale ?
220	AA 820 (1)	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer	Indéterminée
221	AA 2711	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière végétale
222	AA 3127	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
223	AA 15	Indéterminée	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
224	AA 3319	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
225	AA 3002	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Indéterminée
226	AA 3532	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer ? - Traversant ?	Indéterminée
227	AA 3100	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Indéterminée
228	AA 3275	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer	Matière végétale ?
229	3541	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Indéterminée
230	AA 3472	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer	Indéterminée
231	AA 2569	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer	Matière végétale
232	AA 3587	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer	Matière animale ?
233	AA 701 (26)	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer	Indéterminée
234	AA 2952	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
235	AA 752	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
236	AA 3548	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale
237	AA 3309	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale
238	AA 3040	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
239	AA 2566	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer ?	Indéterminée
240	AA 3457	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Indéterminée

Punta Santa Ana 2 – Outils sur tronçon de diaphyse						
241	AA 56	Indéterminée	Tibiotarse	Ind.	Percer ?	Indéterminée
242	AA 2661	Indéterminée	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
243	AA 71	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale ?
244	AA 826 (3)	Indéterminée	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
245	AA 3256	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
246	AA 2322	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
247	AA 3541	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
248	AA 2775	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Matière végétale ?
249	AA 675	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer	Matière animale ?
Total objets	38					

Punta Santa Ana 2 - Poinçons						
ID	Numéro de pièce	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
258	AA 733	Charadiiforme	Ulna	Gauche	Percer ?	Indéterminée
259	AA 3325	Charadiiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière végétale
260	AA 2800	Charadiiforme	Humérus	Droit	Percer	Matière végétale
261	AA 2836	Charadiiforme	Humérus	Droit	Percer ?	Indéterminée
262	AA 3562	Charadiiforme	Humérus	Gauche	Percer	Indéterminée
263	AA 3366	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Ecarter	Matière végétale ?
264	AA 3491	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Ecarter	Matière végétale ?
265	AA 3441	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Indéterminé	Indéterminée
266	AA 3362	Indéterminée	Radius	Droit	Percer ?	Indéterminée
267	AA 3472	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Indéterminé	Indéterminée
268	AA 2791	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Percer ?	Indéterminée
269	AA 764	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer ?	Matière végétale ?

Punta Santa Ana 2 - Poinçons						
270	AA 3309	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Indéterminé	Indéterminée
Total objets	13					

Punta Santa Ana 2 – Outils sur éclat						
ID	Numéro de pièce	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
271	AA 3590	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Indéterminée
272	AA 2635	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer - Percer	Indéterminée - Matière végétale ?
Total objets	2					

Locus 1 - Offing 2 – Outils sur tronçon de diaphyse										
ID	Numéro de pièce	M ²	Quart M ²	Niveau	Niveau occup.	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
1	/	D12	d	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
2	2	C11	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
3	/	D8	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
4	/	D10	a	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
5	1	E11	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ? - Traversant ?	Indéterminée
6	/	D12	c	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière végétale ?
7	/	D12	c	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Indéterminée
8	/	C11	/	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
9	3	D9	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Indéterminée
10	/	E9	c	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
11	/	E12	c	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer - Traversant ?	Matière animale
12	208	D10	/	4	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
13	6	D8	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
14	120	D11	/	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale
15	55	D10	/	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer - Traversant	Matière végétale ?
16	64	D11	/	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ? - Traversant ?	Matière animale ?
17	/	C5	/	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer - Traversant ?	Matière animale ?
18	/	C12	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale ?
19	/	E8	d	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Indéterminée
20	5	E9	a	5	Inter. ?	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
21	74	F12	/	4	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Matière animale
22	37	E12	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer ?	Indéterminée
23	101	D8	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer - Traversant	Matière animale ?
24	136	E9	/	4	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer - Traversant ?	Matière animale
25	/	E8	c	4	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Gauche	Percer	Matière animale
26	/	E8	a	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer - Traversant	Matière animale ?

Locus 1 - Offing 2 – Outils sur tronçon										
27	118	D9	/	4	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale ?
28	67	D8	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Matière animale ?
29	/	B9	b	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer ?	Indéterminée
30	80	E10	/	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière animale ?
31	/	D7	/	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière animale ?
32	20	F12	/	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Percer - Traversant	Matière animale
33	/	C8	c	4	Sup.	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
34	/	B9	b	2	Sup.	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
53	122	D15	/	3	Sup.	Procellariiforme	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
67	4	C12	/	/	/	Anatidae	Furcula	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
72	/	D13	a	4	Inter. ?	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
91	/	C8	c	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer ?	Indéterminée
96	/	E8	d	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
106	/	D15	a	5	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Percer - Traversant	Matière animale
111	126	D15	/	/	/	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ? - Indéterminé	Indéterminée - Indéterminée
113	/	E10	b	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Gauche	Percer	Matière animale
114	/	D9	d	5	Sup. ?	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière animale ?
115	160	E9	/	4	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Gauche	Percer - Traversant ?	Matière animale ?
116	/	E8	b	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Droit	Indéterminé	Indéterminée
117	137	E9	/	4	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Gauche	Percer	Matière animale ?
118	20	D14	/	2	Sup.	Procellariiforme	Radius	Ind.	Percer	Matière animale ?
119	62	E13	/	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale
120	/	D13	b	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière végétale ?
121	20	E13	/	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Percer - Traversant	Indéterminée
122	/	E12	d	2	Sup.	Anatidae	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
123	/	D15	d	3	Sup.	Indéterminée	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
124	/	D13	d	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale
125	/	D14	a	5	Sup. ?	Phalacrocorax sp.	Radius	Ind.	Ecarter ?	Matière végétale ?

Locus 1 - Offing 2 – Outils sur tronçon										
126	189	D13	/	3	Sup.	Indéterminée	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
127	204	D15	/	6	Sup. ?	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
128	153	C12	/	4	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
129	110	D13	/	3	Sup.	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer - Traversant ?	Indéterminée
130	56	E11	/	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer	Matière animale ?
131	/	E8	d	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer ?	Matière animale ?
132	5	D8	/	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer	Indéterminée
133	/	C8	d	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer	Matière animale
134	/	E10	c	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
135	/	E8	c	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale
136	146	D10	/	4	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer	Matière animale
137	76	B10	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
138	121	D11	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale
139	/	B9	d	2	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
140	/	D8	Rav.	/	/	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale
141	42	E12	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer ?	Matière animale ?
142	176	E8	/	4	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale ?
143	/	E10	d	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer ?	Matière animale ?
144	79	E8	/	2	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale
145	4	D8	/	2	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale
146	/	E9	a	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
147	29	F12	/	2	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Indéterminée
148	/	F12	b	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière animale ?
149	/	B8	b	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Indéterminé	Indéterminée
150	74	C8	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Matière animale ?
151	77	C9	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Indéterminé	Indéterminée
152	120	C10	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Matière animale
154	/	E9	d	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière animale ?

Locus 1 - Offing 2 – Outils sur tronçon										
155	/	D13	d	3	Sup.	Procellariiforme	Tibiotarse	Gauche	Percer	Matière animale
156	163	D10	/	4	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Indéterminée
157	16	B5	/	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ? - Traversant ?	Indéterminée
158	/	D12	d	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer - Traversant	Indéterminée
159	210	D10	/	4	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ? - Traversant ?	Matière animale ?
160	3	D10	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
161	/	F12	/	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
162	/	C8	/	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Indéterminée
163	107	D8	/	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer - Traversant	Matière animale
164	/	C12	/	1	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale
165	/	D10	b	4	Sup. ?	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
167	/	C9	b	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
196	151	D15	c	/	/	Indéterminée	Radius	Ind.	Percer ?	Matière animale ?
197	/	E9	/	1	Sup.	Indéterminée	Humérus	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
198	/	E9	a	5	Sup. ?	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
206	73	E12	/	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Ulna	Ind.	Percer	Matière animale ?
207	/	C9	d	4	Sup. ?	Indéterminée	Furcula	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
208	72	C11	/	/	/	Indéterminée	Furcula	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
210	23	E15	/	5	/	Mammifère marin	Indéterminée	Ind.	Percer	Indéterminée
211	106	E15	/	2	/	Mammifère terrestre	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?

Total objets	102
--------------	-----

Locus 1 - Offing 2 - Poinçons										
ID	Numéro de pièce	M ²	Quart M ²	Niveau	Niveau occup.	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
35	173	E9	/	7	Inf.	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Indéterminé	Indéterminée
36	81	F12	/	5	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Percer ?	Matière animale ?
37	/	B9	b	2	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Percer ?	Indéterminée
38	377	D12	/	8	Inf.	Anatidae	Tibiotarse	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
39	300	C11	/	7	Inf.	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer	Indéterminée
40	92	D10	/	3	Sup.	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière végétale
41	280	D11	/	6	/	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière végétale
42	/	E9	c	5	/	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale ?
43	52	D12	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière végétale
44	/	E9	c	1	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière animale ?
45	238	E9	/	7	Inf.	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer ?	Indéterminée
46	111	C8	/	3	Inf.	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Indéterminé	Indéterminée
47	135	E10	/	7	Inf.	Anatidae	Tibiotarse	Gauche	Percer	Matière végétale
48	110	D5	/	3	Sup.	Phalacrocorax sp.	Tibiotarse	Gauche	Percer	Indéterminée
49	40	C7	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Indéterminée
50	119	C10	/	4	/	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer	Indéterminée
51	230	E14	/	7	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Indéterminé	Indéterminée
52	480	E13	/	8	Inf.	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Percer ?	Indéterminée
54	216	D13	/	6	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Droit	Indéterminé	Indéterminée
55	/	F12	b	/	Limon	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer ?	Matière animale ?
56	500	E13	/	8	Inf.	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer	Matière végétale ?
57	150	E14	/	6	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer ?	Indéterminée
58	214	D13	/	5	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer	Matière animale ?
59	154	C12	/	4	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer	Matière animale ?
60	204	D13	/	5	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer	Matière animale
61	167	D14	/	6	/	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer ?	Indéterminée

Locus 1 - Offing 2 - Poinçons										
62	360	D13	/	/	Limon	Diomedea sp.	Radius	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
63	311	D15	/	8	Inf.	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer ?	Matière végétale ?
64	285	E13	/	6	/	Anatidae	Tibiotarse	Gauche	Percer	Matière végétale ?
65	130	D15	/	4	/	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière animale ?
66	290	E13	/	6	/	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer ?	Indéterminée
69	/	E9	c	2	/	Phalacrocorax atr.	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
71	500	E12	/	8	Inf.	Phalacrocorax atr.	Humérus	Gauche	Percer ?	Matière animale ?
74	59	E10	/	3	Sup.	Phalacrocorax atr.	Humérus	Gauche	Percer	Indéterminée
75	95	C11	/	3	Sup.	Phalacrocorax atr.	Humérus	Gauche	Percer	Matière végétale
76	162	C9	/	4	/	Phalacrocorax mag.	Humérus	Gauche	Percer	Matière végétale
77	265	E12	/	7	Inf.	Phalacrocorax atr.	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
78	198	E10	/	7	Inf.	Phalacrocorax atr.	Humérus	Gauche	Percer ?	Indéterminée
79	15	D5	/	1	Sup.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
80	134	D13	/	3	/	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer ?	Indéterminée
81	99	E15	/	5	/	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer	Matière végétale
82	/	B10	b	/	Limon	Phalacrocorax sp.	Humérus	Ind.	Percer ?	Matière animale ?
83	170	E14	/	6	/	Phalacrocorax sp.	Humérus	Gauche	Percer ?	Indéterminée
84	/	F12	d	7	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
85	146	D14	/	5	/	Phalacrocorax sp.	Humérus	Droit	Percer	Matière végétale ?
86	340	E14	/	8	Inf.	Phalacrocorax sp.	Humérus	Gauche	Percer	Indéterminée
87	/	E12	b	2	/	Procellariiforme	Humérus	Droit	Percer ?	Indéterminée
88	113	C11	/	4	/	Phalacrocorax atr.	Humérus	Droit	Percer	Indéterminée
89	139	D11	/	4	/	Phalacrocorax atr.	Humérus	Droit	Percer ?	Matière végétale ?
90	160	F12	/	7	Inf.	Phalacrocorax mag.	Humérus	Gauche	Percer ?	Matière animale ?
92	162	D9	/	7	Inf.	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Percer ?	Indéterminée
93	204	D10	/	4	Sup.	Phalacrocorax sp.	Radius	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
94	/	F12	b	6	Limon	Procellariiforme	Ulna	Droit	Indéterminé	Indéterminée
95	220	E14	/	7	/	Phalacrocorax sp.	Ulna	Droit	Percer ?	Indéterminée

Locus 1 - Offing 2 - Poinçons										
97	/	E11	c	4	Sup.	Diomedea sp.	Ulna	Ind.	Percer ?	Indéterminée
98	47	D12	/	3	Sup.	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer	Matière animale ?
99	239	E9	/	7	Inf.	Phalacrocorax atr.	Humérus	Droit	Percer	Matière végétale
100	/	C9	d	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer ?	Indéterminée
101	5	B6	/	1	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer ?	Matière animale ?
102	58	D10	/	3	Sup.	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Percer ?	Indéterminée
103	/	E13	a	7	/	Anatidae	Tibiotarse	Droit	Percer ?	Indéterminée
104	/	D14	c	7	/	Phalacrocorax sp.	Ulna	Droit	Indéterminé	Indéterminée
105	/	E14	b	/	Limon	Anatidae	Tibiotarse	Gauche	Percer ?	Indéterminée
110	/	E12	c	3	/	Procellariiforme	Humérus	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
112	215	D13	/	5	/	Phalacrocorax sp.	Scapula	Gauche	Indéterminé	Indéterminée
153	100	E14	/	4	/	Anatidae	Tibiotarse	Gauche	Percer	Matière animale ?
199	72	B10	/	3	/	Diomedea sp.	Ulna	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
200	230	D13	/	6	/	Procellariiforme	Radius	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
204	/	C6	/	1	Sup.	Phalacrocorax sp.	Ulna	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
205	/	B9	b	3	/	Phalacrocorax sp.	Ulna	Gauche	Percer ?	Indéterminée
Total objets	70									

Locus 1 - Offing 2 – Outils sur éclat										
ID	Numéro de pièce	M ²	Quart M ²	Niveau	Niveau occup.	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
189	130	E15	/	5	/	Phalacrocorax sp.	Humérus	Droit	Percer ?	Matière animale ?
190	/	F12	b	/	Limon	Diomedea sp.	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
193	171	C12	/	5	/	Diomedea sp.	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Matière animale ?
195	120	D13	/	3	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
201	/	C9	d	3	Sup.	Diomedea sp.	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
202	/	B8	/	5	Inf.	Diomedea sp.	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
203	/	C9	a	3	Sup.	Diomedea sp.	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
209	/	E9	c	3	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Matière animale ?
Total objets	8									

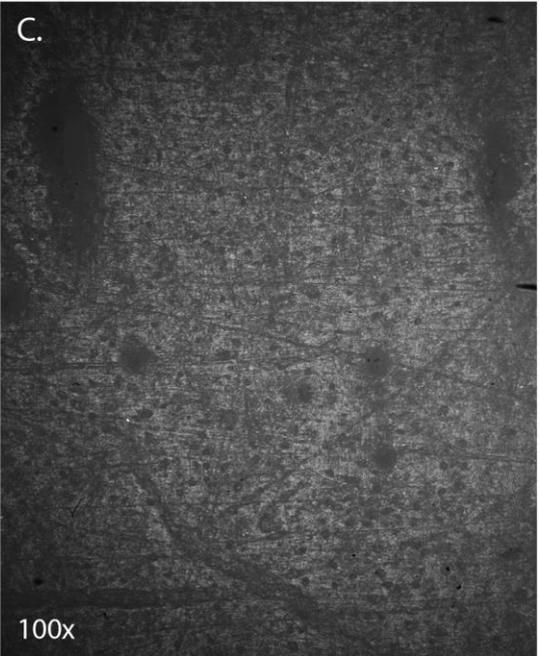
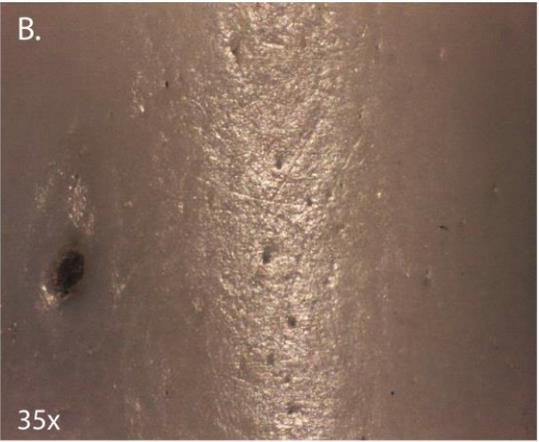
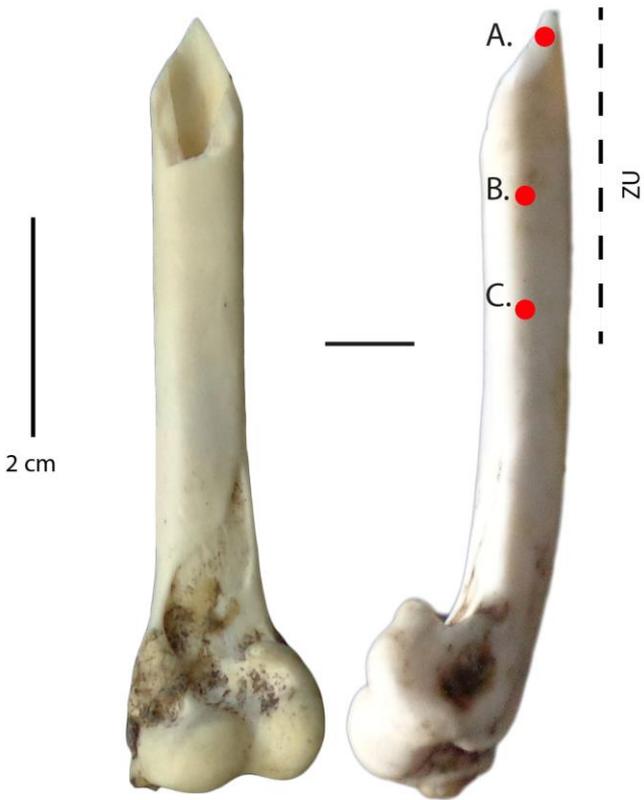
Locus 1 - Offing 2 – Fragments distaux d'outils appointés										
ID	Numéro de pièce	M ²	Quart M ²	Niveau	Niveau occup.	Origine taxonomique	Origine anatomique	Lat.	Mode d'action	Matière travaillée
107	126	E14	/	/	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
108	/	D14	c	4	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
109	/	D14	d	3	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
166	/	C5	/	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
168	/	E12	d	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
169	1	C9	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
170	/	E10	d	4	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière végétale
171	/	C6	/	1	Sup.	Phalacrocorax sp.	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
172	174	E9	/	7	Inf.	Indéterminée	Ulna	Ind.	Percer ?	Matière animale
173	107	D5	/	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
174	/	F12	d	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale
175	1	E8	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée

Locus 1 - Offing 2 – Fragments distaux d'outils appointés										
176	/	E9	a	5	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
177	255	E13	/	/	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
178	/	F12	d	/	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
179	/	C11	b	3	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
180	133	D8	/	7	Inf.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière animale ?
181	1	B8	/	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
182	/	M6	/	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
183	/	D6	/	1	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Matière végétale ?
184	/	/	/	/	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
185	/	E8	b	2	Sup.	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer ?	Indéterminée
186	425	E13	/	7	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière végétale ?
187	/	E15	d	6	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Percer	Matière végétale
188	/	E14	d	6	/	Indéterminée	Ulna	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
191	255	E13	/	/	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
192	198	E13	/	4	/	Procellariiforme	Radius	Ind.	Percer ?	Indéterminée
194	131	D15	/	/	/	Indéterminée	Indéterminée	Ind.	Indéterminé	Indéterminée
Total objets	28									

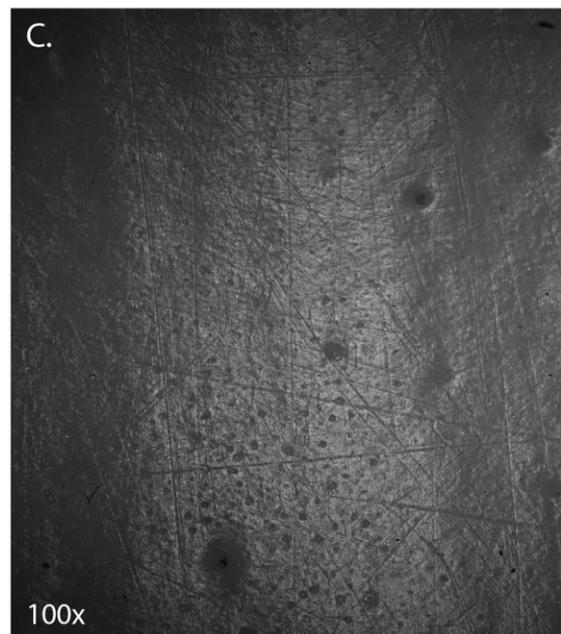
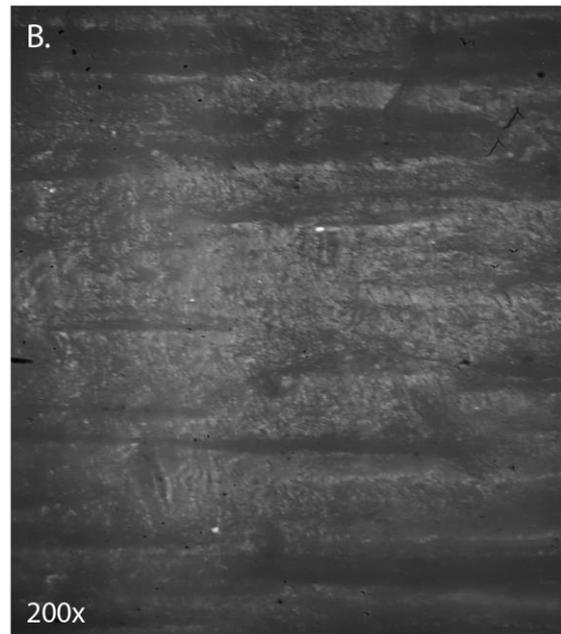
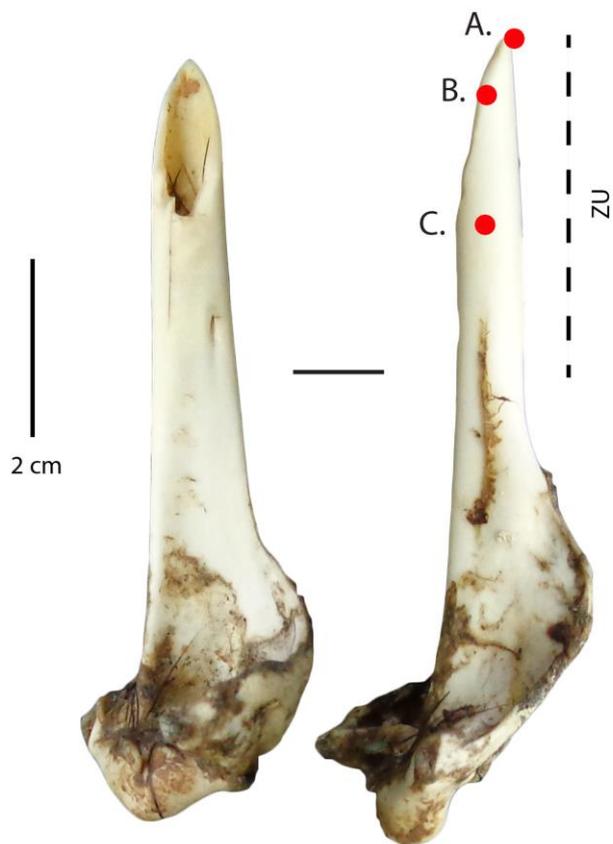
Annexe 2
Corpus expérimental

Perçage de la peau d'otarie à l'état frais

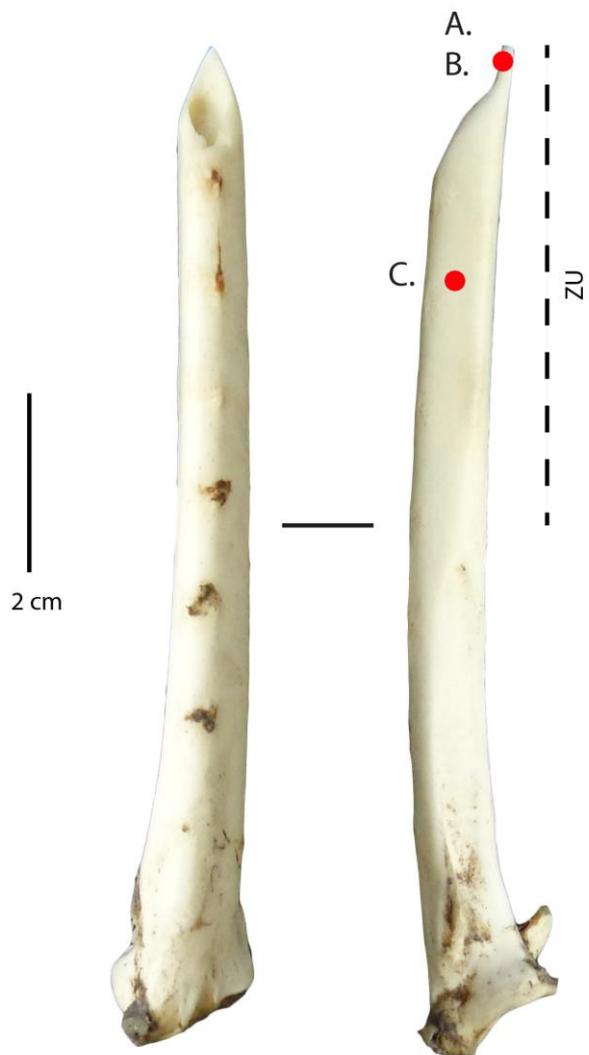
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 13 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie fraîche
Temps de travail : 15 minutes



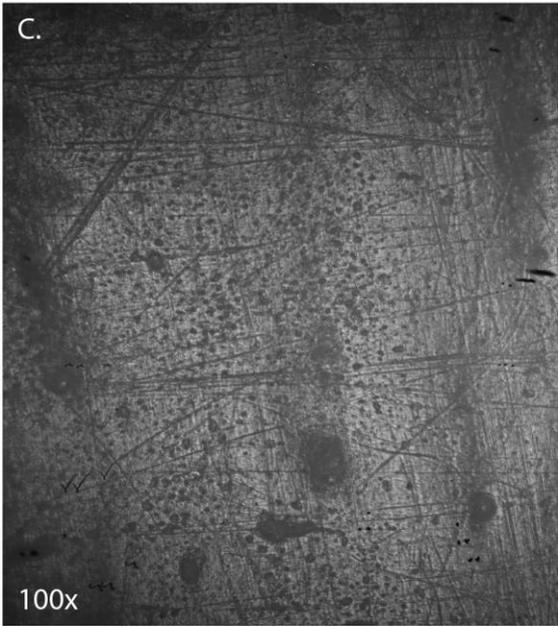
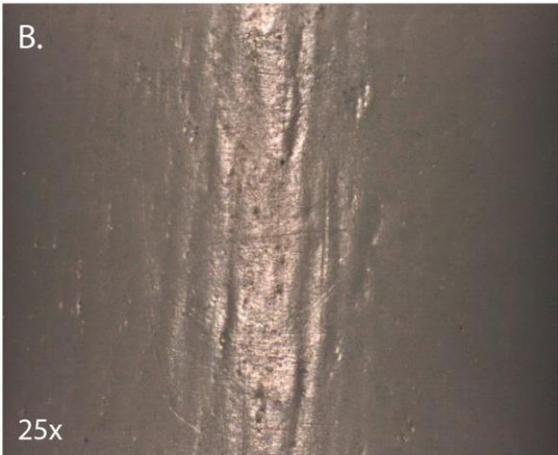
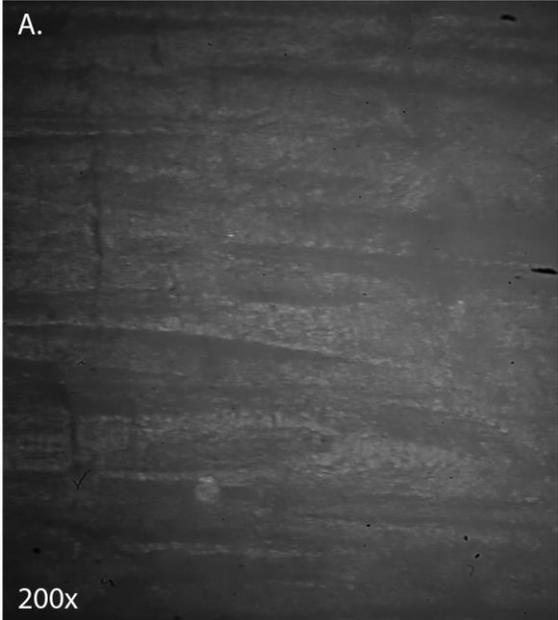
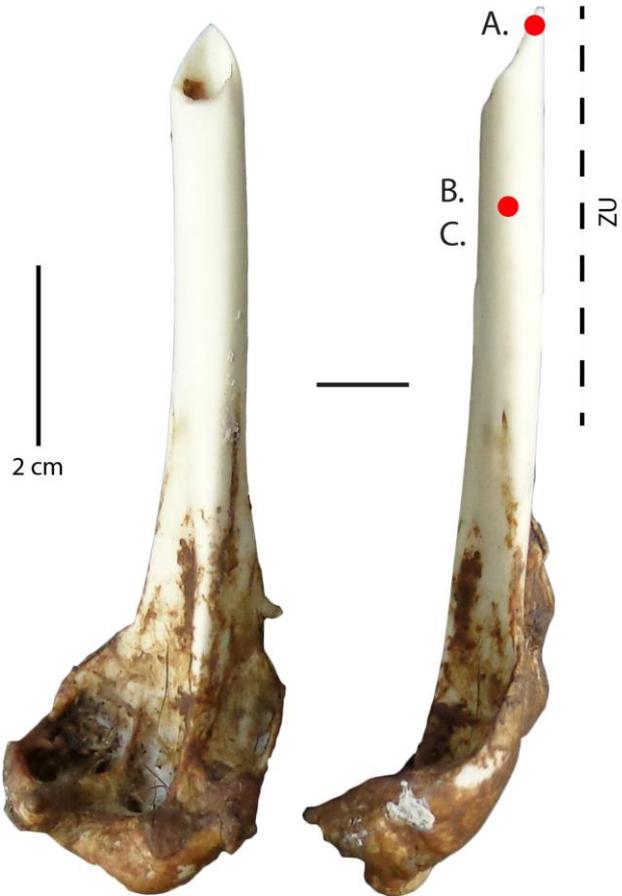
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 18 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie fraîche
Temps de travail : 15 minutes



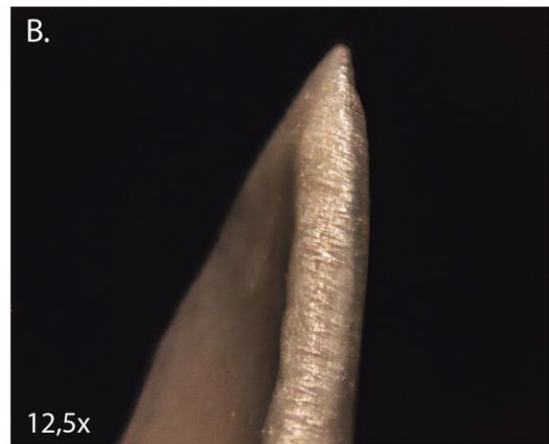
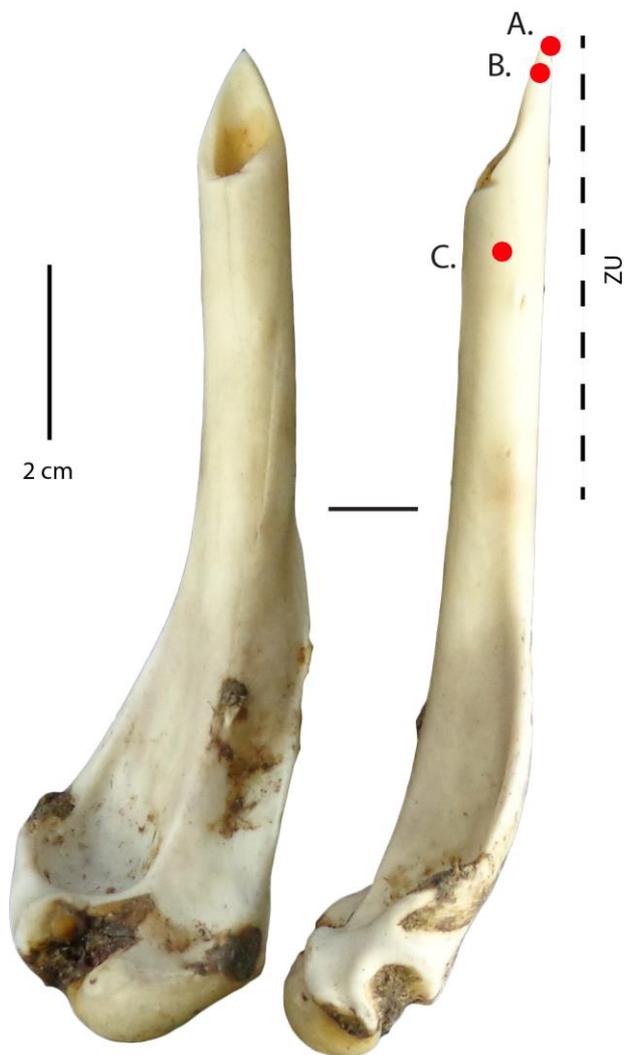
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 12 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie fraîche
Temps de travail : 30 minutes



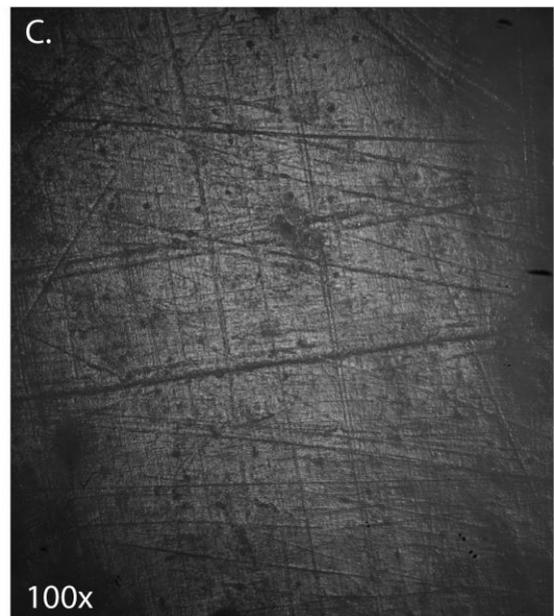
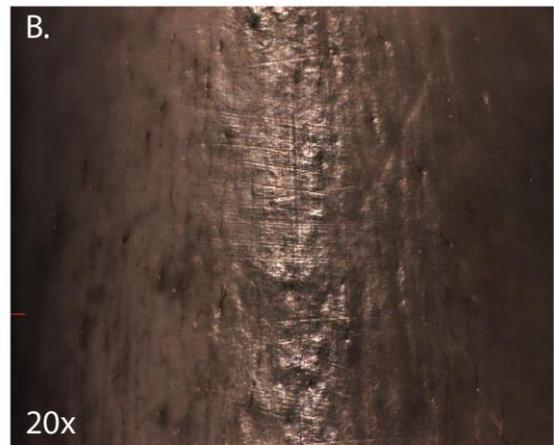
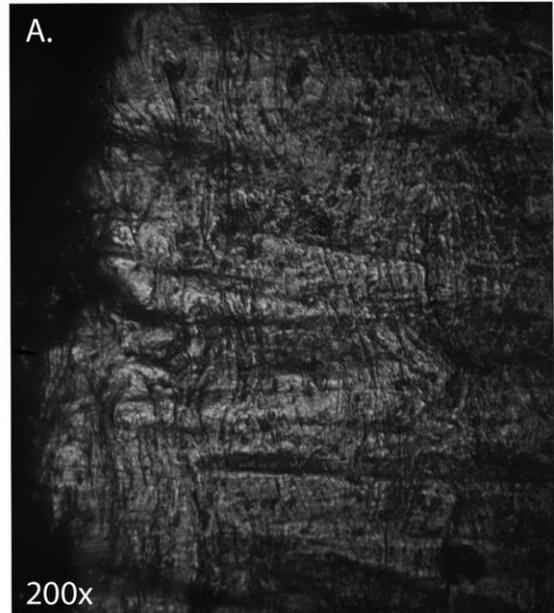
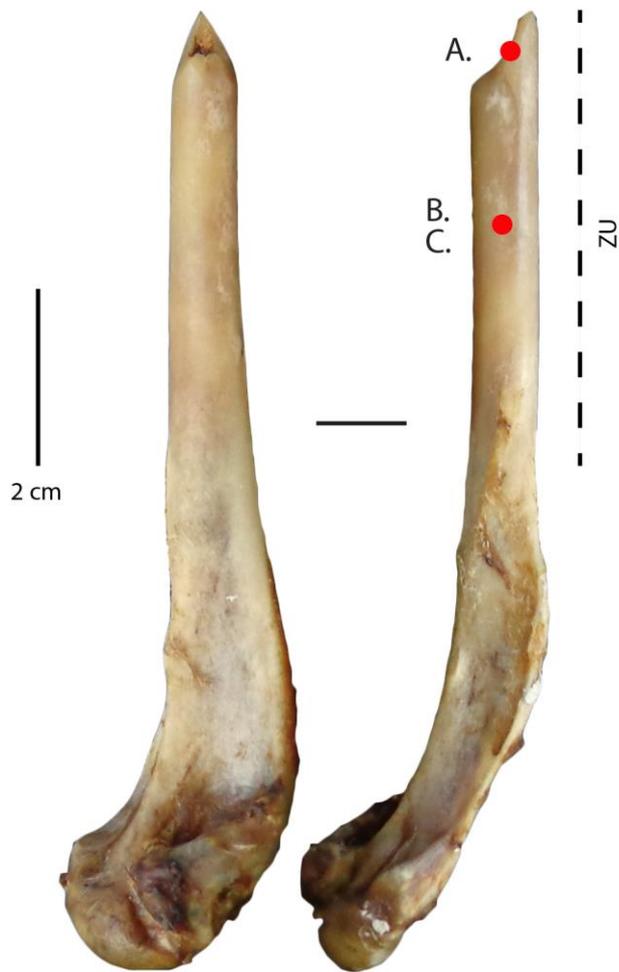
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 17 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie fraîche
Temps de travail : 30 minutes



Catégorie : Poinçon
N° Outil : 13 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie fraîche
Temps de travail : 60 minutes

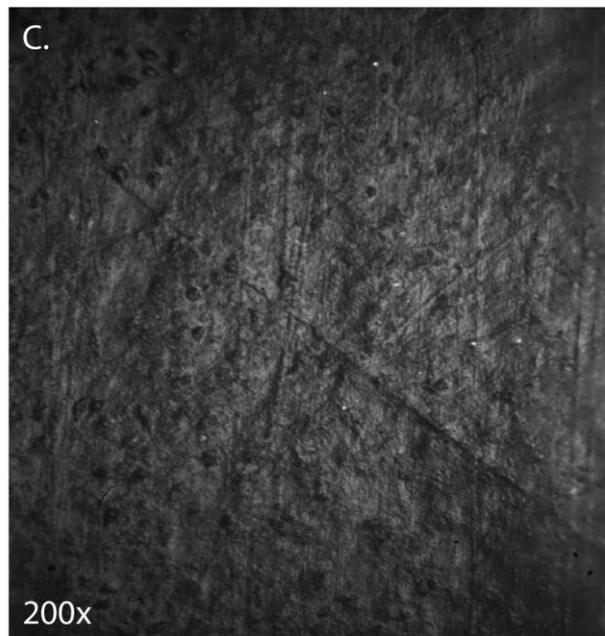
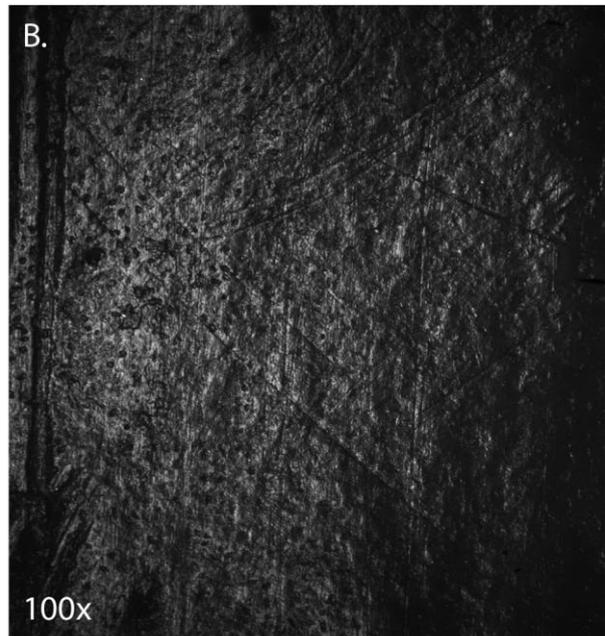
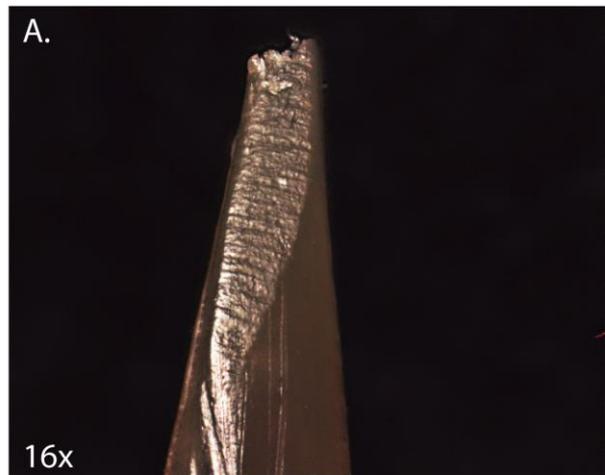
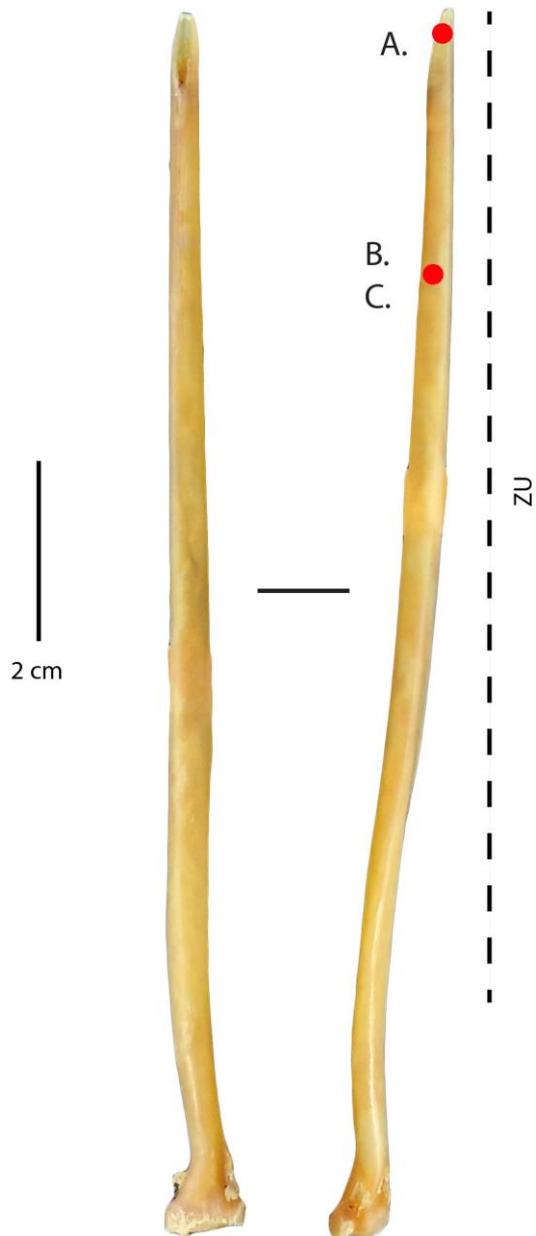


Catégorie : Poinçon
N° Outil : 22
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie fraîche
Temps de travail : 60 minutes

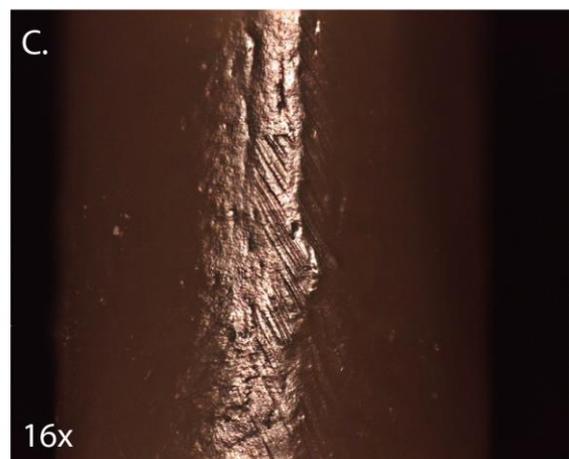
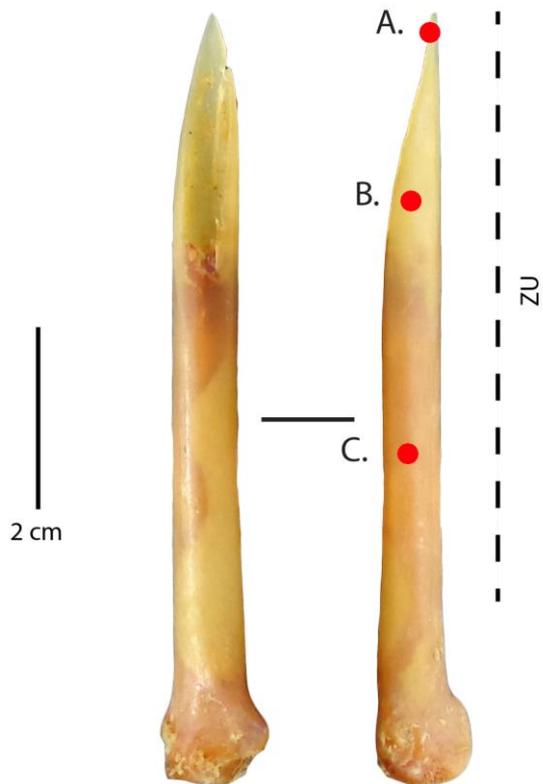


Perçage de la peau d'otarie à l'état trempé

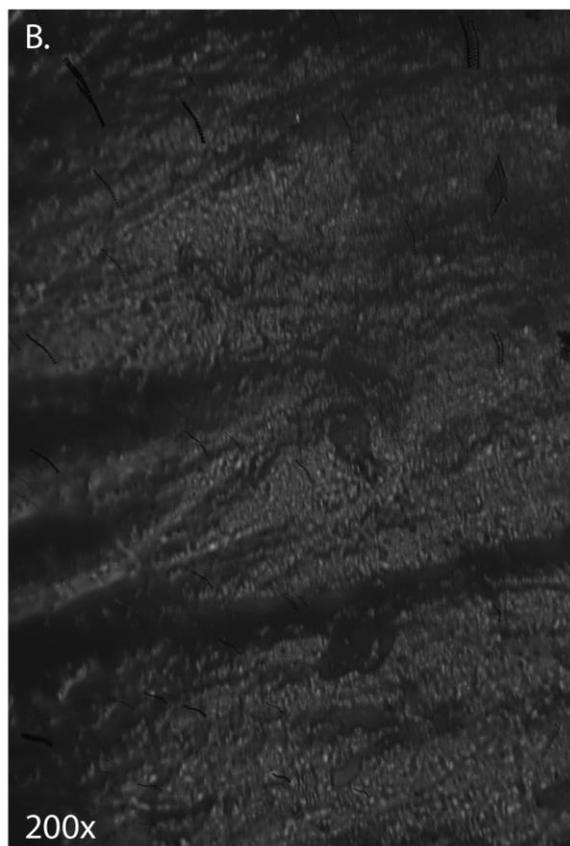
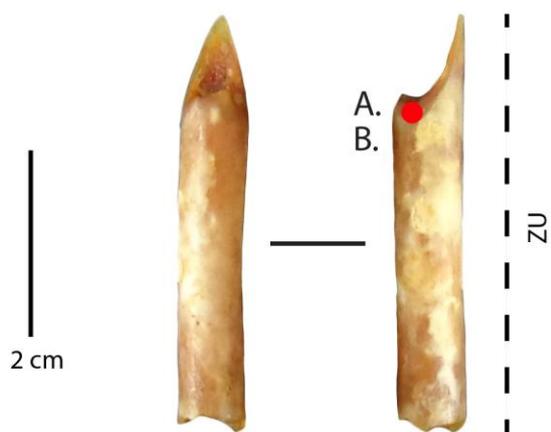
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 31
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 40 minutes



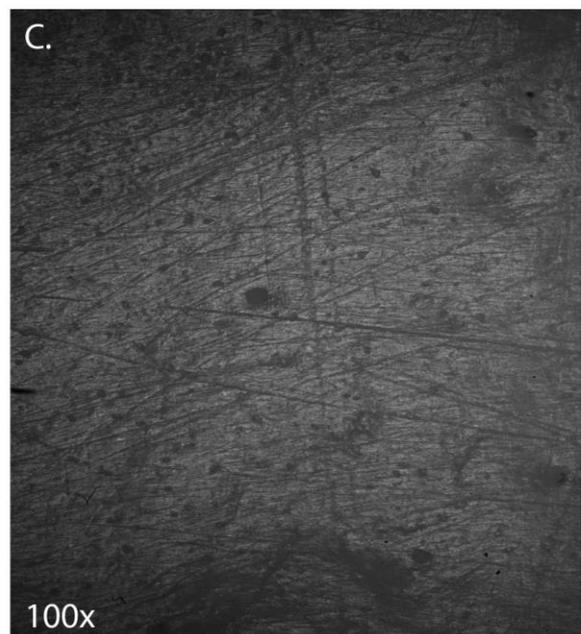
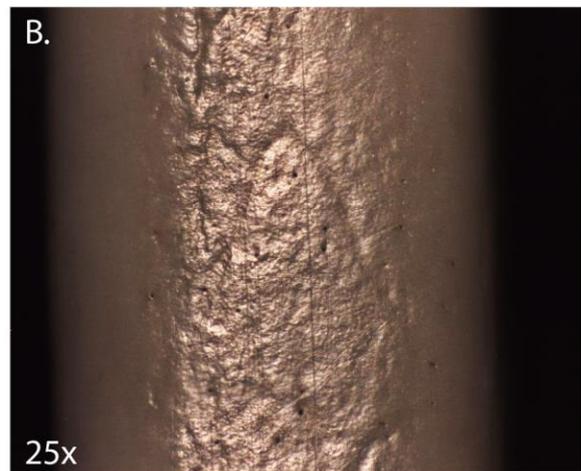
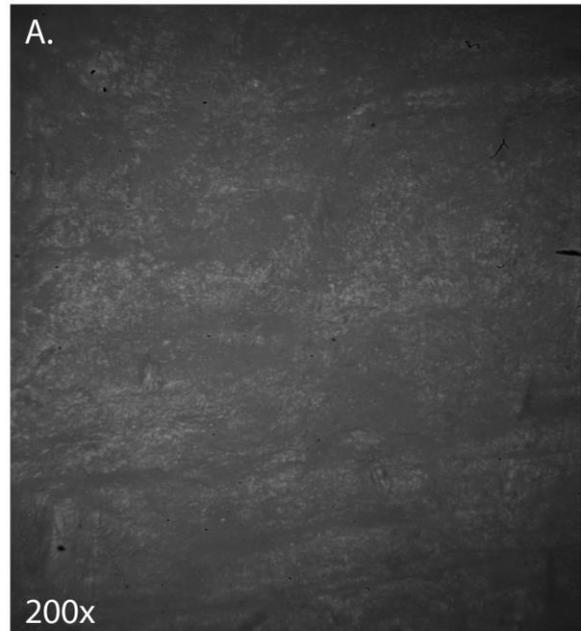
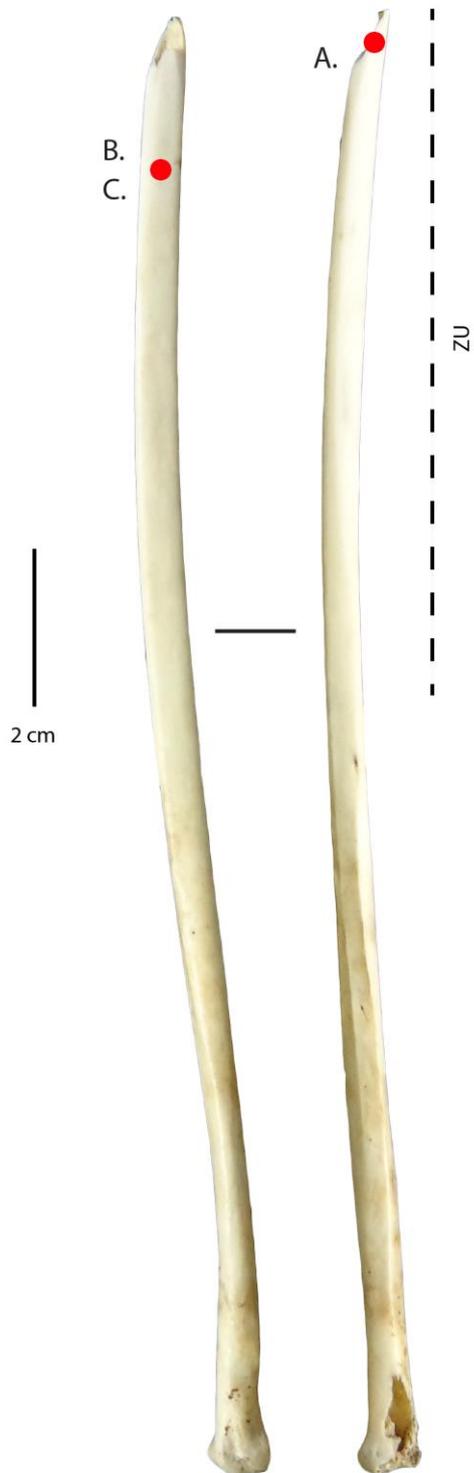
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 33 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 45 minutes



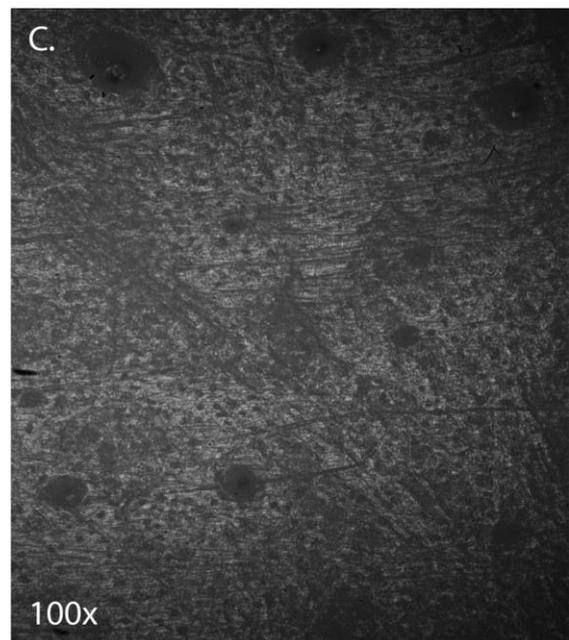
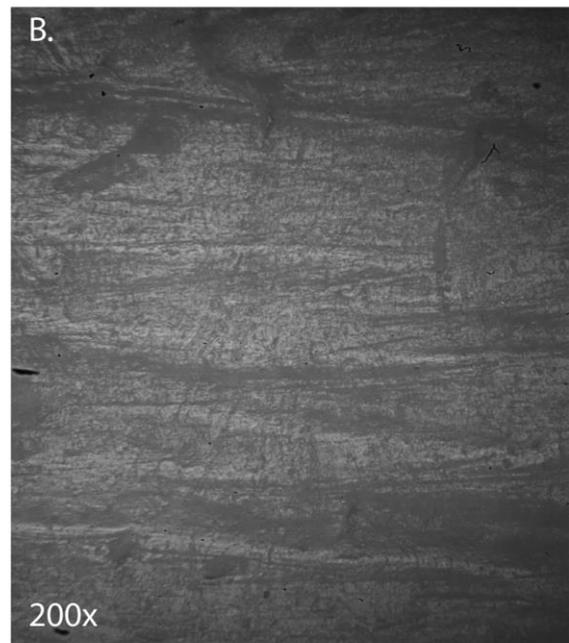
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 43 - a
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 60 minutes



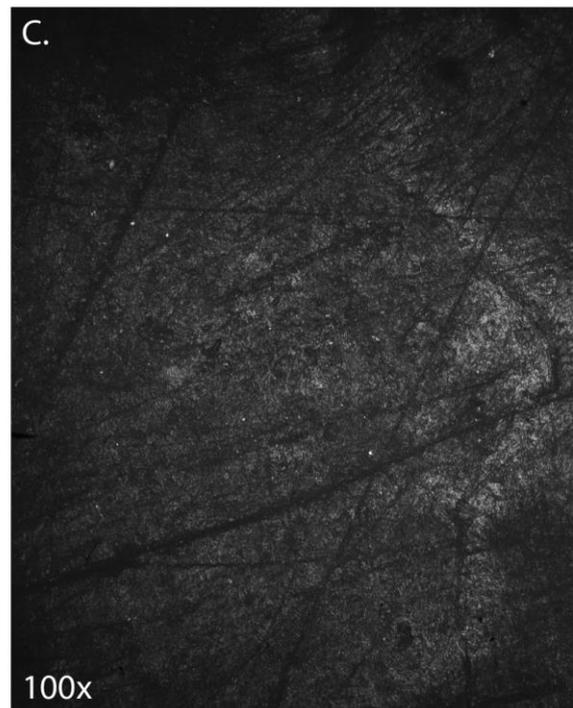
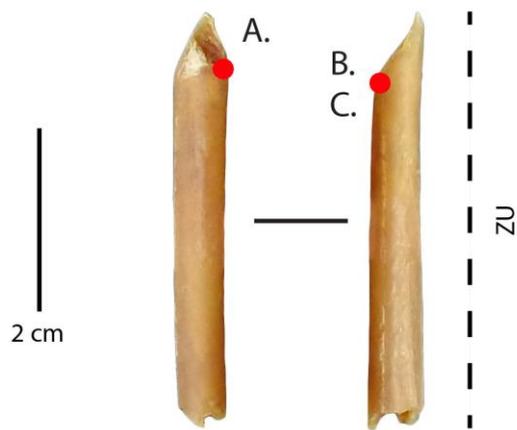
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 37
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 60 minutes



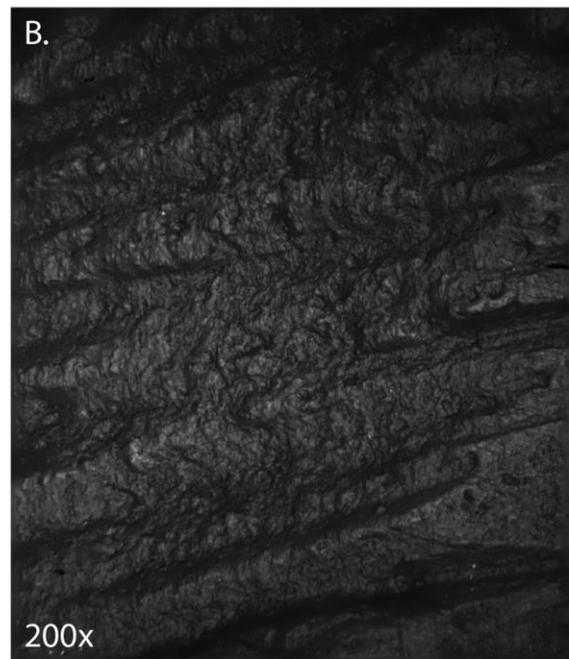
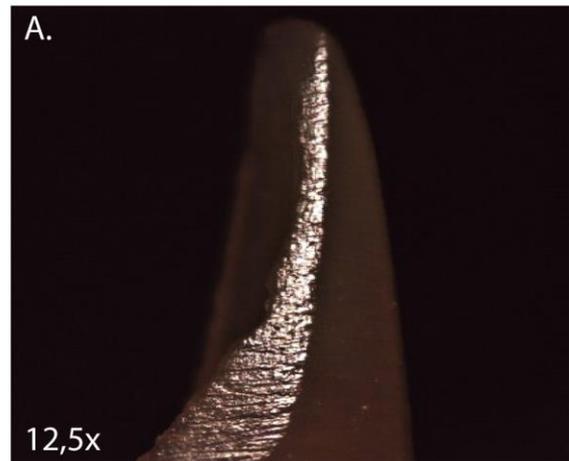
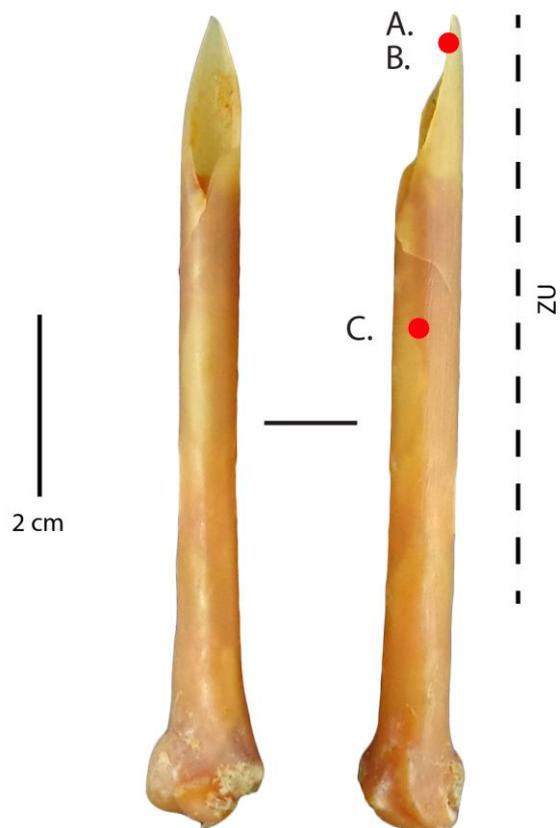
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 11 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 60 minutes



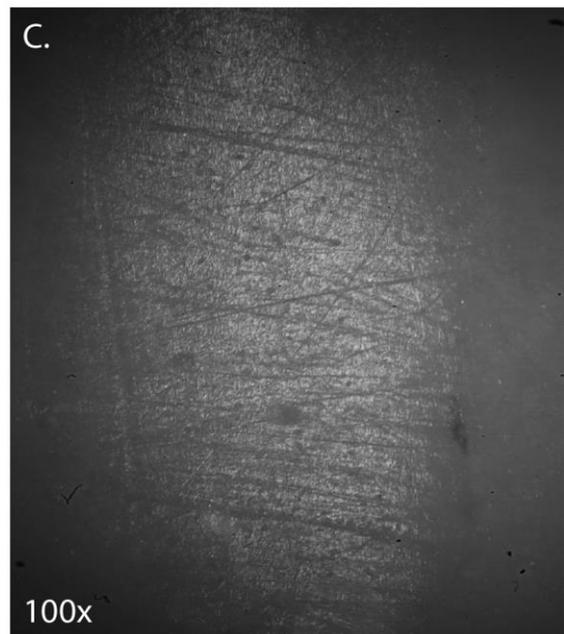
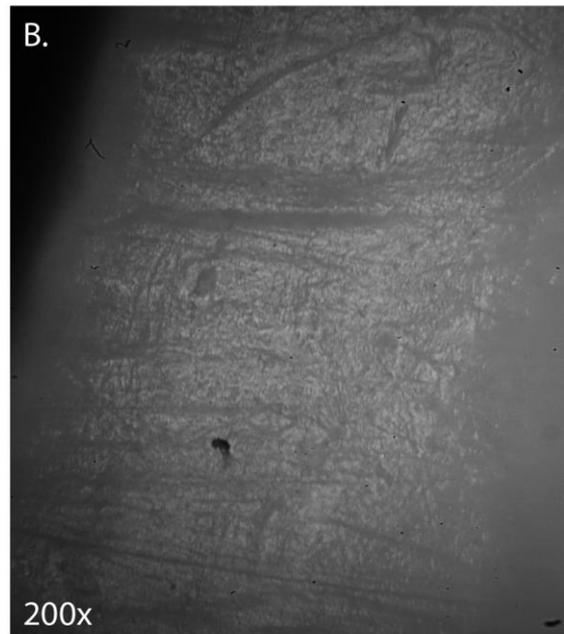
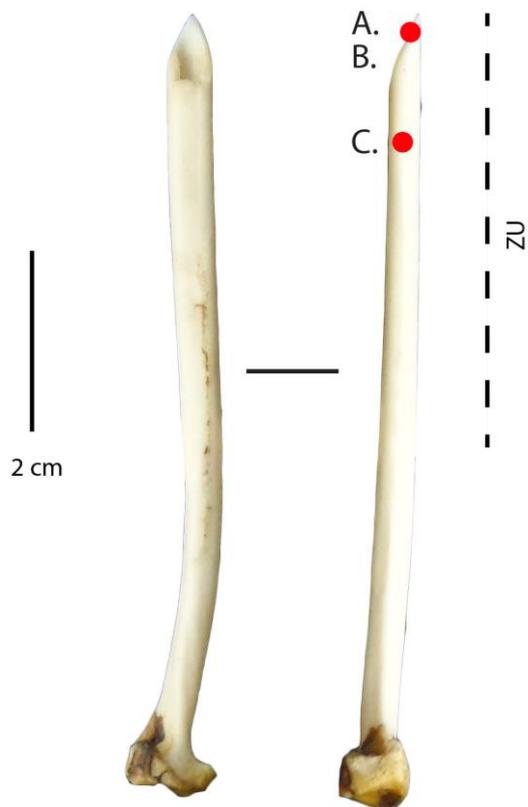
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 44 - a
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 60 minutes



Catégorie : Poinçon
N° Outil : 32 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 80 minutes

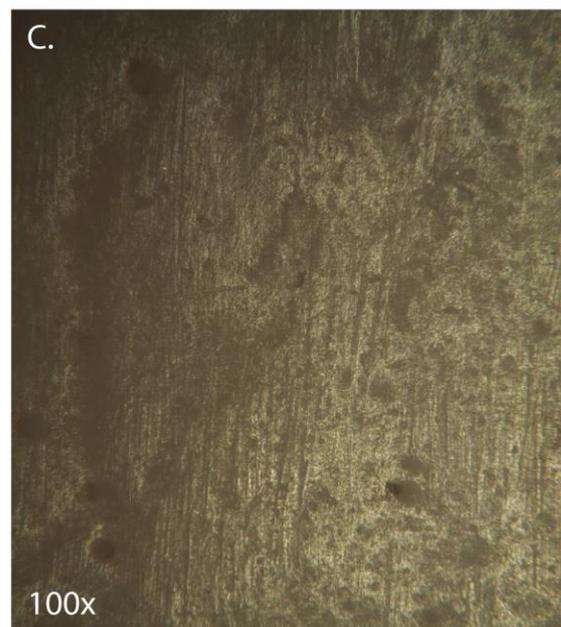
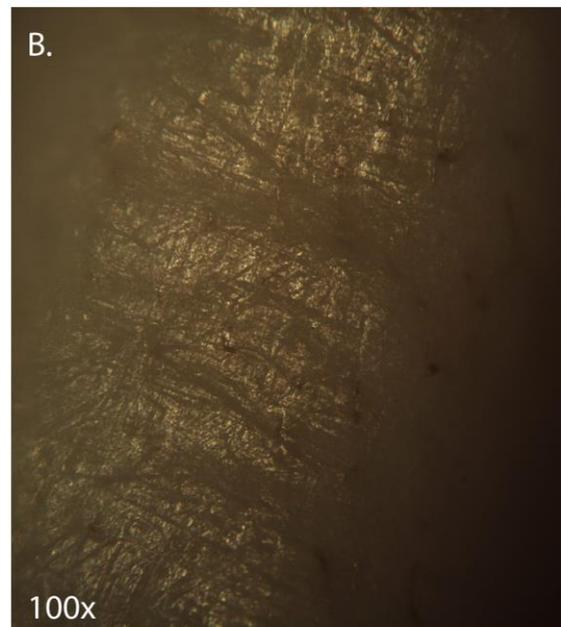
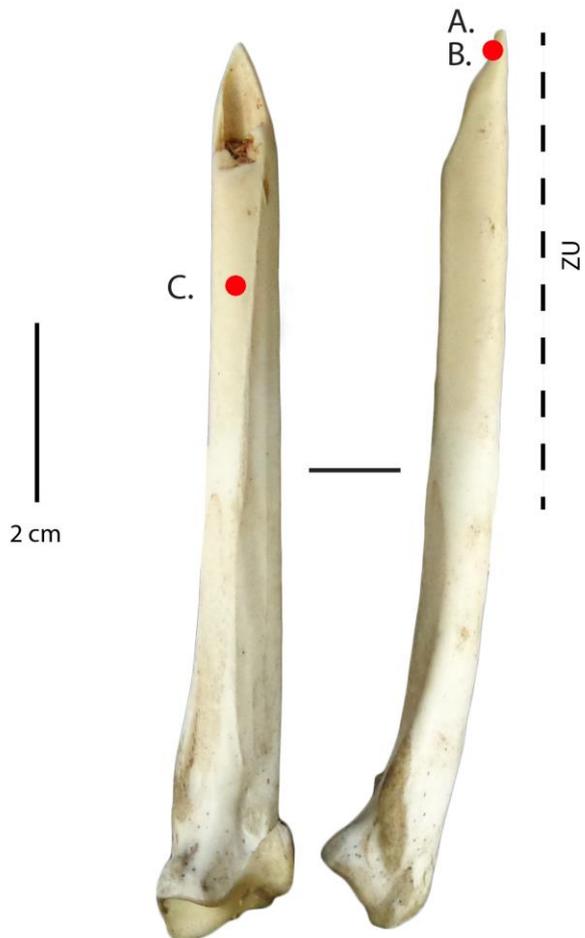


Catégorie : Poinçon
N° Outil : 8 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Peau d'otarie trempée
Temps de travail : 120 minutes

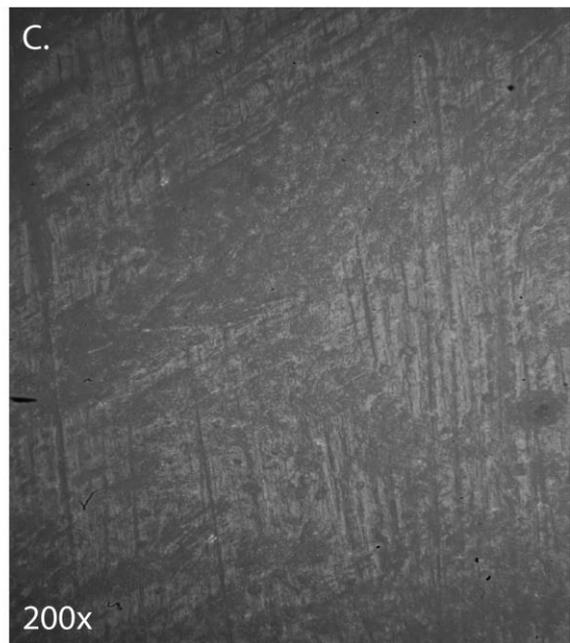
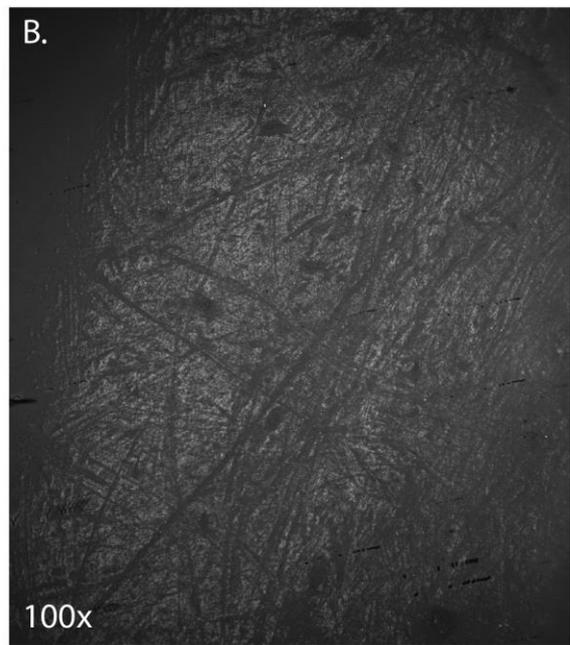
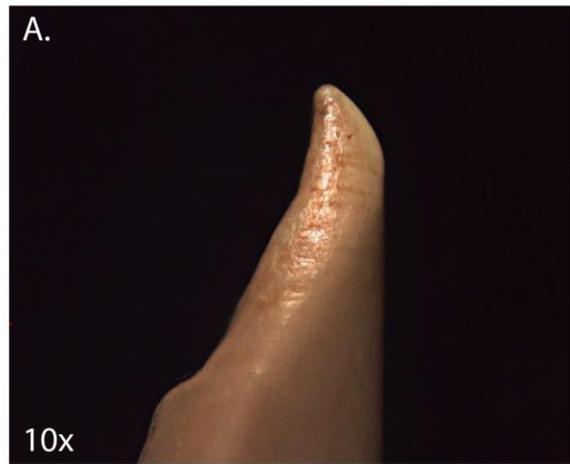


*Perçage d'écorce de Nothofagus
betuloides à l'état frais*

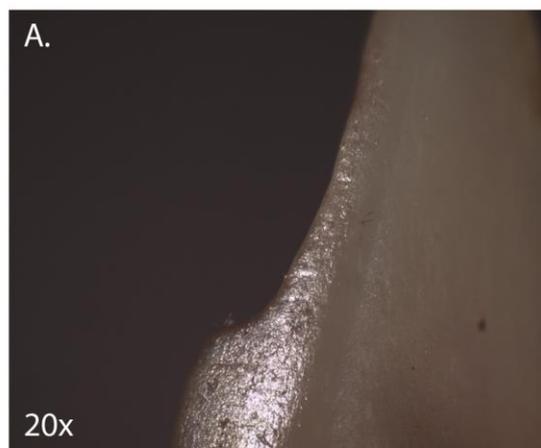
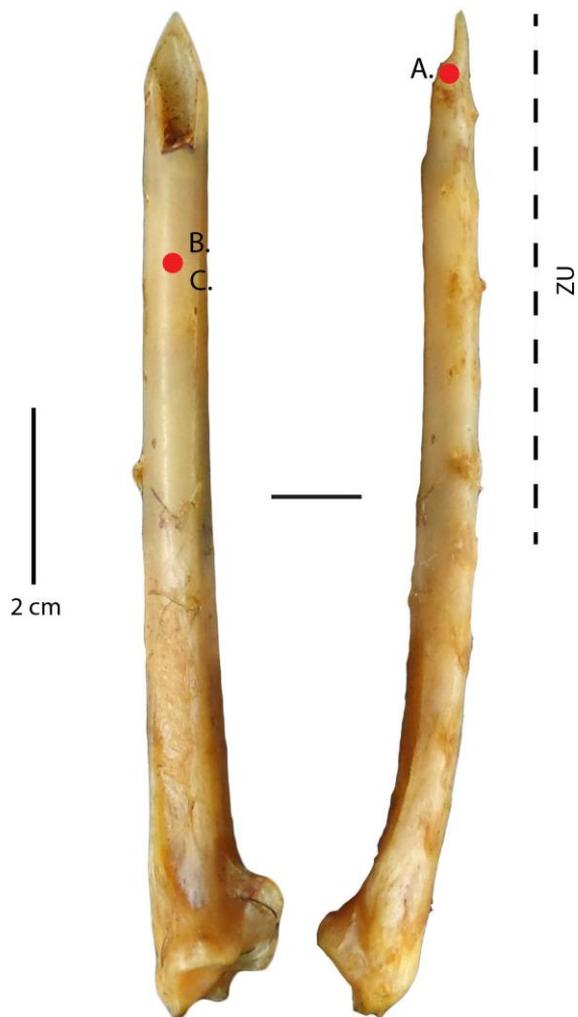
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 1 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce fraîche
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



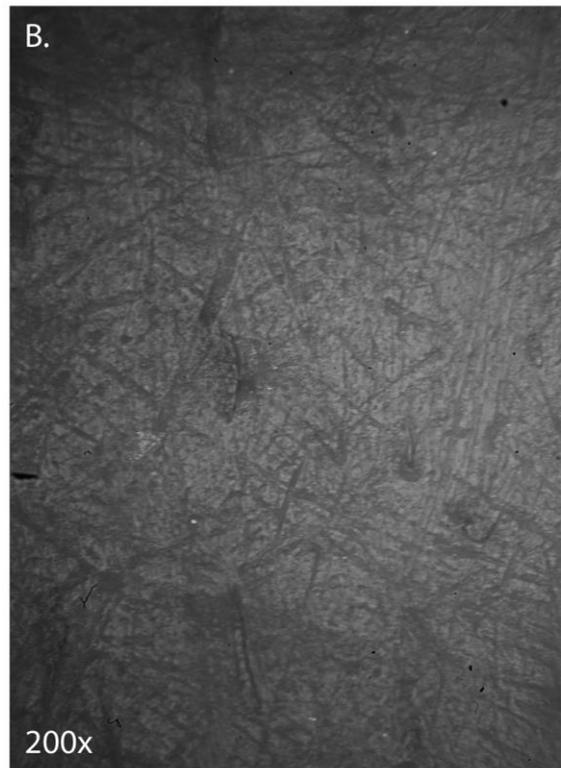
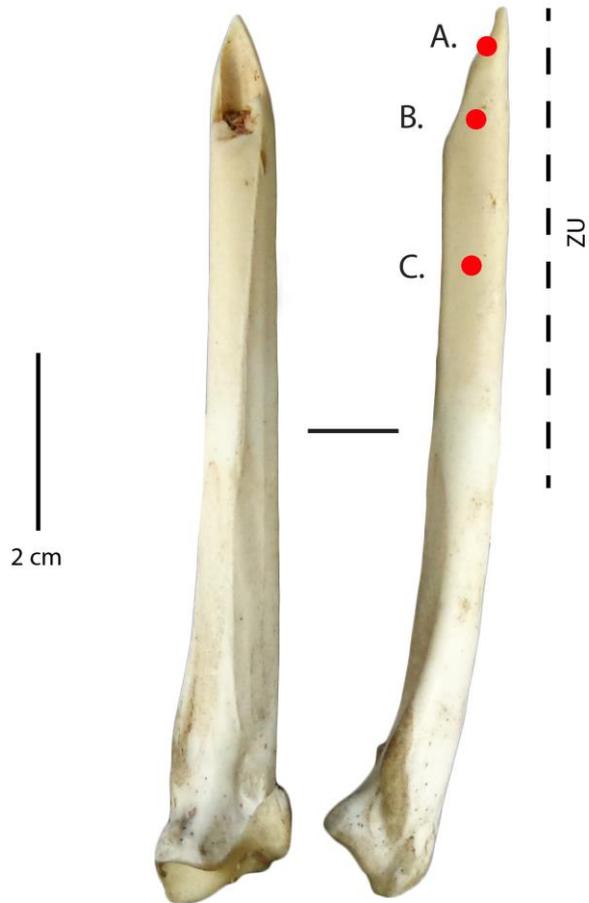
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 6 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce fraîche
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



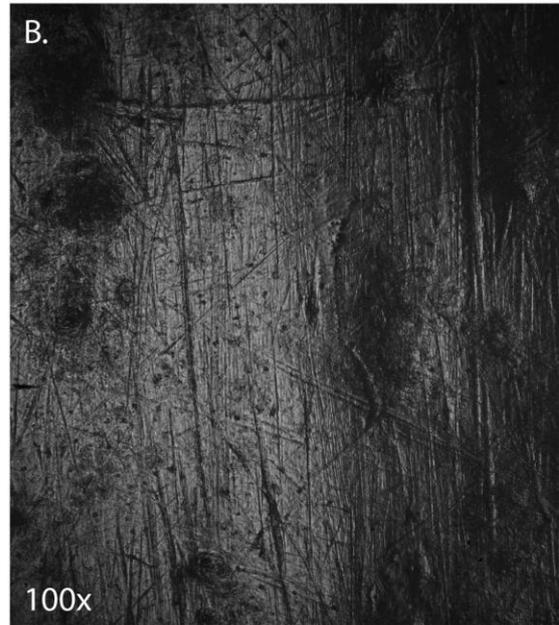
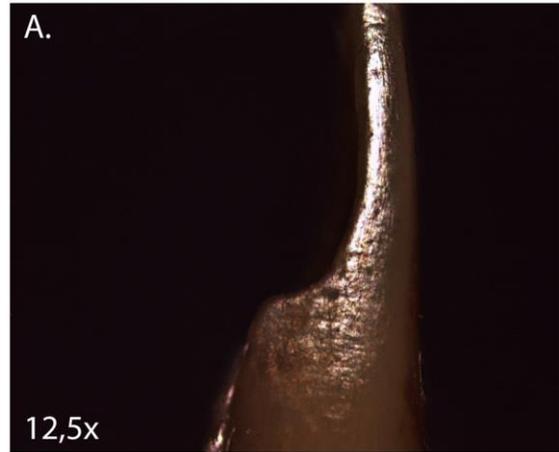
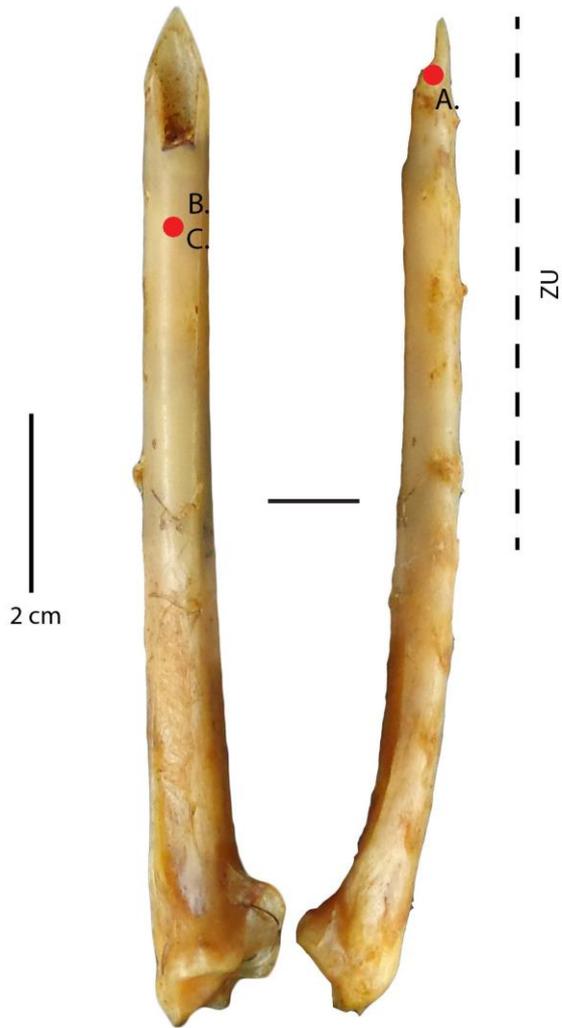
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 21
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce fraîche
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



Catégorie : Poinçon
N° Outil : 1 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce fraîche
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes



Catégorie : Poinçon
N° Outil : 21
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce fraîche
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes

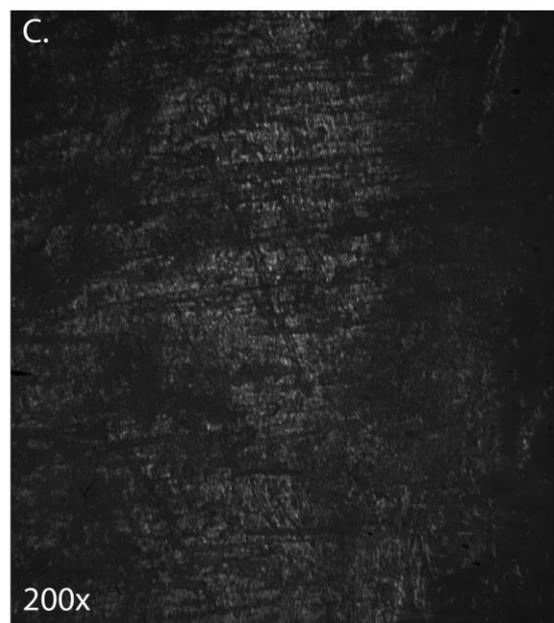
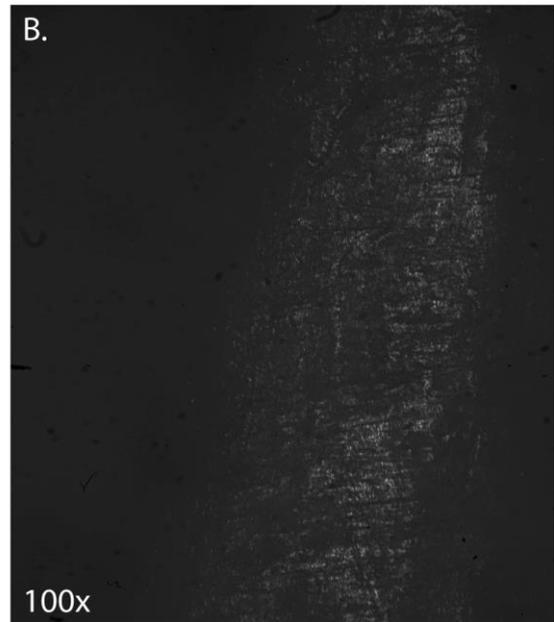
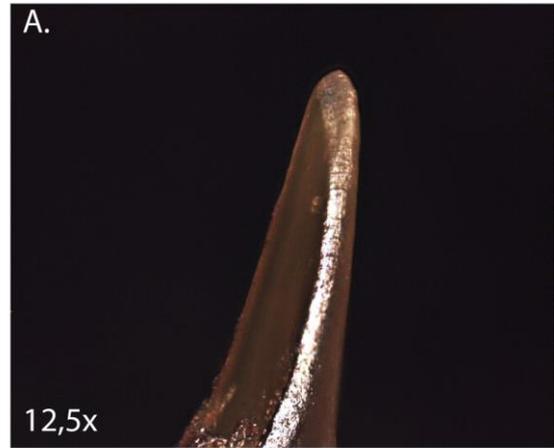
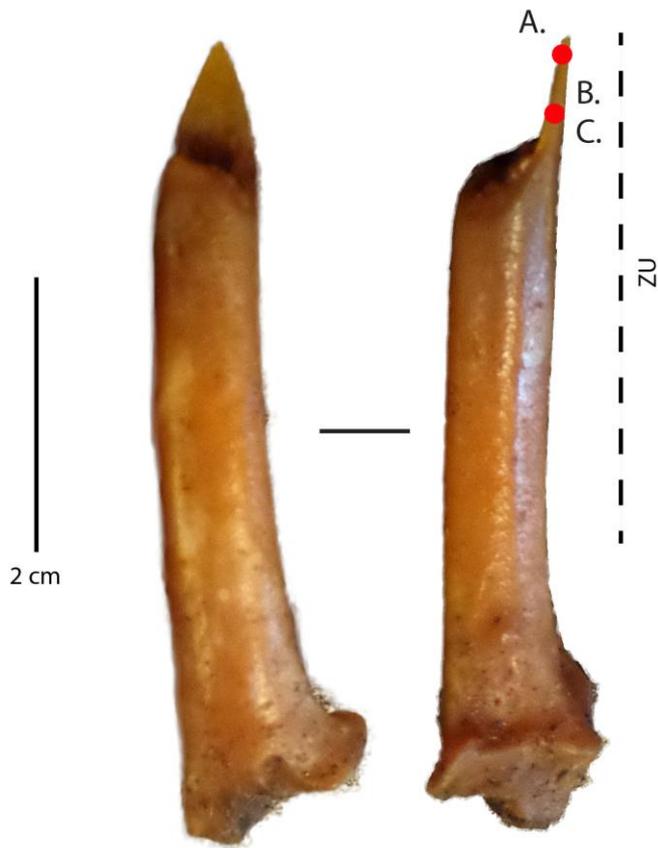


*Perçage d'écorce de Nothofagus
betuloides à l'état trempé*

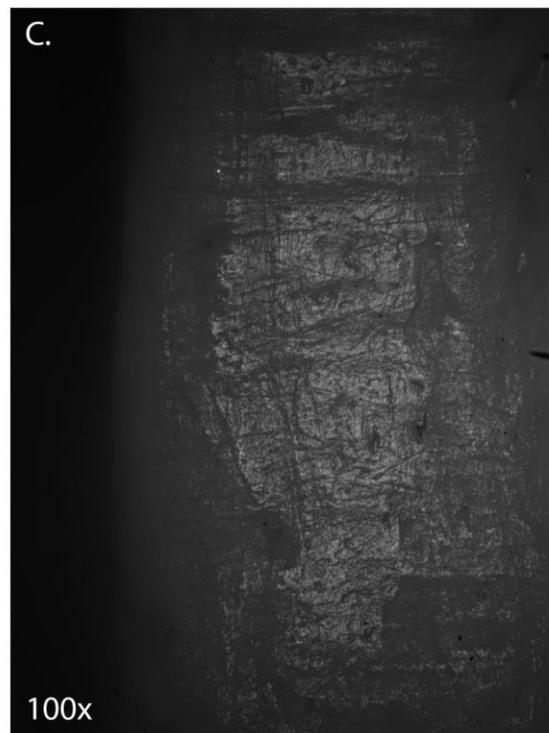
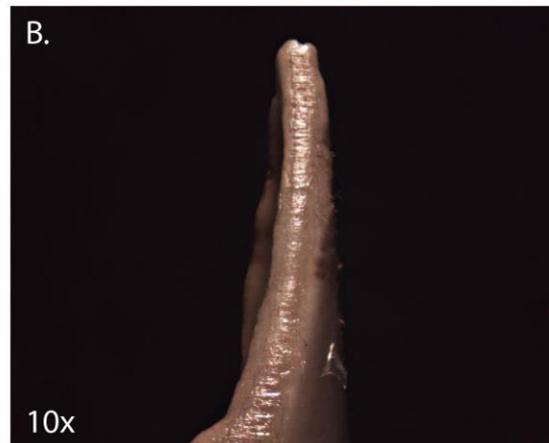
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 4
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



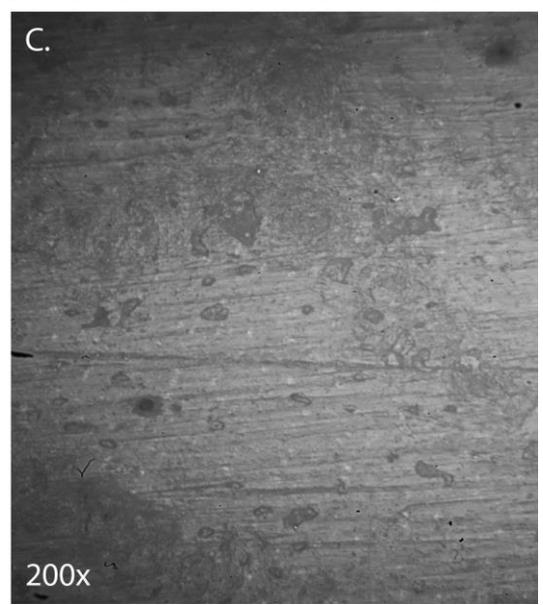
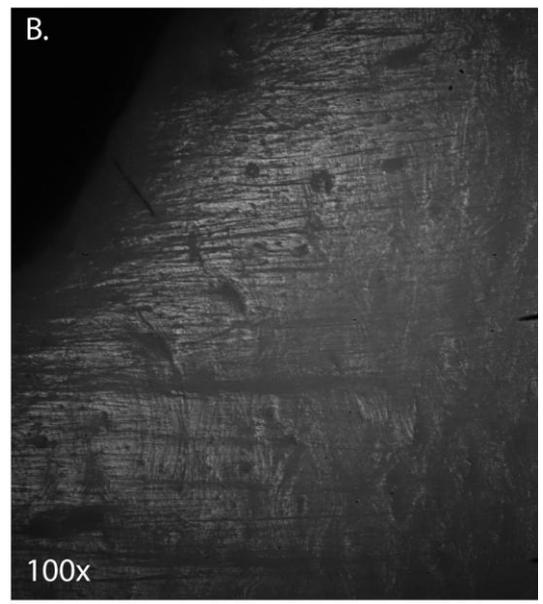
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 43 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



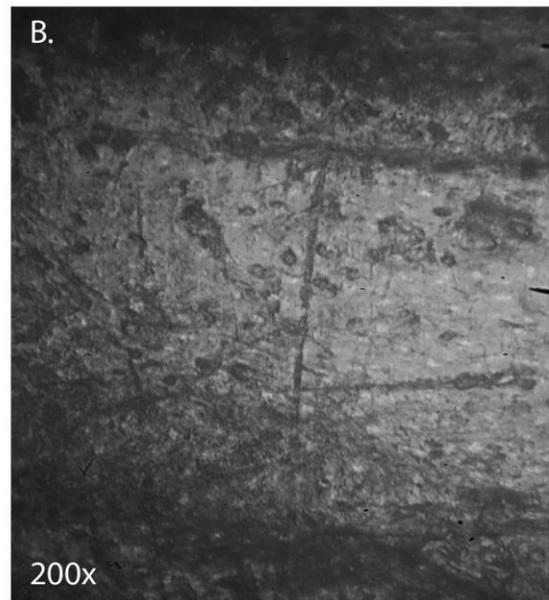
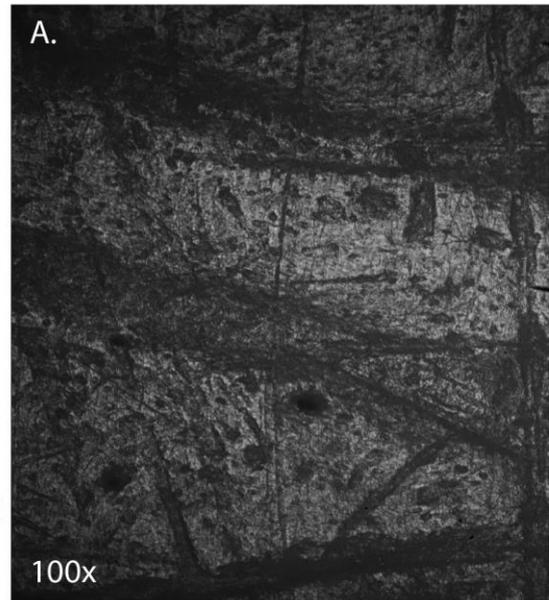
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 5 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



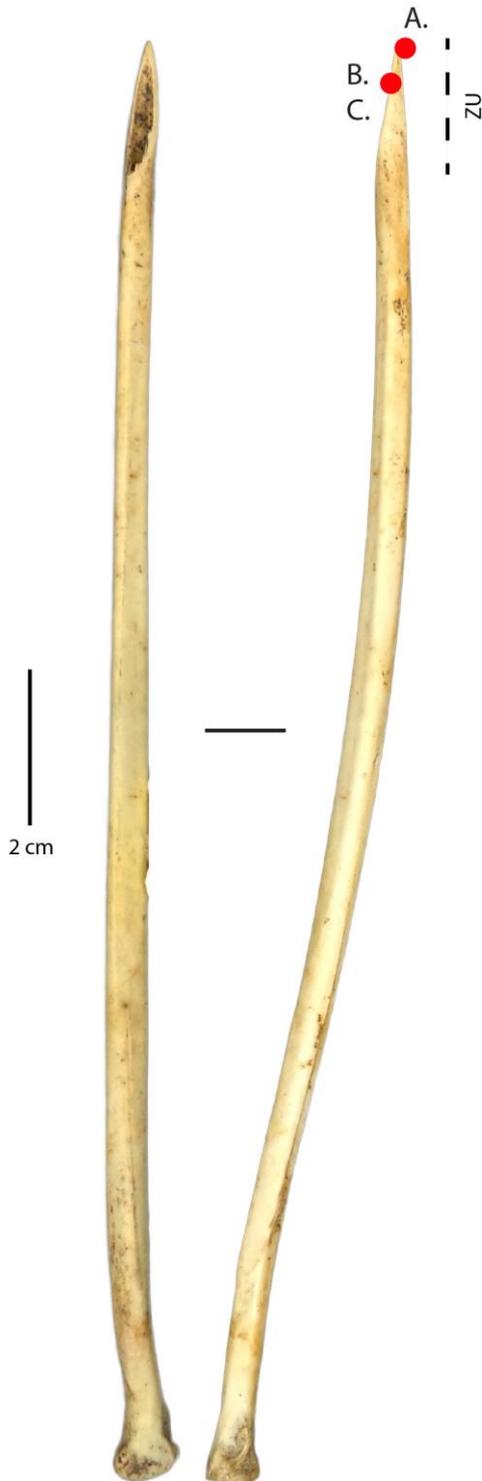
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 7 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



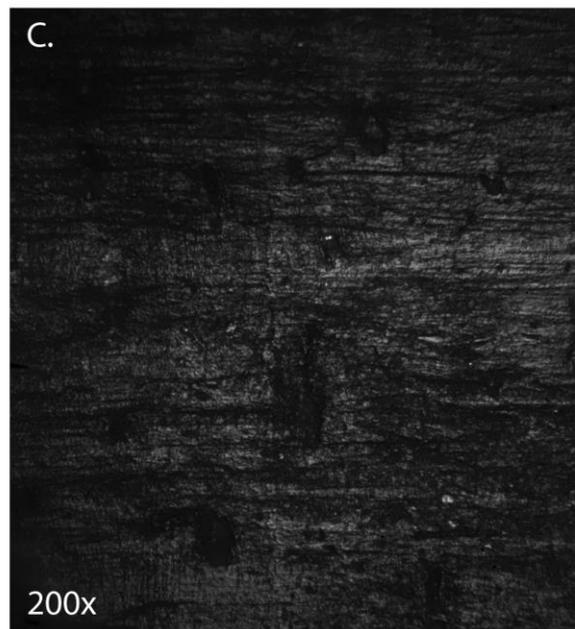
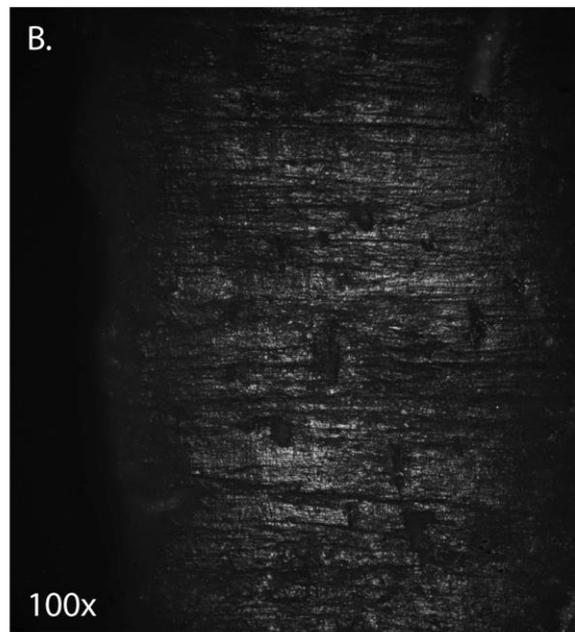
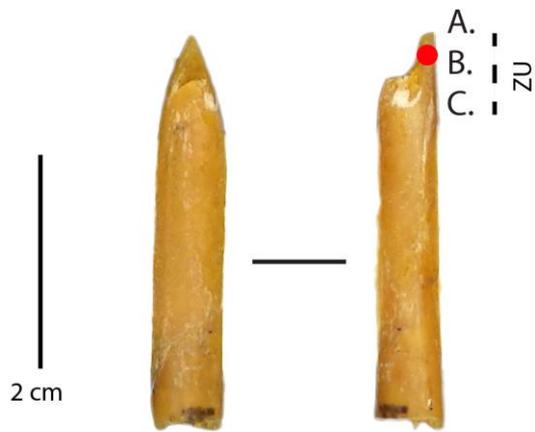
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 2 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



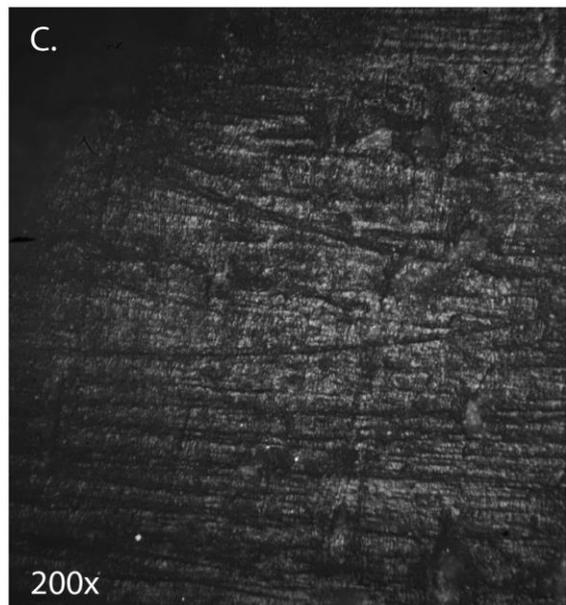
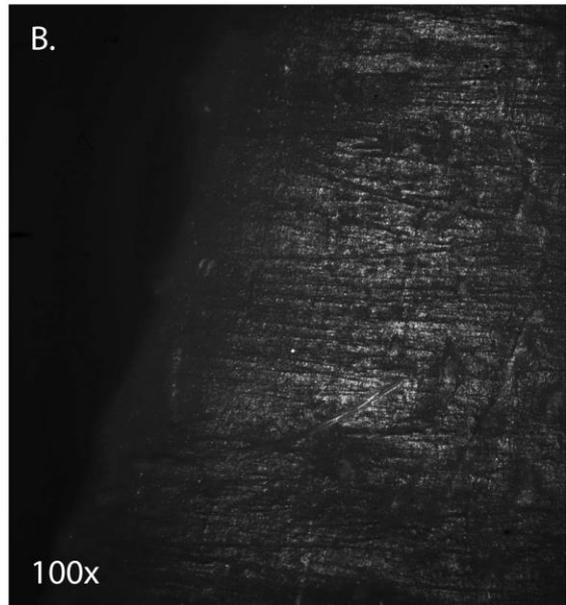
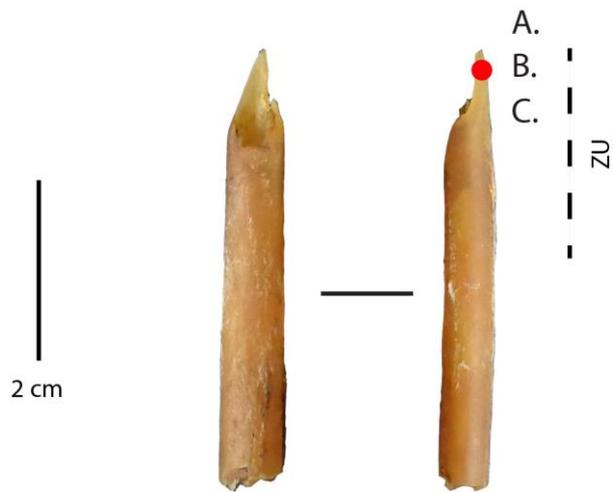
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 41
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



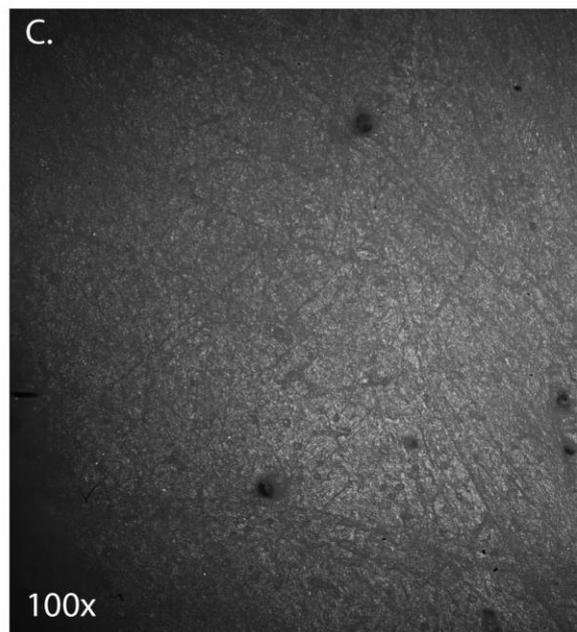
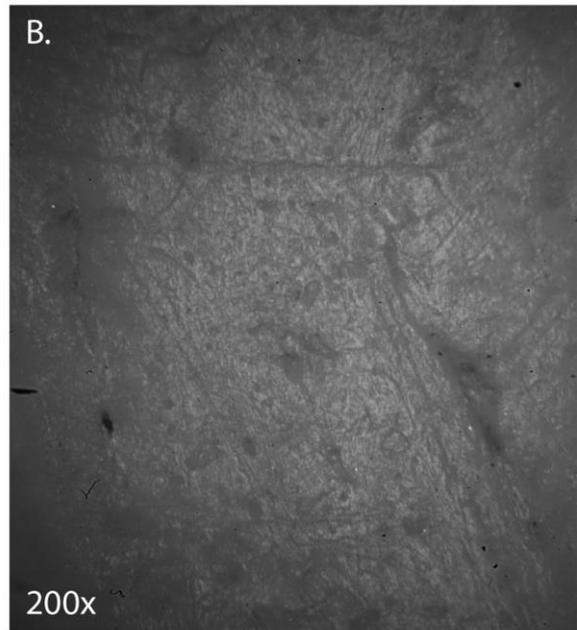
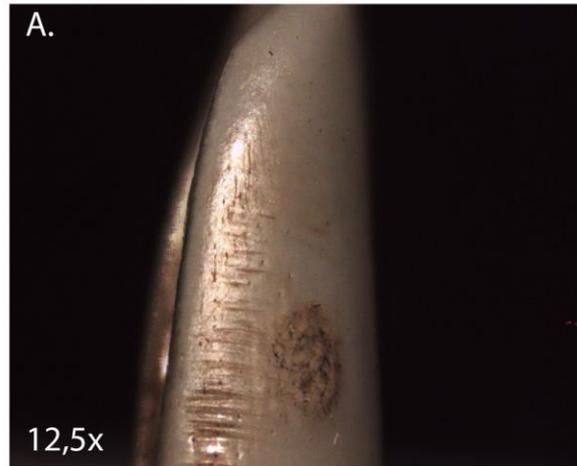
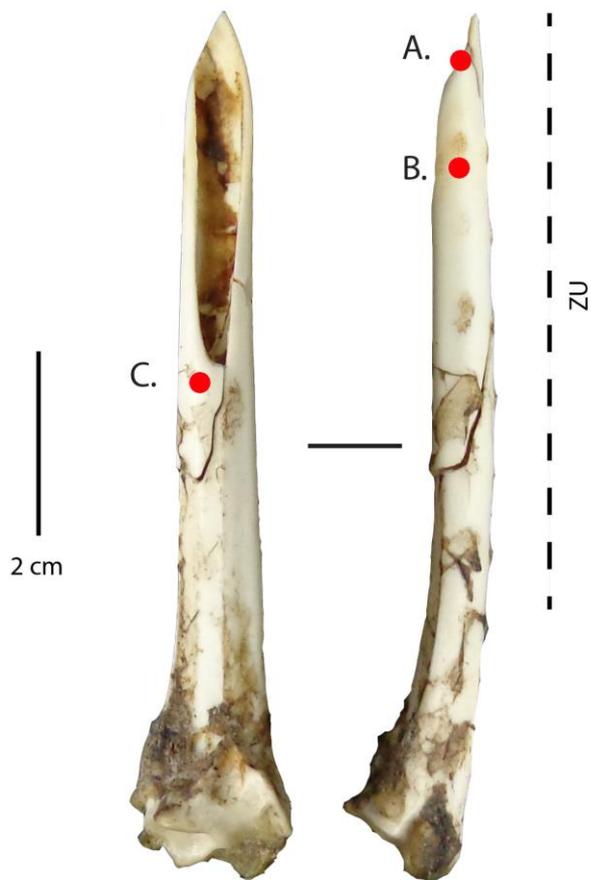
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 44 - c
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



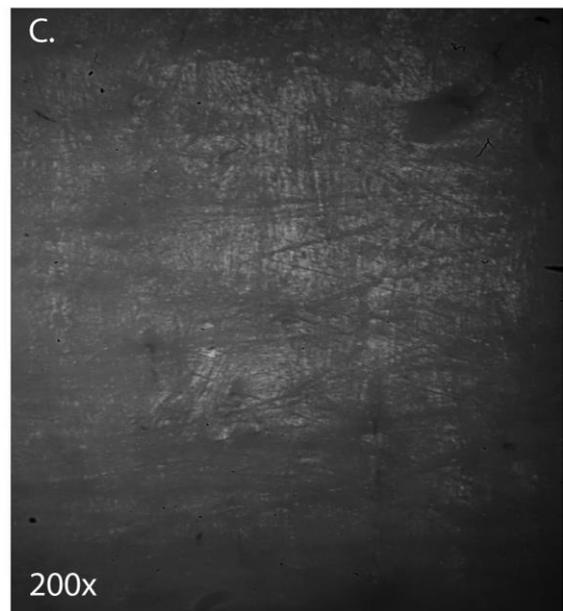
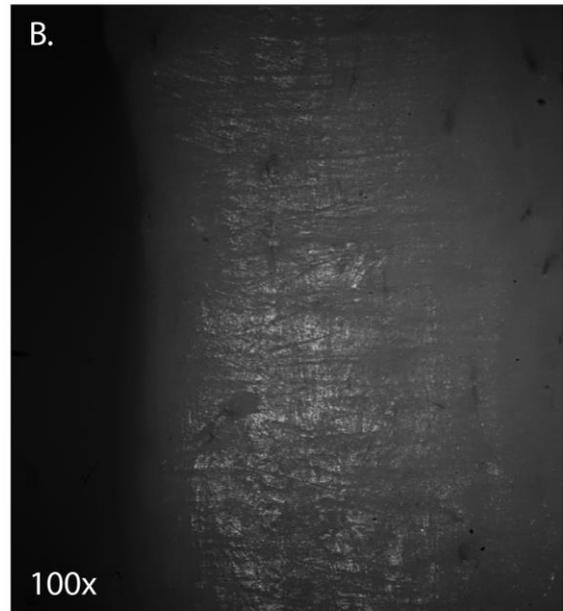
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 44 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 15 minutes



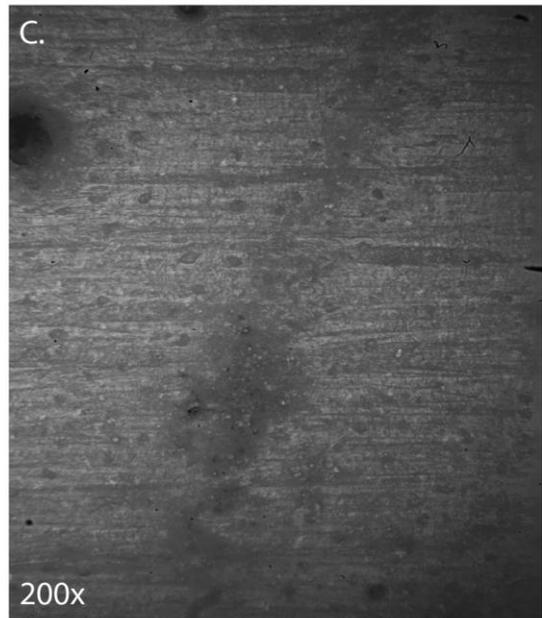
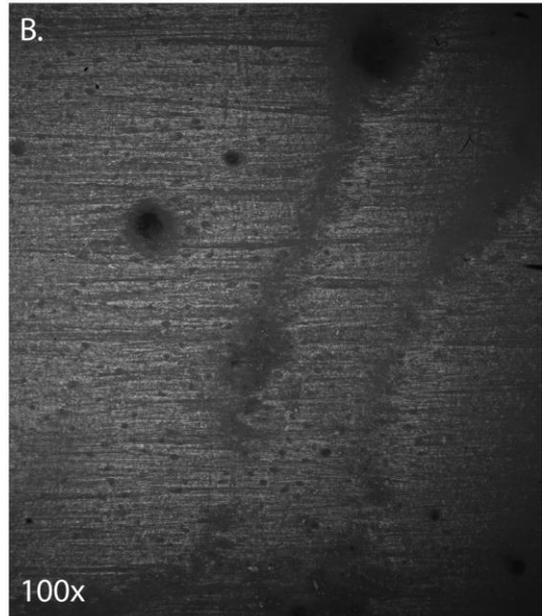
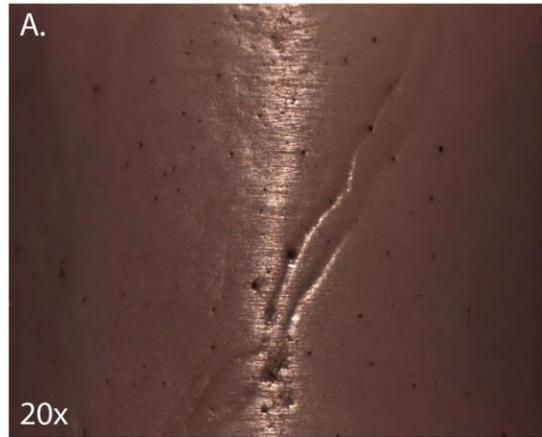
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 20 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes



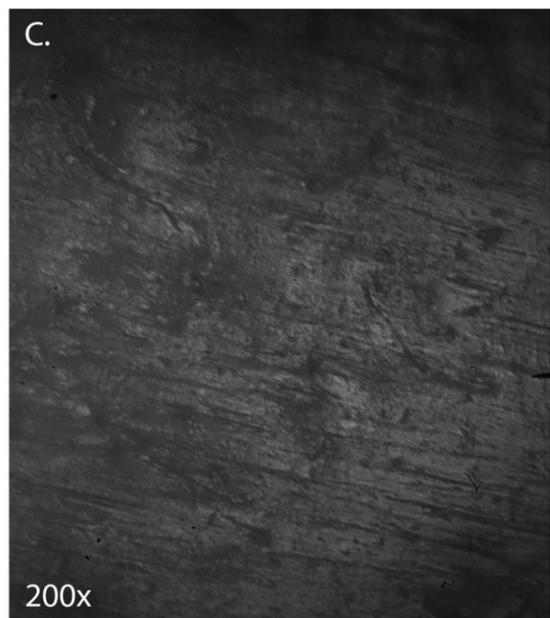
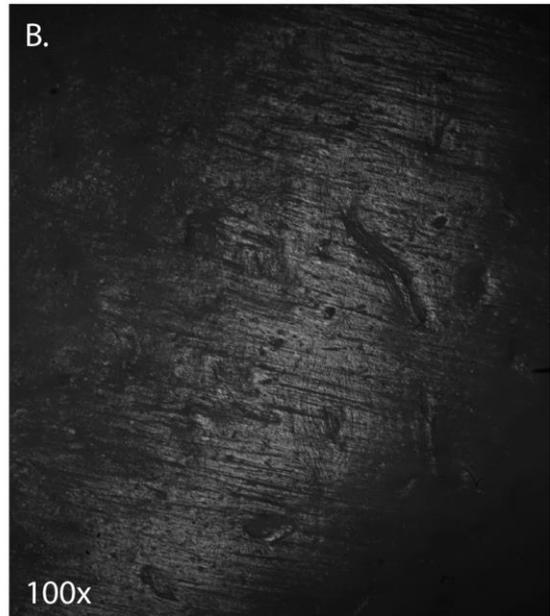
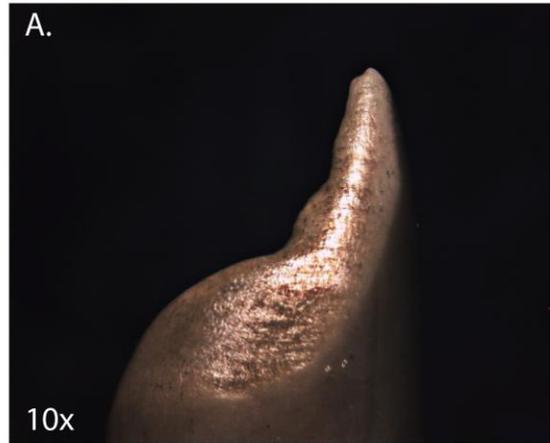
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 5 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes



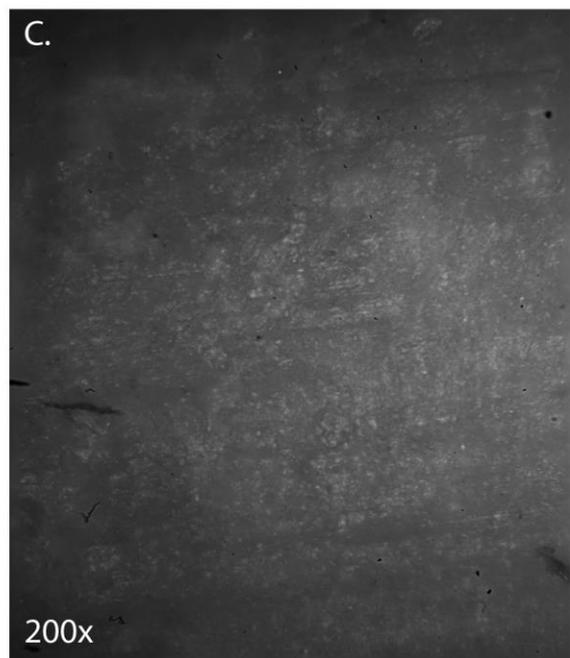
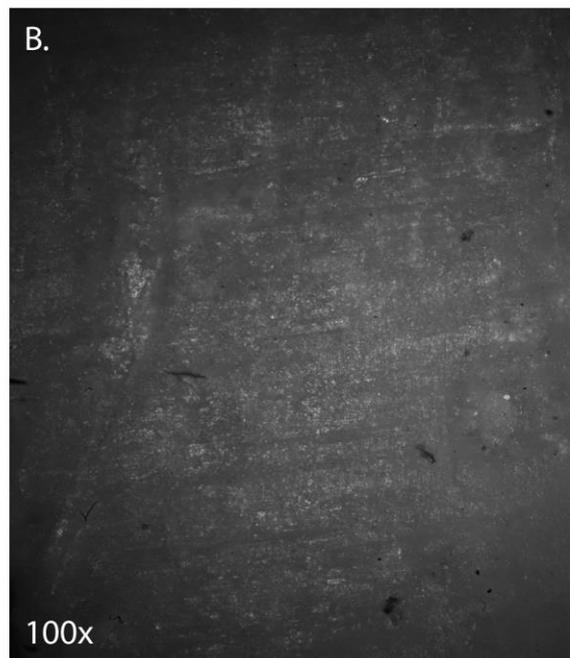
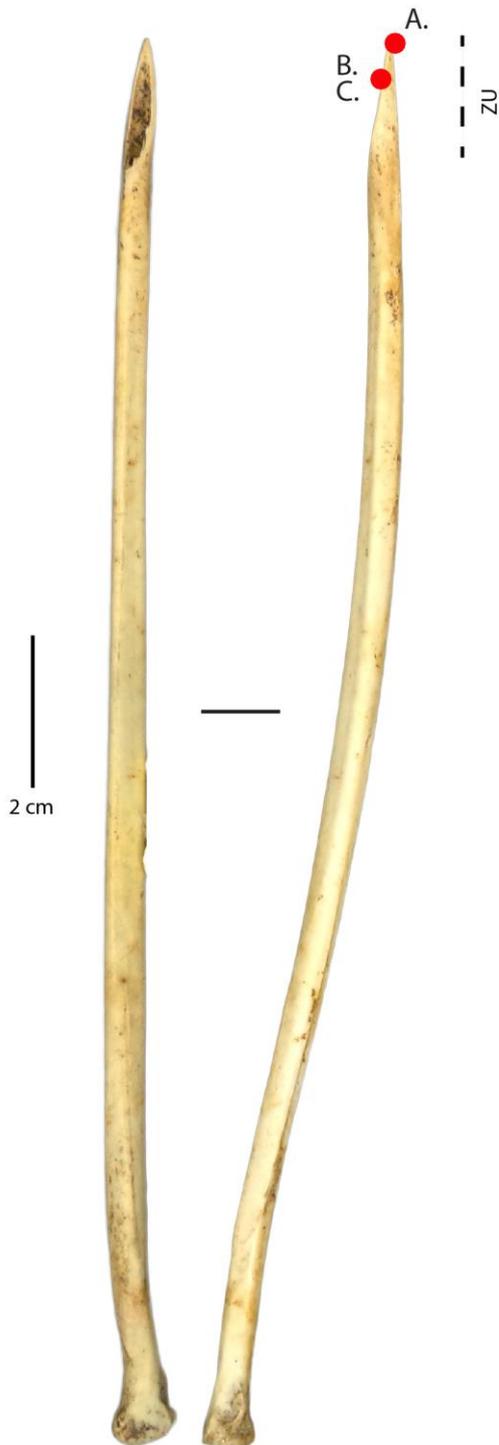
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 7 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes



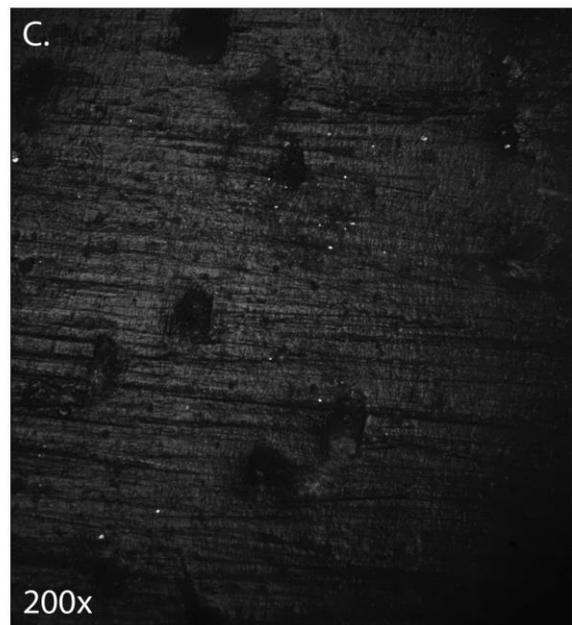
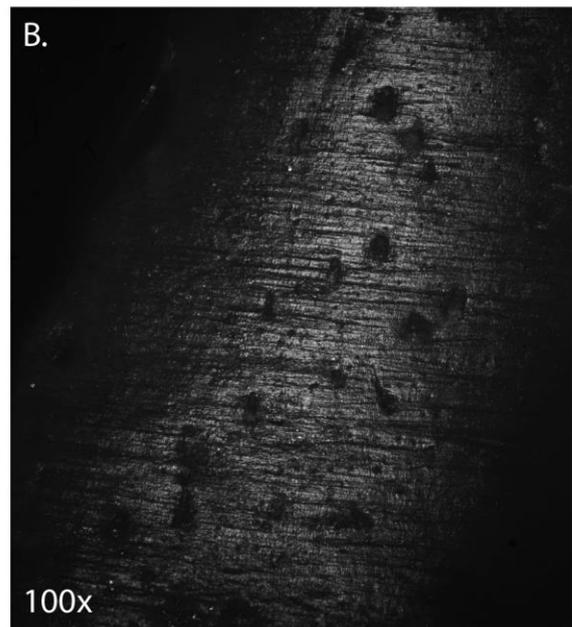
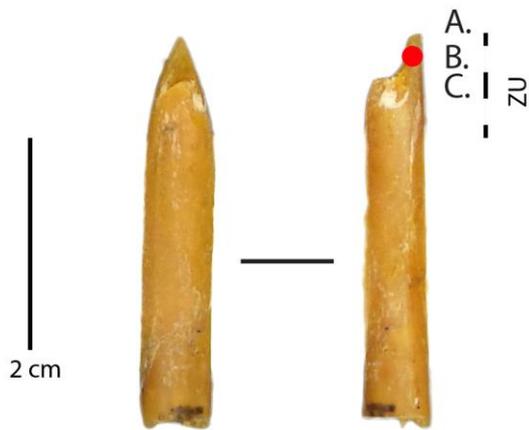
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 2 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes



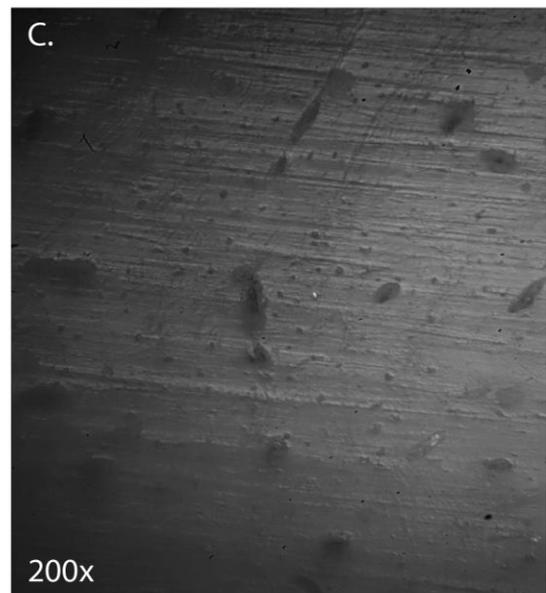
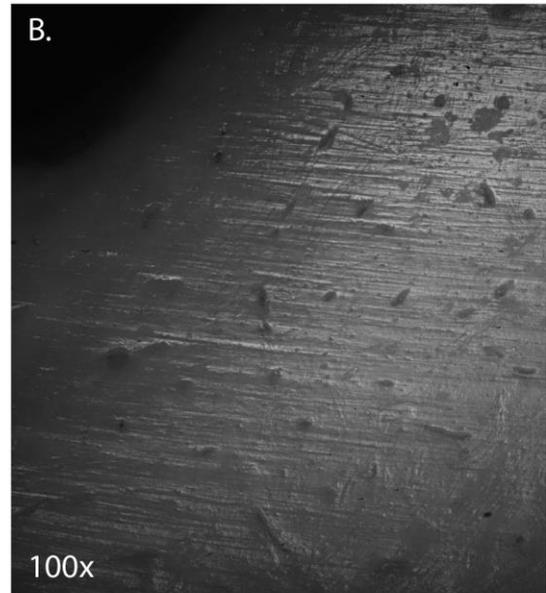
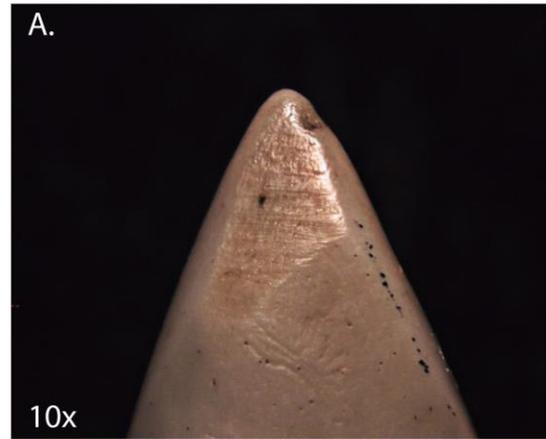
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 41
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes



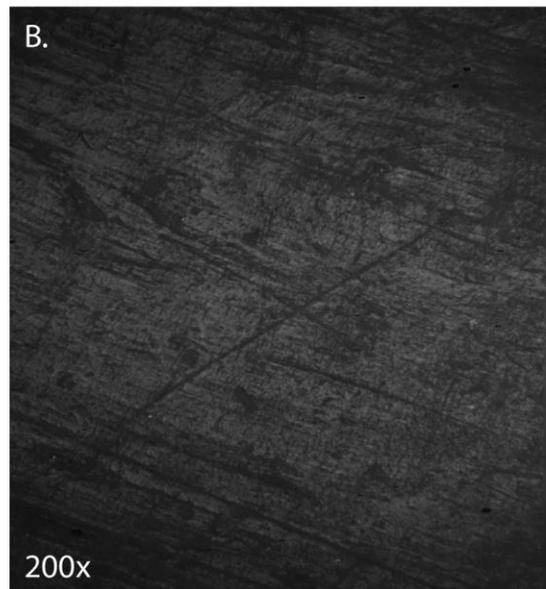
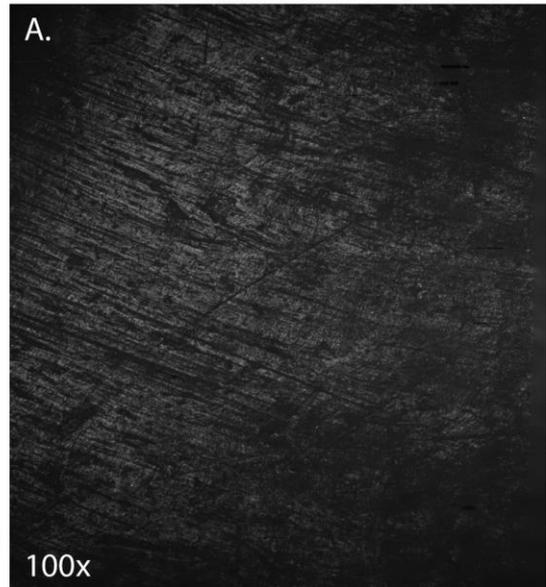
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 44 - c
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 30 minutes



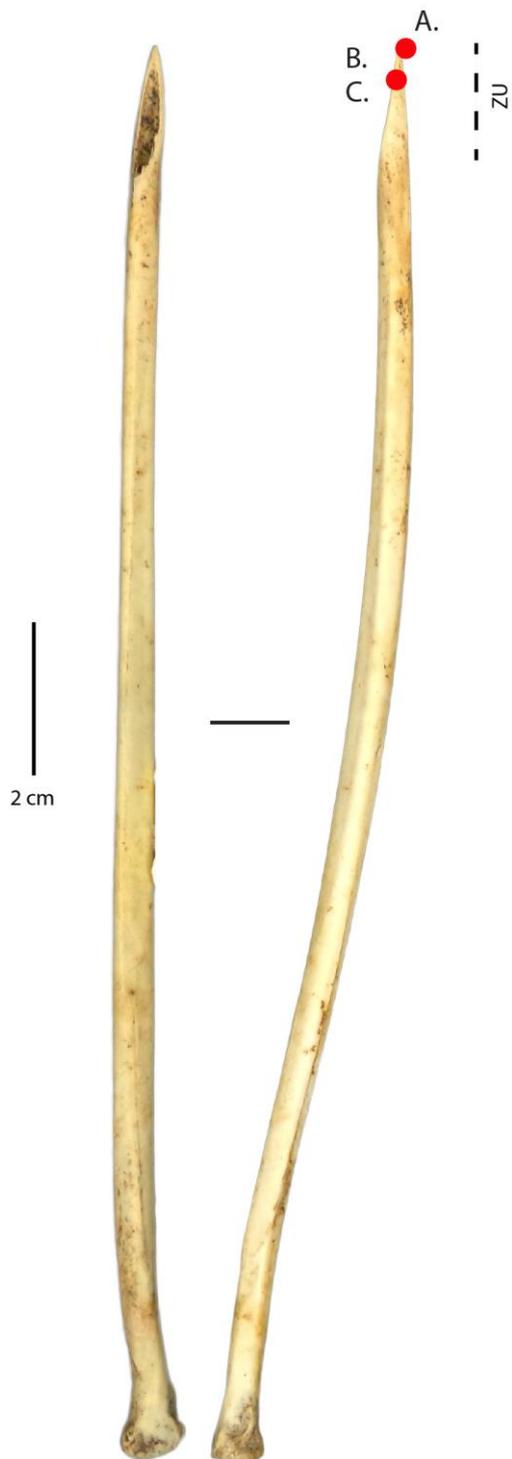
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 7 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 45 minutes



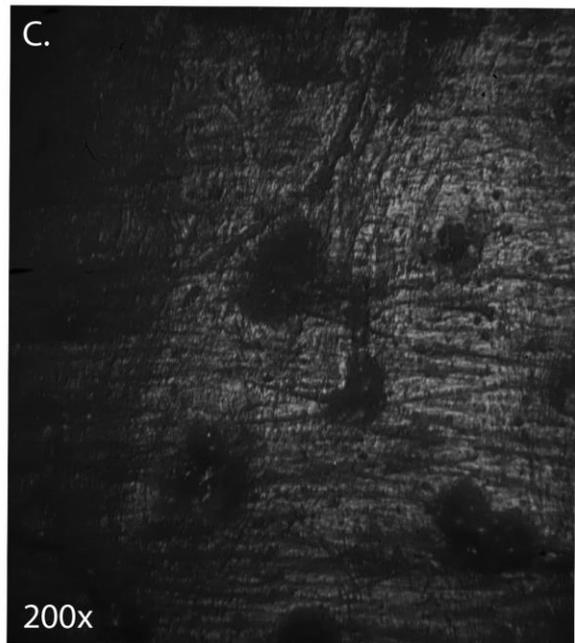
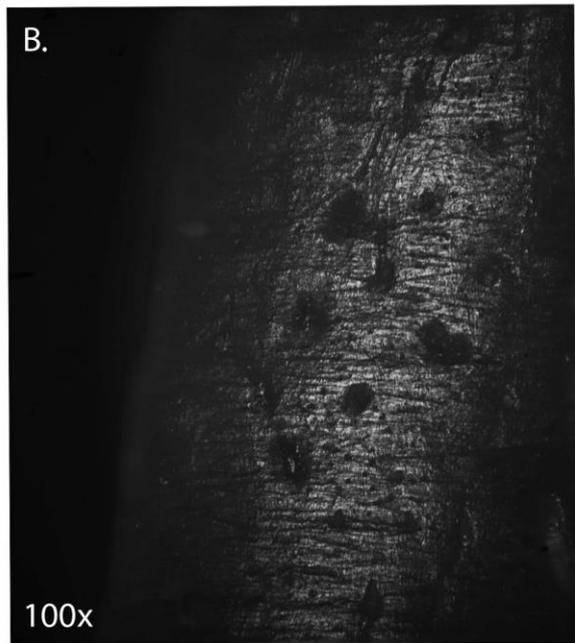
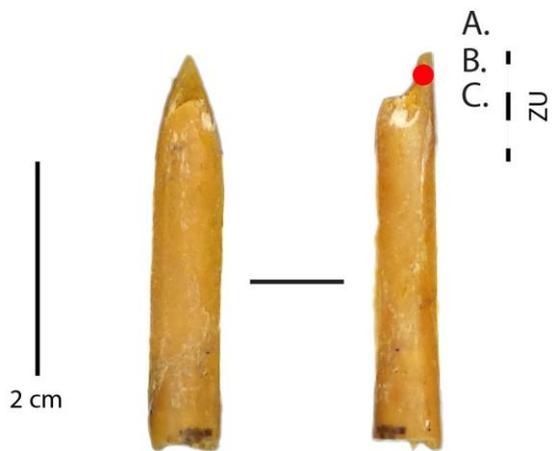
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 2 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 45 minutes



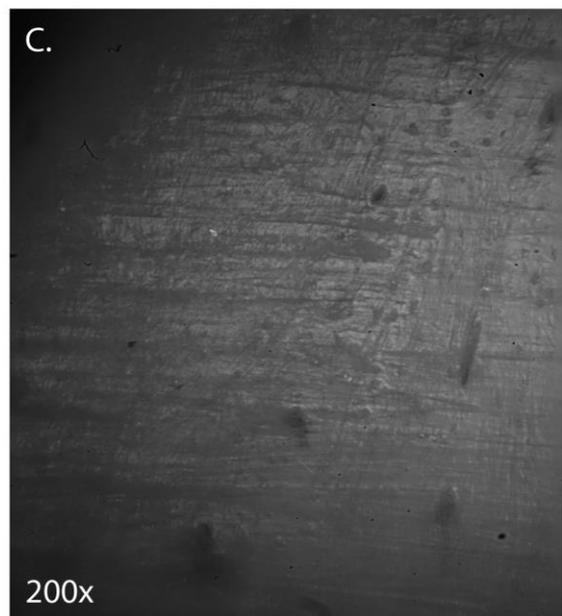
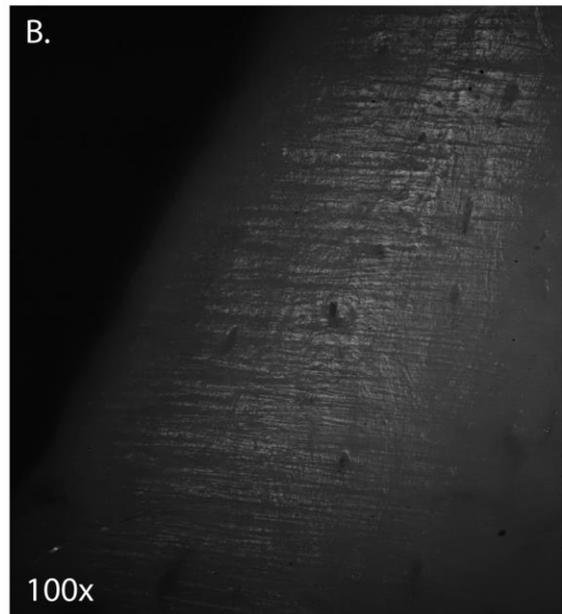
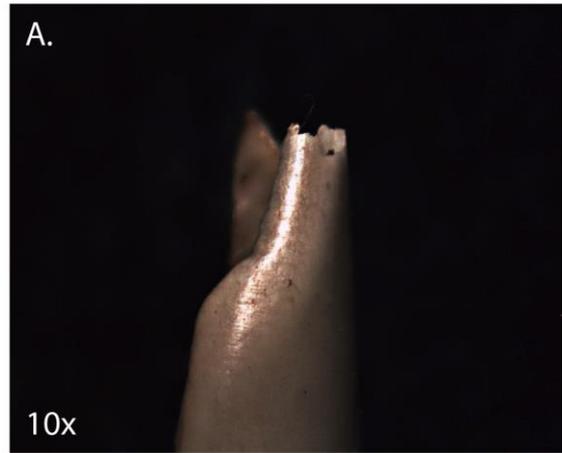
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 41
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 45 minutes



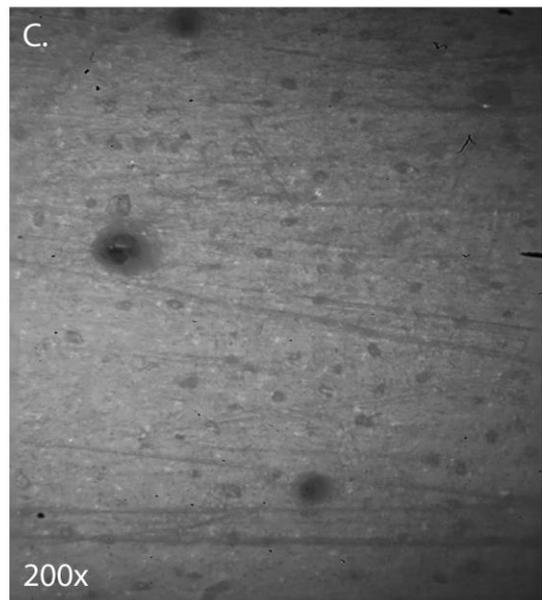
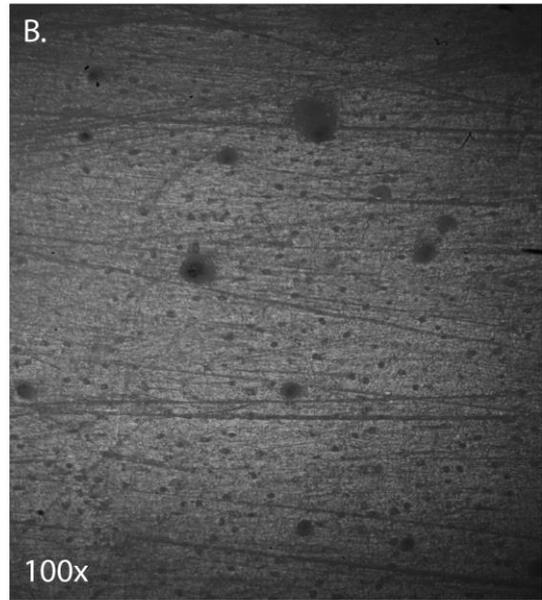
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 44 - c
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 45 minutes



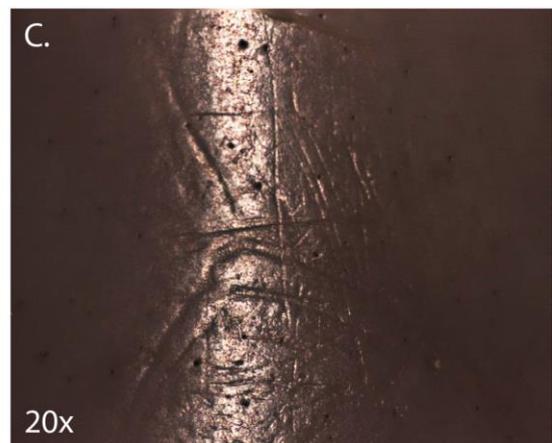
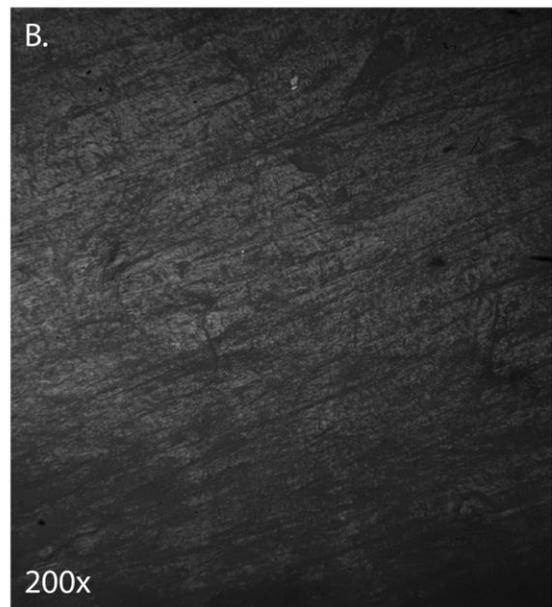
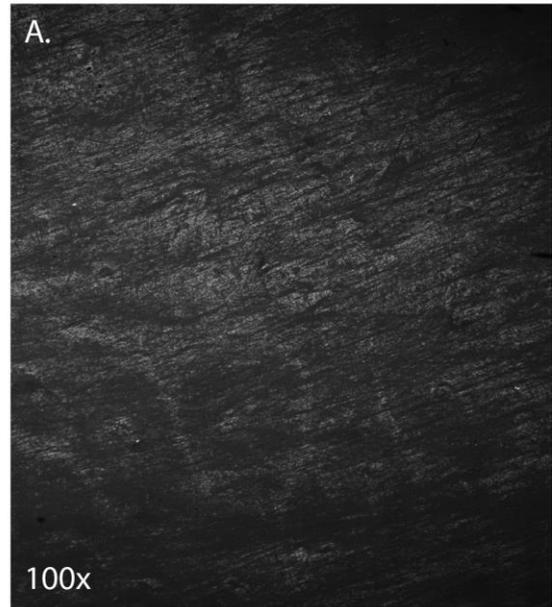
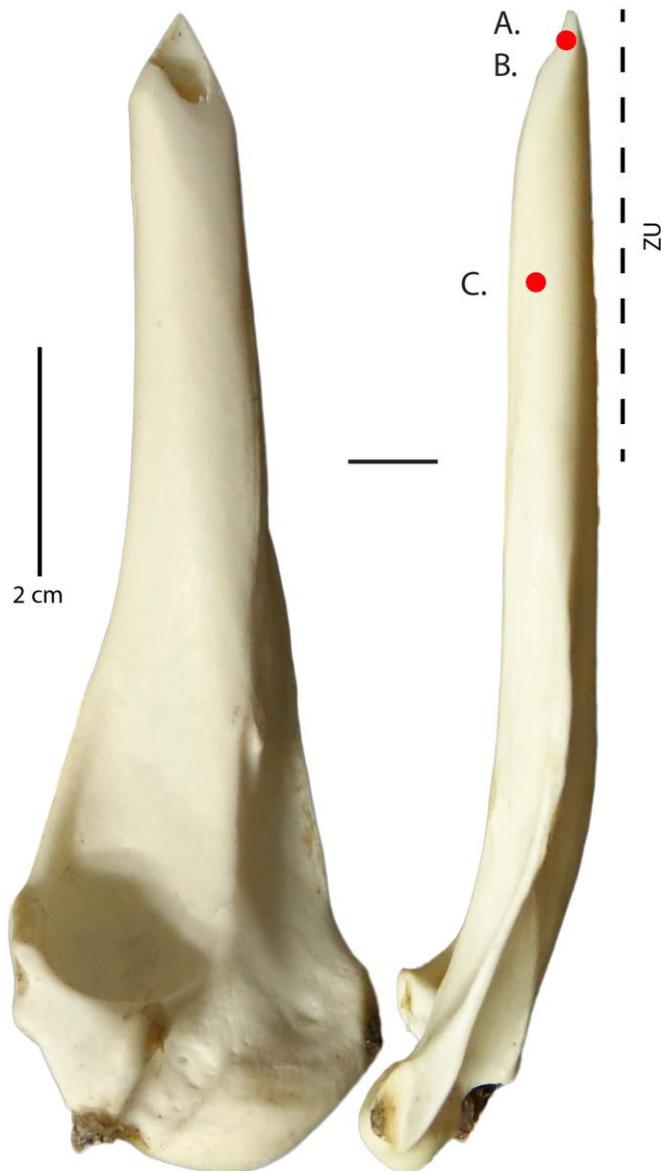
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 5 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 45 minutes



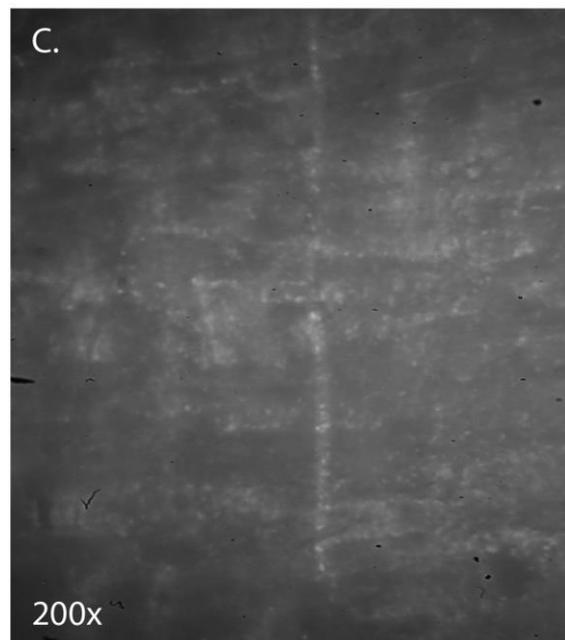
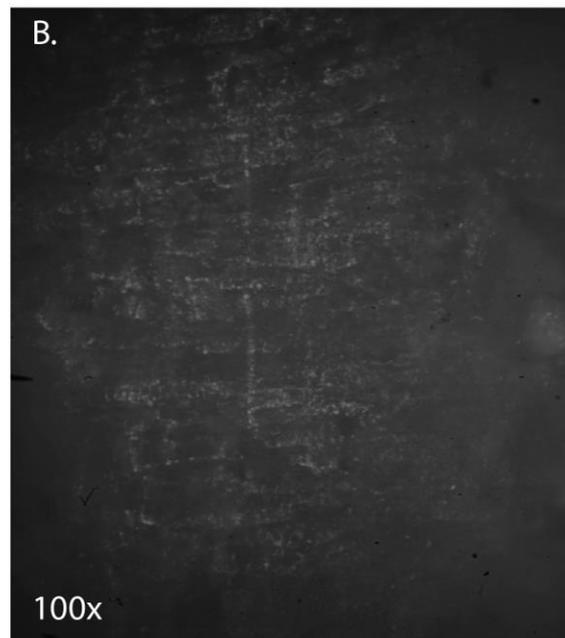
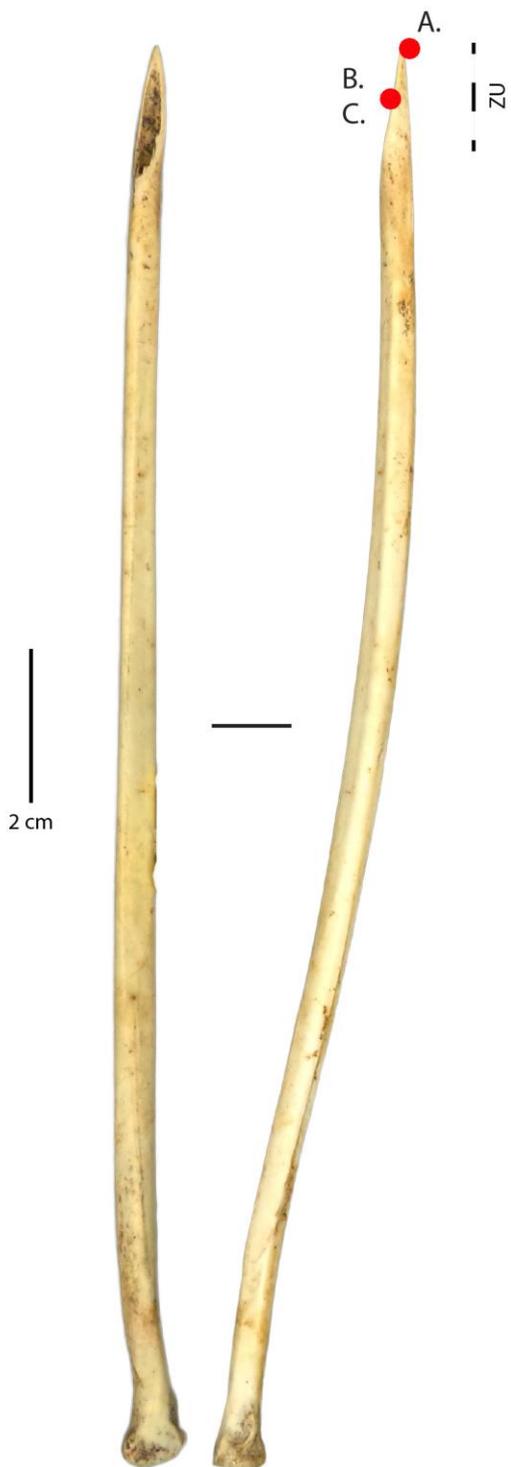
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 7 - b
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 60 minutes



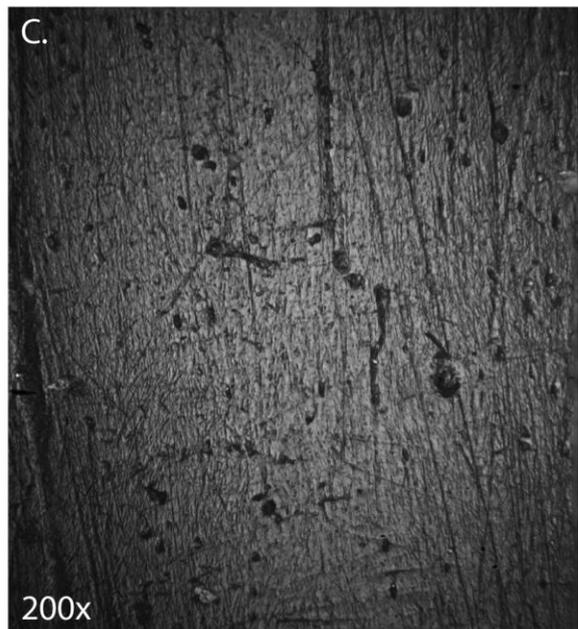
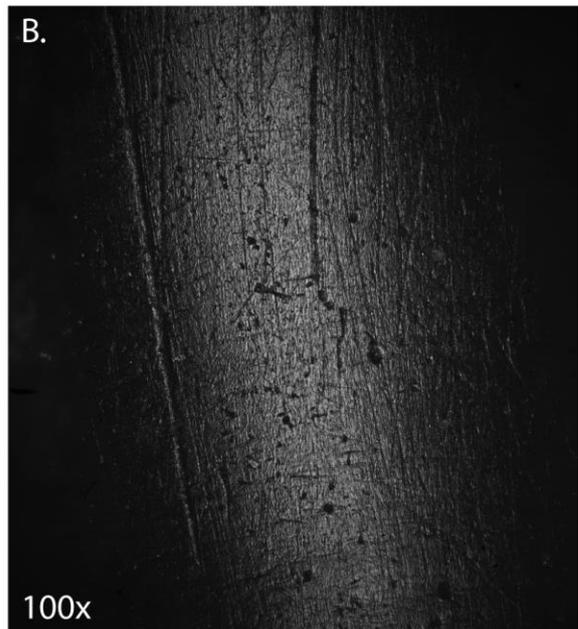
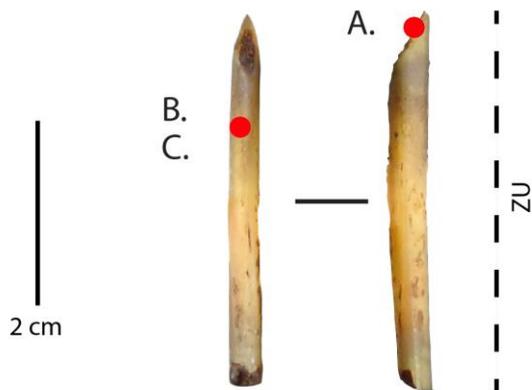
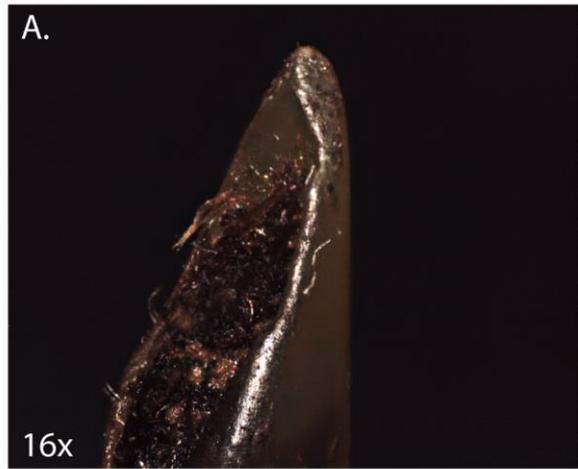
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 2 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 60 minutes



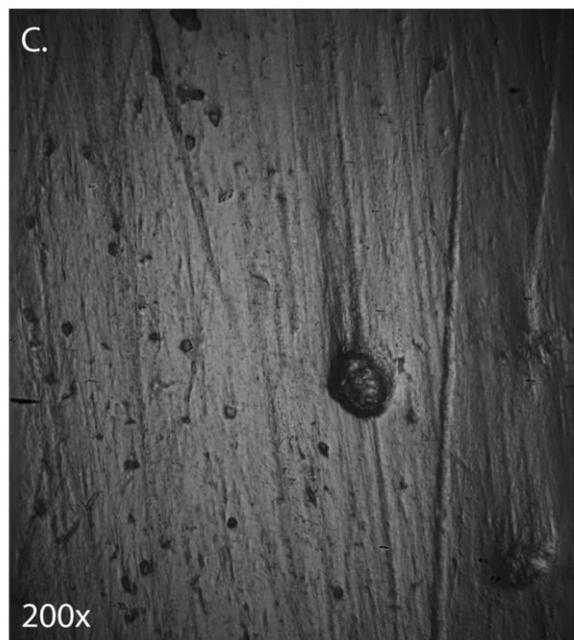
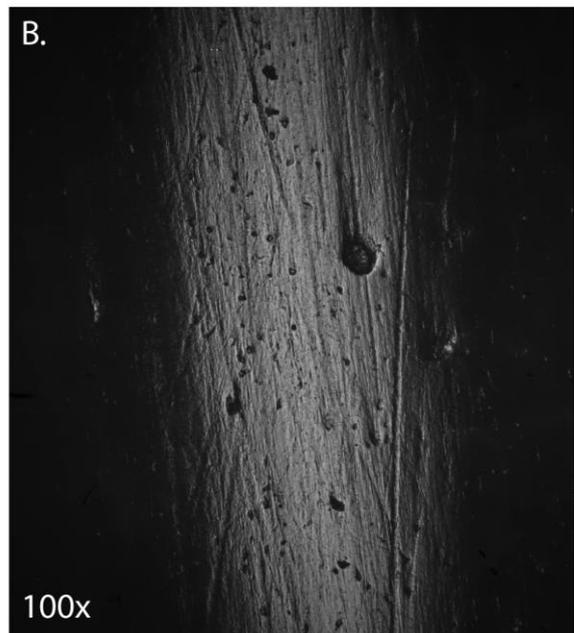
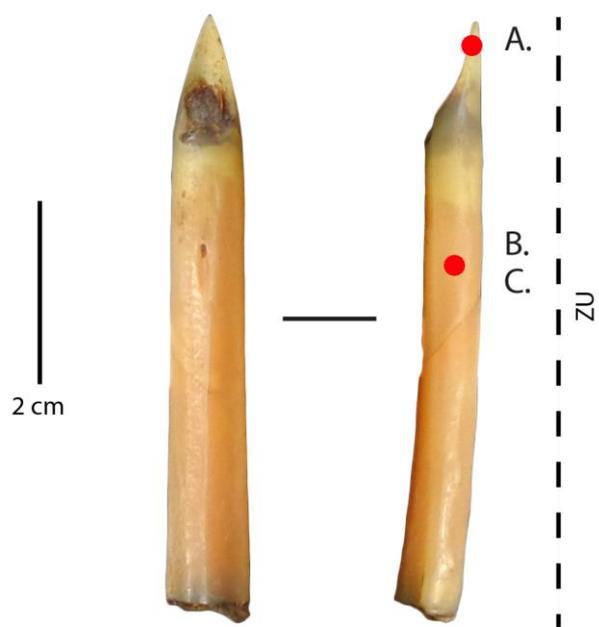
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 41
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 60 minutes



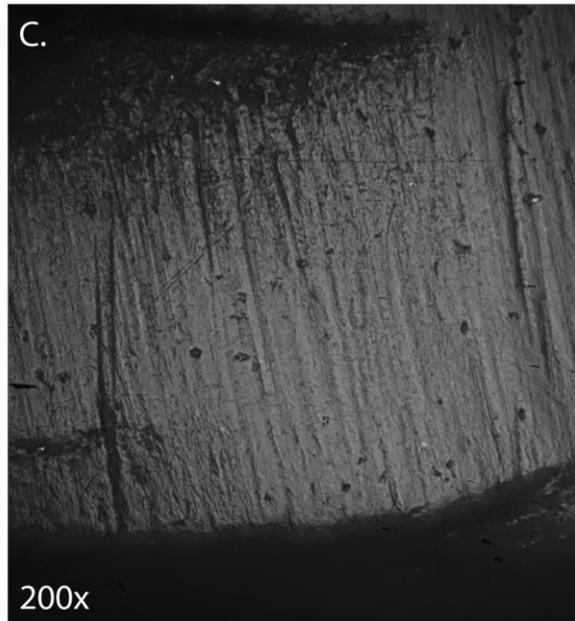
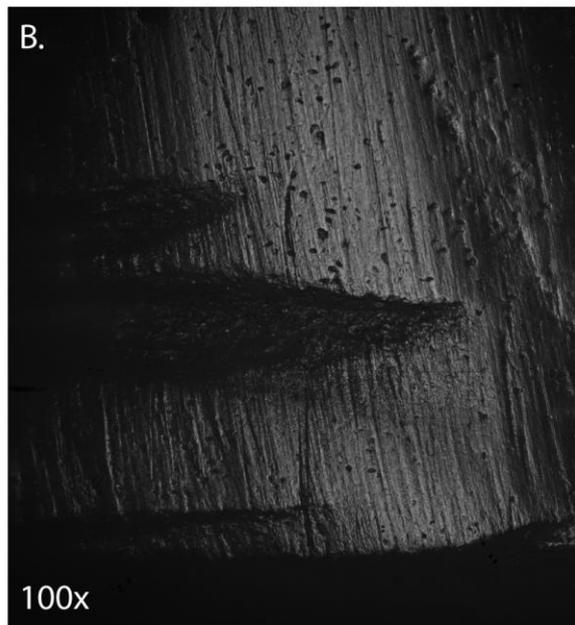
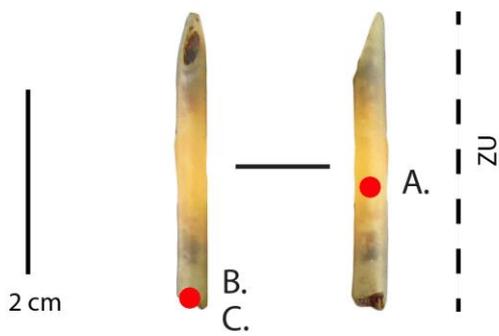
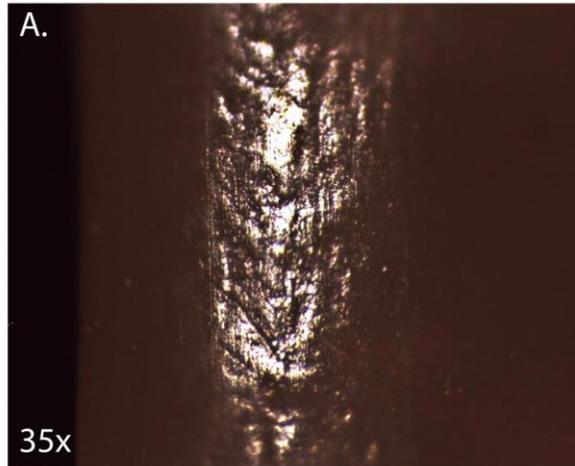
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 30 - b
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 90 minutes



Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 33 - a
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 120 minutes

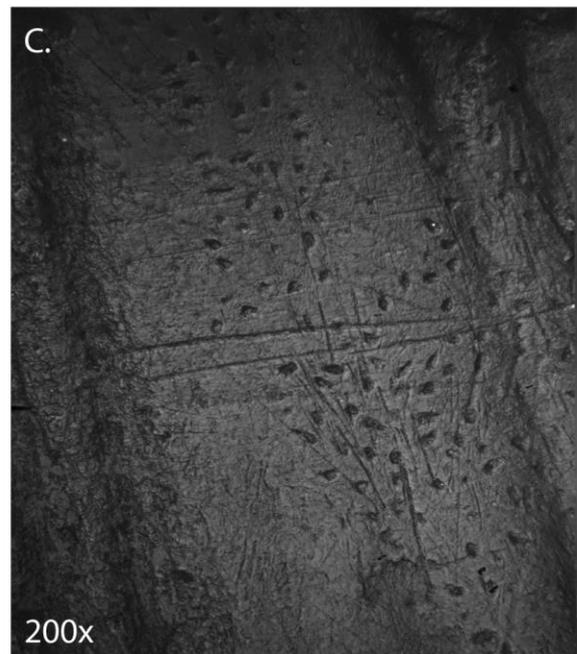
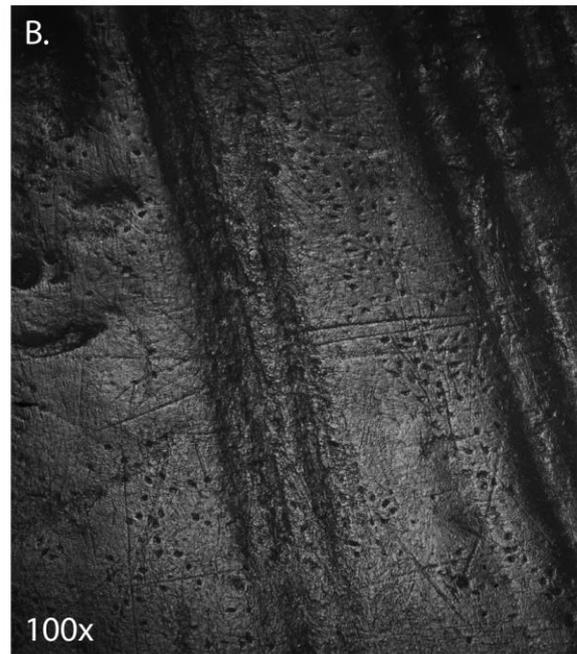
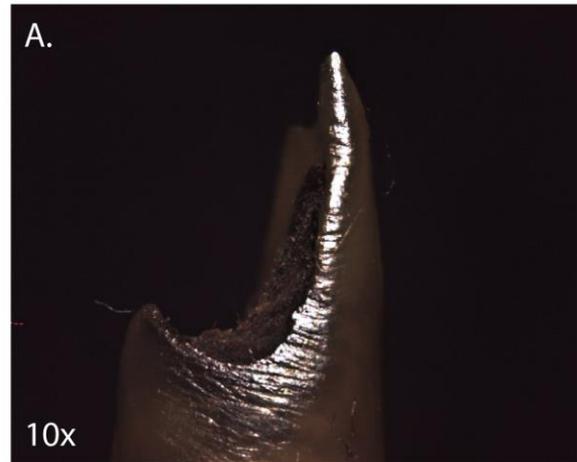
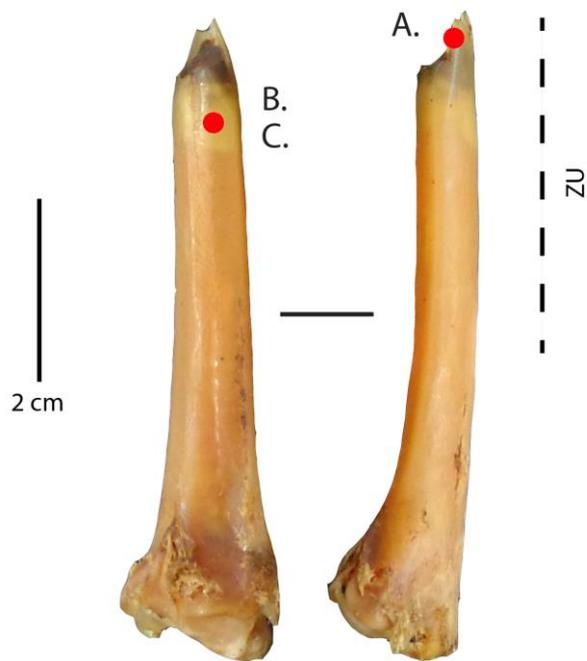


Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 30 - c
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Ecorce trempée
Nothofagus betuloides
Temps de travail : 120 minutes

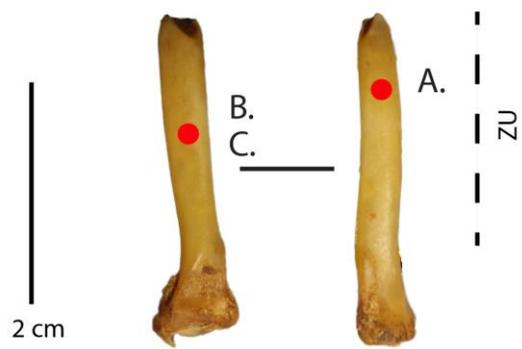
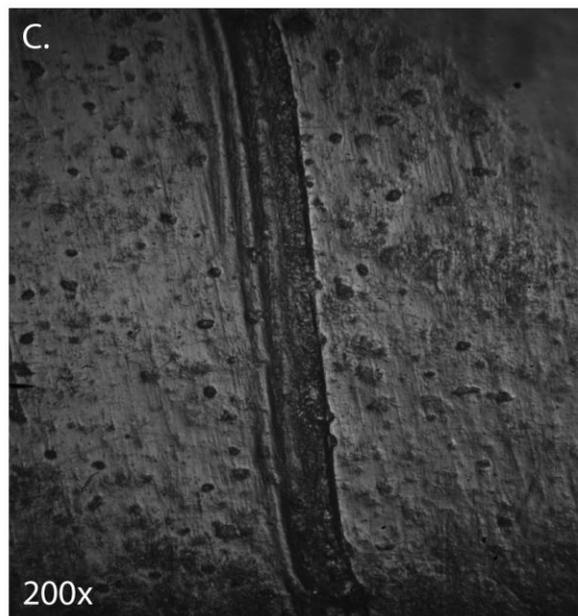
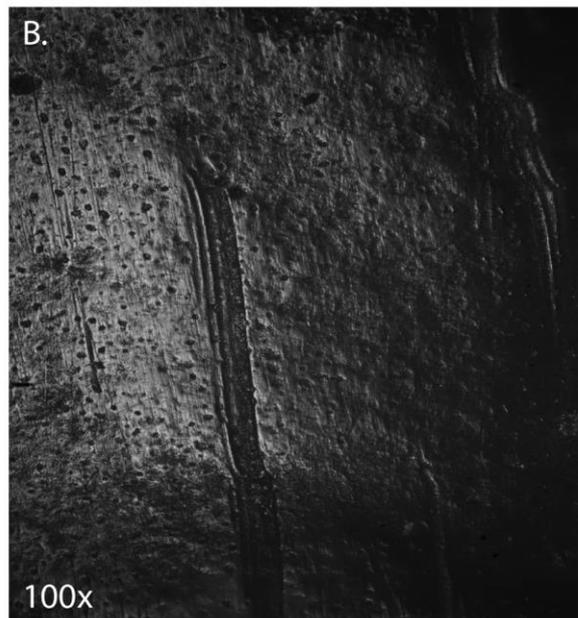
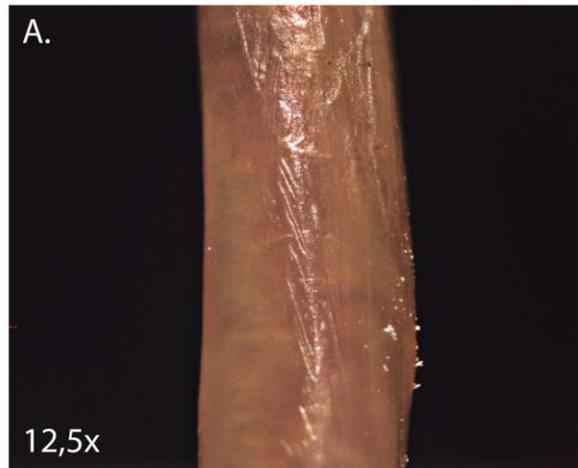


*Perçage d'écorce de hêtre européen à
l'état trempé*

Catégorie : Poinçon
N° Outil : 32 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Hêtre européen
Temps de travail : 25 minutes



Catégorie : Poinçon
N° Outil : 30 - a
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Ecorce trempée
Hêtre européen
Temps de travail : 25 minutes



*Insertion et écartement de fibres de joncs à
l'état sec*

Catégorie : Poinçon

N° Outil : 35

Mode d'action : Insertion et écartement

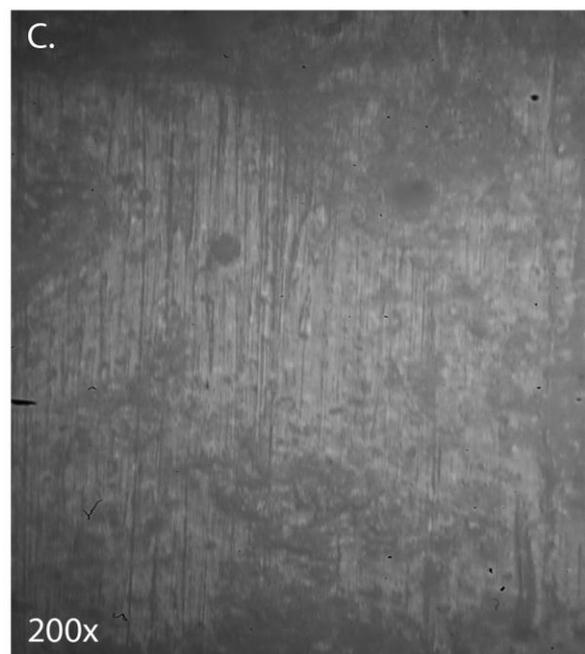
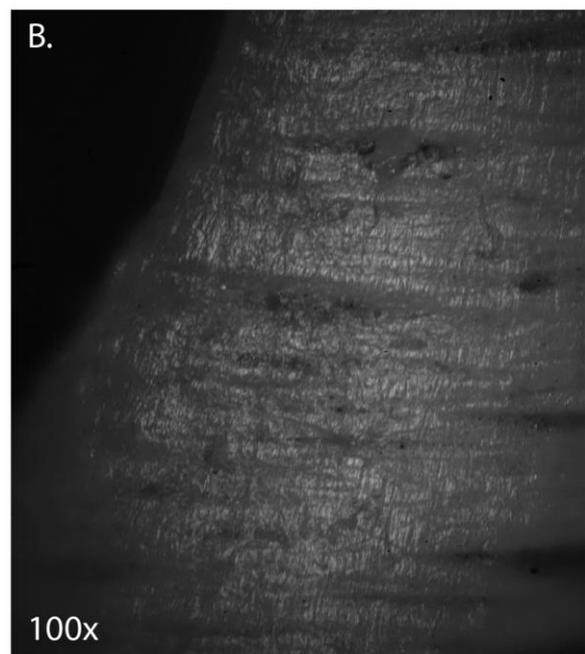
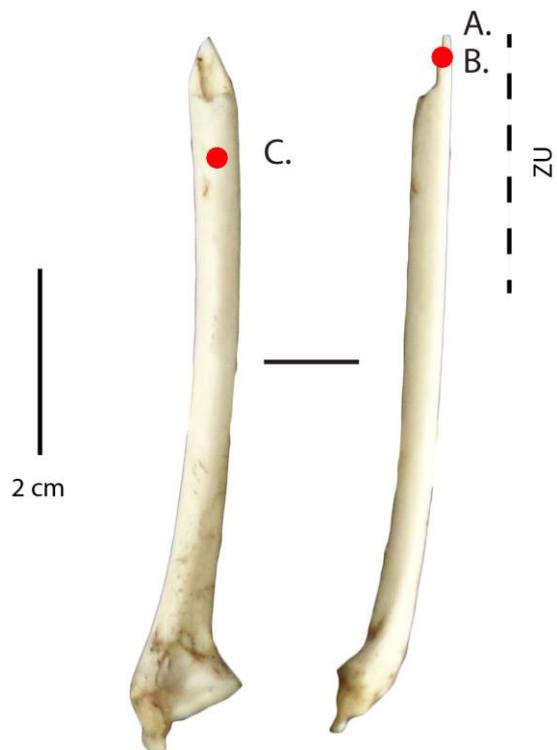
Matière travaillée : Joncs secs

Panier Yamana

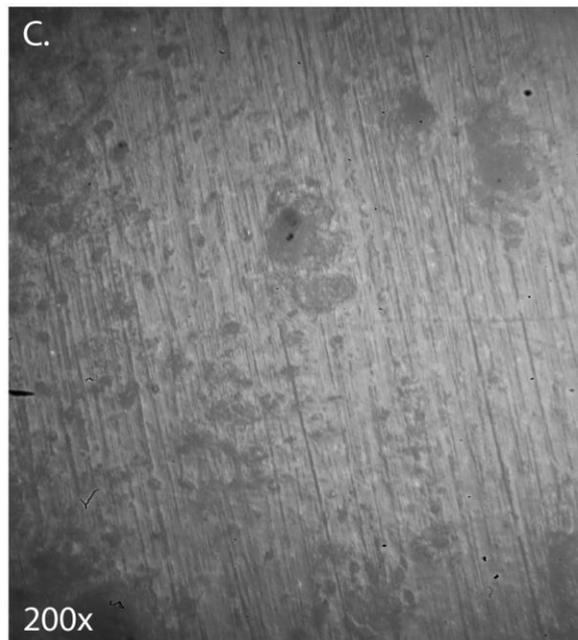
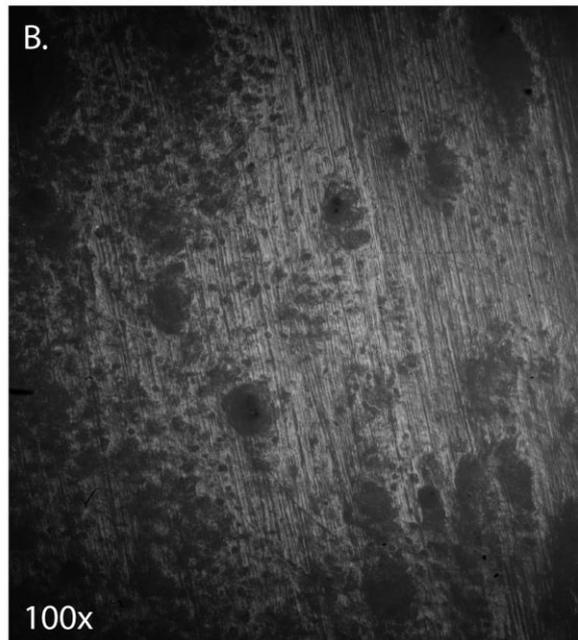
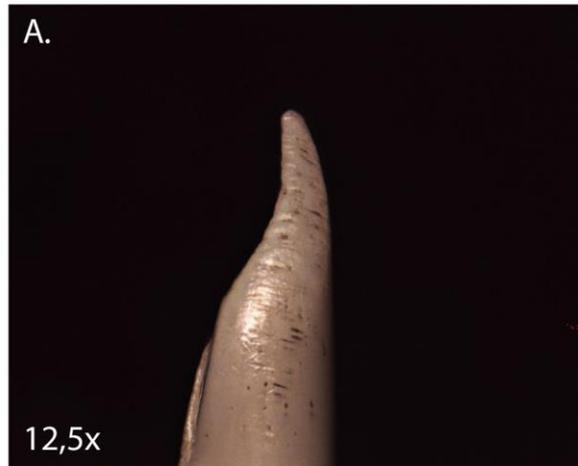
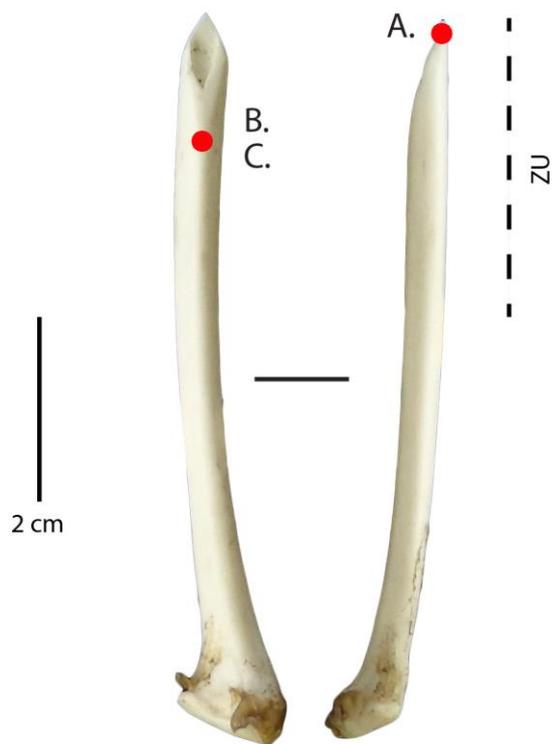
Temps de travail : 60 minutes



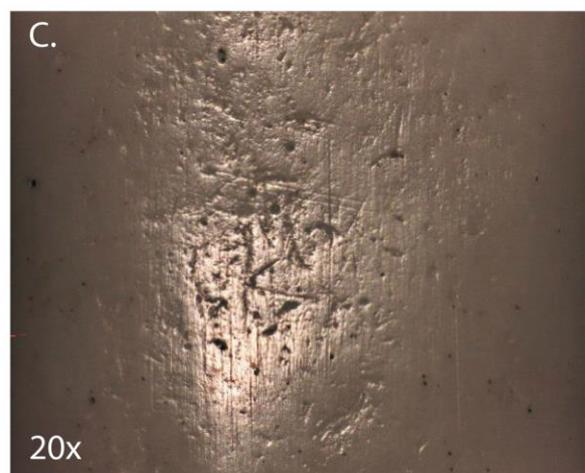
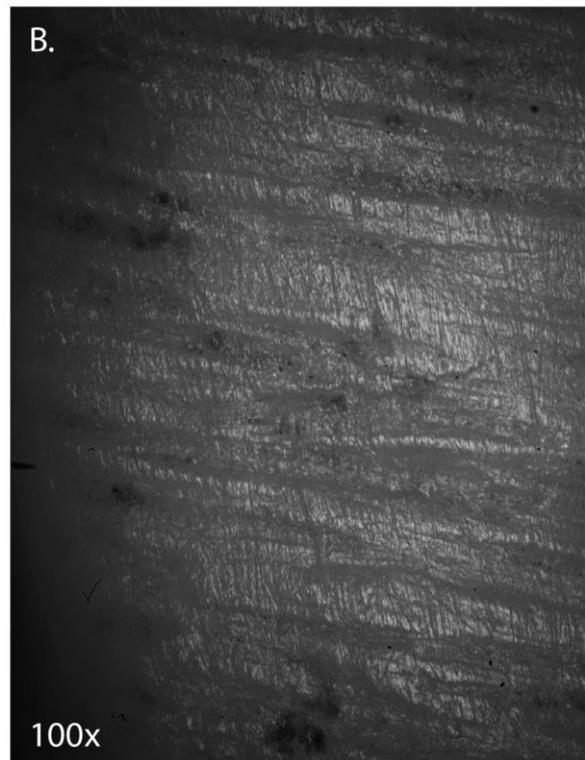
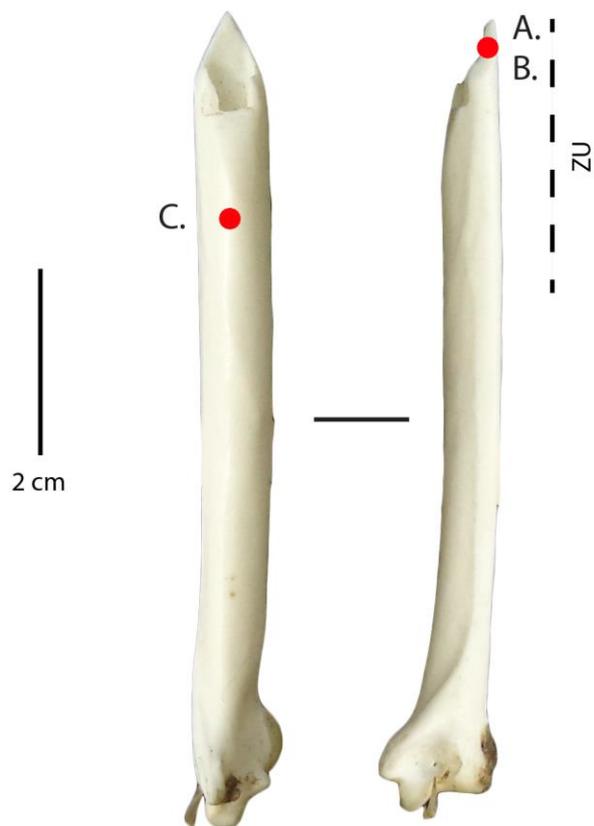
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 9 - a
Mode d'action : Insertion et écartement
Matière travaillée : Joncs secs
Panier Yamana
Temps de travail : 90 minutes



Catégorie : Poinçon
N° Outil : 14 - a
Mode d'action : Insertion et écartement
Matière travaillée : Joncs secs
Panier Yamana
Temps de travail : 120 minutes



Catégorie : Poinçon
N° Outil : 1 - b
Mode d'action : Insertion et écartement
Matière travaillée : Joncs secs
Panier Yamana
Temps de travail : 120 minutes



Annexe 3.5 - Descriptions des traces archéologiques

Dawson 3 (p.1-5)

ID 68 (p.3)

- A. : Faisceaux de stries longitudinales de raclage superposées à des stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. De très fines stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : De très fines stries d'utilisation sont visibles au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Elles sont obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, droites, de longueur et de largeur moyenne, serrées entre elles et superficielles (200x).

ID 70 (p.4)

- A. : Topographie relativement régulière. Traces de broutage sur l'un des bords de la partie active de l'outil (100x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. De très fines stries d'utilisation sont observables. Elles sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur et de largeur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation particulièrement larges, obliques ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, de longueur moyenne, profondes, désordonnées et serrées entre elles (50x).

ID 73 (p.5)

- A. : Des faisceaux de stries longitudinales de raclage sur l'un des bords de la partie active de l'outil (50x).
- B. Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations pouvant être bombées ou plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Les stries d'utilisation sont très fines, elles peuvent

être obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, courtes, de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles. Le poli est présent principalement sur les élévations mais parfois sur les dépressions (200x).

KM 77 (p.6-16)

ID 251 (p.8)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent de très nombreuses stries d'utilisation. Ces dernières peuvent être obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil. Elles sont entrecroisées ou parallèles entre elles, de largeur et de longueur variable, désordonnées, droites ou courbes, serrées entre elles, superficielles ou profondes (50x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond rugueux avec une section en U et avec un aspect brillant. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries d'utilisation sont présentes au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, de largeur moyenne, ordonnées, serrées entre elles, droites et profondes (200x).

ID 257 (p.9)

- A. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation sont observables. Elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, de taille moyenne ou longues, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et d'aspect verni. La plupart des stries d'utilisation sont trop fine pour caractérisées (200x).
- C. : Des stries d'utilisation sont présentes au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, fines, superficielles, droites, serrées entre elles et ordonnées (50x).

ID 252 (p.10)

- A. : Emoussé modéré du bord droit de la partie active de l'outil. La terminaison de l'apex est particulièrement bien émoussée lui donnant un aspect arrondi. Des stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles ou perpendiculaires entre elles, de longueur variable, fines ou de largeur moyenne, désordonnées, droites ou courbes, serrées entre elles et superficielles (50x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés, un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries d'utilisation sont présentes au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Ces dernières sont obliques, perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, courtes, très fines, superficielles, droites, serrées entre elles et désordonnées (100x).

ID 253 (p.11)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, fines ou de largeur moyenne, désordonnées, serrées ou espacées entre elles, superficielles ou profondes, droites ou courbes (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief globalement régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond rugueux ou lisse, brillant ou mat et une avec une section en U. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions.

ID 254 (p.12)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent de fines stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, longues ou taille moyenne, fines ou de largeur moyenne, ordonnées, droites, serrées et superficielles (50x).
- B. : Des stries d'utilisation obliques, longues, assez larges, ordonnées, droites, serrées et profondes (50x).

C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation sont présentes au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Ces dernières sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues ou courtes, fines, superficielles, droites, serrées entre elles et désordonnées (100x).

ID 255 (p.13)

A. : Des stries transversales d'abrasion.

B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation sont visibles. Elles sont principalement parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues ou de longueur moyenne, de largeur moyenne ou fines, souvent ordonnées, serrées ou éloignées entre elles, superficielles et droites. Leurs bords sont émoussés et leur fond est rugueux et brillant avec une section en U. Ces stries sont continues (100x).

C. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, fines, ordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (50x).

ID 256 (p.14)

Surface de l'outil trop altérée pour pouvoir être étudiée.

ID 250 (p.16)

A. : Emoussé modéré d'un bord de la partie active de l'outil. Des faisceaux de stries de raclage sont visibles (50x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries de raclage longitudinal avec des bords anguleux, un fond rugueux et brillant avec une section en U. Des cratères avec des bords anguleux avec un fond rugueux et brillant (100x).

C. : Micro-relief homogène ou régulier. Les élévations sont plates ou bombées, de texture grenue et d'aspect verni. De très fines stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques, perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (200x).

Punta Santa Ana 2 (p.17-74)

ID 215 (p.19)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (50x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations bombées, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries de raclage ont des bords émoussés, un fond lisse et brillant avec une section en U. De très fines stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, courtes, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. Topographie régulière. De très fines stries d'utilisation sont visibles au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, courtes, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).

ID 236 (p.20)

- A. : Topographie irrégulière. Les stries les plus larges et parallèles à l'axe de l'outil sont issues d'un raclage longitudinal. Des stries d'utilisation sont aussi visibles. Très fines, elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, superficielles, désordonnées, serrées entre elles et droites (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement plates avec une texture grenue et un aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, de largeur moyenne, fines, superficielles, ordonnées, serrées entre elles et droites (50x).

ID 237 (p.21)

- A. : Des stries d'abrasion transversales où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles

entre elles ou entrecroisées, de largeur et de longueur variable, serrées entre elles, superficielles ou profondes, droites ou courbes ou désordonnées (50x).

B. : Topographie irrégulière (100x).

C. : Micro-relief globalement régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés et un fond rugueux, brillant ou mat et une section en U. Le poli est présent au niveau des élévations et des dépressions (200x).

ID 213 (p.22)

A. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation sont obliques, perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, droites, désordonnées et superficielles. Difficile à caractériser, elles semblent avoir des bords émoussés et un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

B. : Des faisceaux de stries de raclage longitudinal (16x).

C. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation sont présentes au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil (100x).

ID 214 (p.23)

A. : Des stries d'utilisation obliques, parallèles entre elles, fines, de longueur moyenne, ordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (70x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites (100x).

C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 216 (p.24)

A. : Emoussé modéré d'un bord de la partie active de l'outil. Stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles,

larges, longues ou de longueur moyenne, désordonnées, droites ou courbes, serrées ou éloignées entre elles et profondes (50x).

B. : Topographie relativement irrégulière. De très fines stries d'utilisation sont visibles (100x).

C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 219 (p.25)

A. : Emoussé modéré d'un des bords de la partie active de l'outil ainsi que de la terminaison de son apex. Les stries transversales d'abrasion sont parfaitement bien visibles (50x).

B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont perpendiculaires à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles, de longueur et de largeur moyenne, ordonnées, profondes, serrées entre elles et droites (80x).

C. : Micro-relief relativement régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 222 (p.26)

A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent de nombreuses stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines ou fines, de longueur variable, désordonnées, droites ou courbes, serrées entre elles, superficielles ou profondes (50x).

B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Des micro-trous sont présents. Ils ont des bords anguleux et un fond rugueux et brillant. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions.

C. : Des stries d'utilisation perpendiculaires à l'axe de l'outil, principalement entrecroisées, fines, de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles, superficielles ou profondes (50x).

ID 232 (p.27)

A. : Emoussé relativement modéré d'un des bords de la partie active. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont

obliques, parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, longues ou de longueur moyenne, ordonnées, droites ou courbes, serrées entre elles, superficielles ou profondes (50x).

- B. : Des stries d'utilisation principalement obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges, de longueur moyenne ou longues, désordonnées, droites, serrées entre elles, superficielles ou profondes (50x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 234 (p.28)

- A. : Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active de l'outil. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Assez peu nombreuses, ces dernières sont en majorité perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (50x).
- B. : Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur variable, fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (50x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 243 (p.29)

- A. : Topographie relativement irrégulière. Des stries d'utilisation principalement parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, longues, ordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux et un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries d'utilisation localisées au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil (50x).

ID 249 (p.30)

- A. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

- B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont majoritairement parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, de longueur moyenne ou longues, ordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (50x).
- C. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, de longueur moyenne ou longues, ordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (50x).

ID 221 (p.31)

- A. : Léger effacement des stries transversales d'abrasion. Aux traces de façonnage se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont très nombreuses, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, fines ou très fines, désordonnées, serrées entre elles, superficielles, droites ou courbes (50x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries d'utilisation localisées au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Pan de sillon de sciage transversal avec plusieurs incisions transversales à proximité (50x).

ID 231 (p.32)

- A. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue ou lisse et avec un aspect brillant. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- B. : Emoussé important des bords de la partie active. Effacement total des traces de façonnage le long des bords de la partie active de l'outil (50x).
- C. : De très nombreuses stries d'utilisation, obliques, perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines ou fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (16x).

ID 228 (p.33)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur et de largeur variable, désordonnées, droites, serrées entre elles, profondes ou superficielles (50x).

- B. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur et de largeur variable, désordonnées, droites, serrées entre elles, profondes ou superficielles (50x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond rugueux et mat avec une section en U. Le poli est présent principalement sur les élévations et rarement dans les dépressions (200x).

ID 248 (p.34)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief relativement régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent quelques stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles, très fines, de longueur moyenne, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (50x).

ID 212 (p.35)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est principalement présent sur les élévations mais peut être aussi intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion s'étendant jusqu'à l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil (30x).

ID 217 (p.36)

- A. : Micro-relief homogène avec des élévations globalement bombées avec une texture grenue et un aspect verni. Des stries de raclage longitudinal avec des bords émoussés et un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (25x).
- C. : Des stries de raclage longitudinal localisées à l'extrémité de la partie proximale de l'outil (50x).

ID 218 (p.36)

- A. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations légèrement bombées, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (50x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (50x).

ID 220 (p.38)

- A. : Emoussé assez modéré d'un bord de la partie active de l'outil. Les stries transversales d'abrasion sont parfaitement visibles (50x).
- B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent quelques stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, longues ou de longueur moyenne, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (70x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 223 (p.39)

- A. : Emoussé assez important de l'un des bords de la partie active de l'outil. Des faisceaux de stries de raclage longitudinal qui sont localisés sur les bords de la partie active (50x).
- B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (50x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 224 (p.40)

- A. : Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active de l'outil. Faisceaux de stries de raclage longitudinal localisés sur les bords de la partie active (50x).
- B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (50x).

C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et vernie. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 225 (p.41)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent quelques stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur et de largeur variable, désordonnées, serrées ou éloignées entre elles, profondes ou superficielles et droites (50x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries d'utilisation localisées au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil (50x).

ID 226 (p.42)

- A. : Emoussé relativement modéré de l'un des bords de la partie active avec une terminaison de l'apex restant relativement aigue. Des faisceaux de stries de raclage longitudinal sont localisés au niveau des bords de la partie active (50x).
- B. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (16x).
- C. Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Quelques stries d'utilisation sont visibles ; elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 227 (p.43)

- A. : Des stries obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, fines ou très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles, serrées ou éloignées entre elles (50x).

- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Des micro-trous avec des bords anguleux et un fond rugueux et brillant. Le poli est présent principalement sur les élévations (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques, perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).

ID 229 (p.44)

- A. : Des stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, de longueur moyenne, ordonnées, droites ou courbes, serrées entre elles et superficielles (50x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Des stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes, droites, serrées entre elles, désordonnées et superficielles. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 230 (p.45)

- A. : Des stries transversales d'abrasion localisées à l'extrémité de l'apex de la partie active de l'outil. Un micro-écaillage superficiel localisé à l'extrémité de l'apex (50x).
- B. : De rares stries d'utilisation, parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de largeur moyenne fines, ordonnées, assez éloignées entre elles, droites et superficielles (50x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Des stries d'utilisation sont visibles. Elles sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes, serrées entre elles, droites, superficielles et désordonnées. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 233 (p.46)

- A. : Quelques stries d'utilisation obliques, parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyennes, fines ou de largeur moyenne, serrées entre elles, ordonnées, droites et superficielles (50x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, de longueur variable, droites, serrées entre elles, désordonnées et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 235 (p.47)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent quelques stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, de largeur moyenne, ordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Des stries d'utilisation avec des bords anguleux, un fond rugueux et légèrement brillant avec une section en U. Le poli est présent principalement sur les élévations (200x).

ID 238 (p.48)

- A. : Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est principalement sur les élévations (200x).

ID 239 (p.49)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal (50x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes ou de

longueur moyenne, très fines, superficielles, désordonnées, droites et serrées entre elles (100x).

- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 240 (p.50)

- A. : Micro-relief globalement régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- B. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles, très fines ou fines, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, ordonnées, superficielles et droites (50x).
- C. : Des stries d'utilisation localisées au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil (50x).

ID 241 (p.51)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou longues, fines, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, fines, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (50x).

ID 242 (p.52)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en dents de scie de l'extrémité de l'apex de la partie active (50x).
- B. : Micro-relief relativement régulier avec des élévations légèrement plates, une texture grenue et d'aspect verni. Le poli est principalement intrusif mais peut se localiser seulement sur les élévations (200x).
- C. : Topographie irrégulière (100x).

ID 244 (p.53)

- A. : Quelques stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, ordonnées, superficielles et droites (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est seulement présent sur les élévations (200x).

ID 245 (p.54)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent quelques stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, longues ou de longueur moyenne, ordonnées, éloignées entre elles, droites et superficielles (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation sont continues et ont des bords anguleux ainsi qu'un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 246 (p.55)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation obliques (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Les stries d'utilisation sont continues et ont des bords émoussés ainsi qu'un fond rugueux et brillant avec une section en U. Le poli est sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou très fines, courtes ou longues, serrées entre elles, droites, superficielles et ordonnées (50x).

ID 247 (p.56)

- A. : Topographie irrégulière (100x).

- B. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est globalement intrusif (200x).
- C. : Quelques stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles, très fines ou fines, courtes ou de longueur moyenne, ordonnées, superficielles, serrées entre elles ou droites (50x).

ID 259 (p.58)

- A. : Topographie régulière (100x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et d'aspect verni. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, droites, superficielles et désordonnées. Le poli est sur les élévations et les dépressions (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries obliques d'utilisation (50x).

ID 260 (p.59)

- A. : Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active de l'outil. Effacement des traces de façonnage le long des bords de l'apex de la partie active (50x).
- B. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation obliques ou parallèles et perpendiculaires par rapport à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, droites, désordonnées, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et d'aspect verni ; Le poli est présent sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 263 (p.60)

- A. : Emoussé important de l'un des bords de la partie active de l'outil. Léger effacement des stries de façonnage le long des bords de la partie active (50x).
- B. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes ou longues, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue ou lisse et un aspect verni. Le poli est sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 264 (p.61)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, longues, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (50x).
- B. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou longues, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue ou lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 269 (p.62)

- A. : Emoussé important de l'un des bords de la partie active de l'outil. Effacement progressif des traces de façonnage le long des bords de la partie active (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles, superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et d'aspect verni. Le poli est présent sur les élévations et les dépressions.

ID 258 (p.63)

- A. : Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active. Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière. De nombreuses stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue ou lisse et un aspect verni. Des micro-trous avec des bords anguleux et un fond rugueux et brillant. Le poli est sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 261 (p.64)

- A. : Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active. Stries transversales d'abrasion (50x).

- B. : Topographie irrégulière. Quelques stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue ou lisse et un aspect verni. Le poli est sur les élévations et les dépressions (200x).

ID 262 (p.65)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, courtes ou de longueur moyenne, droites, serrées entre elles, superficielles et ordonnées (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, très fines, droites, serrées entre elles, superficielles et désordonnées (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 265 (p.66)

- A. : Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active. Léger effacement des stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect terne. Le poli est très peu visible. La surface de l'outil est particulièrement érodée (200x).

ID 266 (p.67)

- A. : Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 267 (p.68)

- A. : Emoussé très faible voire absent de l'un des bords de la partie active de l'outil. Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie régulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations globalement plates, de texture grenue et un aspect légèrement brillant. Le poli est très peu visible et présent seulement sur les élévations (200x).

ID 268 (p.69)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries de raclage longitudinal ou oblique (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries de raclage avec des bords émoussés, un fond rugueux et brillant avec une section en U (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates ou bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 270 (p.70)

- A. : Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie relativement régulière. Stries transversales d'abrasion (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).

ID 272 (p.72)

- A. : Emoussé important de l'un des bords de la partie active, la terminaison de l'apex est particulièrement arrondie. Les traces de façonnage sont effacées le long des bords de l'apex (50x).
- B. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture lisse et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 272 bis (p.73)

- A. : Emoussé faible des bords de la partie active et de la terminaison de l'apex. Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 271 (p.74)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont assez rares, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur moyenne, ordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (50x).
- B. : Topographie relativement irrégulière avec des stries d'utilisation visibles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue ou lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

Offing 2 – Locus 1 (p.75-289)**ID 11 (p.77)**

- A. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement bombées, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).
- B. : Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines ou de largeur moyenne, longues ou de longueur moyenne, ordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites (60x).
- C. : Topographie relativement irrégulière. Des stries d'utilisation localisées au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil (100x).

ID 14 (p.78)

- A. : Des stries d'utilisation obliques, entrecroisées, longues, fines, courbes ou droites, désordonnées, serrées entre elles et superficielles (60x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation avec des bords anguleux, un fond rugueux et brillant et une section en U (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations légèrement bombées ou plates avec une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 21 (p.79)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, longues ou de longueur moyenne, droites ou courbes, profondes ou superficielles, désordonnées et serrées entre elles (16x).
- B. : Topographie globalement irrégulière avec quelques stries d'utilisation (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates ou légèrement bombées, avec une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).

ID 24 (p.80)

- A. : Des stries d'utilisation obliques ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, longues ou de longueur moyenne, désordonnées, profondes, serrées entre elles, droites ou courbes (50x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates ou légèrement bombées, avec une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites. Ces stries sont présentes tout le long de l'axe de l'outil jusqu'à l'amorce de son pan de fracture proximal (100x).

ID 25 (p.81)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, fines, larges ou de largeur moyennes, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations principalement plates, avec une texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est peu développé et peut être intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation (16x).

ID 32 (p.82)

- A. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- B. : Stries transversales d'abrasion où se superposent quelques stries d'utilisation obliques et entrecroisées (16x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles. Ces stries sont présents le long de l'axe de l'outil jusqu'à l'amorce de son pan de fracture proximal (100x).

ID 106 (p.83)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations bombées ou plates, avec une texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles. Ces stries sont présentes le long de l'axe de l'outil jusqu'à l'amorce de son pan de fracture proximal (100x).

ID 113 (p.84)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles ou profondes, droites ou courbes (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées ou plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est principalement intrusif (200x).
- C. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation (16x).

ID 119 (p.85)

- A. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées et une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est relativement intrusif (200x).

- B. : Des stries transversales d'abrasion (10x).
- C. : Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur variable, fines, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles. Ces stries sont présentes le long de l'axe de l'outil jusqu'à l'amorce de son pan de fracture proximal (100x).

ID 124 (p.86)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, droites, désordonnées, et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations relativement plates, une texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries d'utilisation localisées au niveau de l'amorce du pan de fracture proximal de l'outil. Un pan de sillon de sciage est aussi présent à l'extrémité proximal de l'outil (70x).

ID 133 (p.87)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur et de largeur variable, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates avec une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur et de largeur variable, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles ou profondes. Ces stries sont aussi accompagnées de traces de broutage (35x).

ID 135 (p.88)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où sont superposées quelques stries d'utilisation. Un pan de fracture en dents de scie au niveau de la partie active de l'outil (50x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées ou plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur variable, fines ou très fines, désordonnées, serrées entre elles, droites ou courbes, superficielles ou profondes. Ces stries sont présentes le long de l'axe de l'outil jusqu'à l'amorce de son pan de fracture proximale (100x).

ID 136 (p.89)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, longues, larges ou de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, profondes, droites ou courbes (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations globalement plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries d'utilisation accompagnées de traces de broutage (35x).

ID 138 (p.90)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et profondes (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est relativement intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation (16x).

ID 140 (p.91)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, de largeur moyenne, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (16x).

ID 144 (p.92)

- A. : Faible émoussé d'un des bords de la partie active ainsi que de la terminaison de l'apex. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de

l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, longues ou de longueur moyenne, larges, serrées entre elles, désordonnées, profondes et droites (50x).

B. : Topographie irrégulière. Des traces de broutage (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 145 (p.93)

A. : Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, longues ou de longueur moyenne, larges, serrées entre elles, désordonnées, droites et profondes (16x).

B. : Topographie irrégulière. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond rugueux et brillant avec une section en U (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent principalement sur les élévations (200x).

ID 152 (p.94)

A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, de longueur variable, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).

B. : Micro-relief relativement régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries transversales d'abrasion où sont superposées des stries obliques d'utilisation (16x).

ID 155 (p.95)

A. : Des stries transversales d'abrasion où sont superposées des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur moyenne, larges ou de largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, superficielles ou profondes et droites (16x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation avec des bords anguleux, un fond rugueux et brillant et une section en U (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 163 (p.96)

- A. : Micro-relief relativement homogène avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est principalement intrusif (200x).
- B. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).

ID 164 (p.97)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles, de longueur moyenne ou longues, de l'largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées ou plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 1 (p.98)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, de largeur moyenne ou larges, désordonnées ou serrées entre elles, courbes ou droites et profondes (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées ou plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, une section en « U », un fond rugueux et brillant. Ces stries sont continues (200x).
- C. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, de largeur moyenne ou larges, désordonnées ou serrées entre elles, courbes ou droites et profondes (35x).

ID 2 (p.99)

- A. : Des stries d'abrasion transversales où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, de largeur moyenne, serrées entre elles, droites, désordonnées et superficielles. L'émoussé d'un des bords de la partie active est faible (60x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes, superficielles, serrées entre elles, désordonnées et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations très légèrement bombées ou plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 3 (p.100)

- A. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, de texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation sont parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, entrecroisées, fines, courtes, superficielles, droites, serrées entre elles et désordonnées. Leurs bords sont émoussés ou anguleux, leur fond a une section en « U » et un aspect rugueux et brillant (200x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Faisceaux de stries de raclage longitudinal (50x).

ID 4 (p.101)

- A. : Des stries d'utilisation obliques par rapport à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de l longueur moyenne ou longues, de largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, profondes et droites (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief relativement régulier avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Ces stries sont continues (200x).

ID 10 (p.102)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates ou légèrement bombées, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli peut être intrusif ou juste se répartir sur les élévations (200x).
- C. : Des stries d'utilisation parallèles entre elles ou obliques, parallèles entre elles, fines, de longueur moyenne ou longues, superficielles, désordonnées ou ordonnées, serrées entre elles ou éloignées et droites (60x).

ID 16 (p.103)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé faible de l'un des bords de l'apex de la partie active. La terminaison de l'apex reste aigue (50x).
- B. : Stries d'abrasion transversales rendant la topographie de la surface régulière (100x).
- C. : Micro-relief légèrement homogène avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect vernie. Le poli est intrusif. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (200x).

ID 17 (p.104)

- A. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- B. : Des stries d'utilisation perpendiculaires à l'axe de l'outil ou obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, fines, courtes, serrées entre elles, droites, superficielles et désordonnées (35x).
- C. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, serrées entre elles, droites, superficielles et désordonnées (100x).

ID 18 (p.105)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, de longueur variable, serrées entre elles, profondes, droites ou courbes et désordonnées (60x).

- B. : Micro-relief relativement homogène avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, de longueur variable, serrées entre elles, profondes, droites ou courbes et désordonnées (100x).

ID 20 (p.106)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, longues ou de longueur moyenne, fines ou de largeur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles, superficielles ou profondes (60x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 23 (p.107)

- A. : Stries d'abrasion transversale où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, entrecroisées, fines ou de largeur moyenne, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, superficielles, droites ou courbes (16x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, de texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).

ID 26 (p.108)

- A. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement plates, de texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).
- B. : Des stries d'utilisation obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, courtes ou longues, fines ou de largeur moyenne, désordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites ou courbes (50x).

C. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles, et serrées entre elles (100x).

ID 27 (p.109)

A. : Un micro-écaillage à l'extrémité de l'apex de l'outil. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, fines ou de largeur moyenne, désordonnées, superficielles ou profondes, droites ou courbes, serrées entre elles (50x).

B. : Micro-relief relativement homogène avec des élévations plates, de texture grenue et d'aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, fines ou de largeur moyenne, désordonnées, superficielles ou profondes, droites ou courbes, serrées entre elles. Leurs bords sont anguleux, leur fond a une section en « U » et un aspect rugueux, brillant ou mate. Ces stries sont continues (100x).

ID 28 (p.110)

A. : Des stries d'utilisation perpendiculaires à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou de largeur moyenne, de longueur variable, désordonnées, droites ou courbes, superficielles ou profondes et serrées entre elles (50x).

B. : Topographie irrégulière. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Ces stries sont continues (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est principalement intrusif (200x).

ID 30 (p.111)

A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, profondes, droites ou courbes. Les stries ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant (100x).

- B. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation et des traces de broutage. Les stries d'utilisation sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, larges ou de largeur moyenne, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, profondes, droites (16x).

ID 31 (p.112)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou larges, longues ou de longueur moyenne, désordonnées, superficielles ou profondes, serrées entre elles, et droites (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux ou émoussés, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux, brillant ou mate. Ces stries sont continues (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement plates, de texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 114 (p.113)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de largeur moyenne, courtes, serrées entre elles, désordonnées et droites. Ces stries ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U », un aspect rugueux et brillant. Ces stries sont continues (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations relativement plates, de texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, larges ou fines, longues, droites ou courbes, profondes, serrées entre elles et désordonnées (50x).

ID 115 (p.114)

- A. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations principalement plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est relativement intrusif (200x).

- B. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur et de largeur variable, désordonnées, droites ou courbes, serrées entre elles, superficielles ou profondes (50x).
- C. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).

ID 117 (p.115)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur et de largeur variable, désordonnées, serrées entre elles, profondes ou superficielles et droites (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries obliques d'utilisation (50x).

ID 118 (p.116)

- A. : Des stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 130 (p.117)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, larges ou de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et profondes. Ces stries ont des bords émoussés ou anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est invasif (200x).

C. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, larges ou de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et profondes (16x).

ID 131 (p.118)

- A. : Topographie globalement irrégulière. Des stries transversales d'abrasion (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est globalement réparti seulement sur les élévations (200x).
- C. : Pans de sillons et sillons transversaux de sciage et pan de fracture en languette (10x).

ID 141 (p.119)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries obliques d'utilisation (16x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de longueur moyenne, très fines, superficielles, serrées ou éloignées entre elles, ordonnées et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).

ID 142 (p.120)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont principalement obliques mais aussi parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, de longueur variable, larges ou de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites, profondes ou superficielles (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation avec des bords anguleux, un fond avec une section en « U », un aspect lisse et brillant. Elles sont continues (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect verni ; Le poli est intrusif (200x).

ID 143 (p.121)

- A. : Pan de fracture en languette au niveau de l'apex de la partie active. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont

principalement obliques, parallèles entre elles, fines, de longueur moyenne, droites, serrées entre elles, profondes et désordonnées (50x).

- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, entrecroisées ou parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles et droites. Des traces de broutage sont aussi visibles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).

ID 148 (p.122)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est globalement intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (16x).

ID 150 (p.123)

- A. : Des stries d'utilisation majoritairement obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de longueur variables, fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 153 (p.124)

- A. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines courtes, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés, un

fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

C. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines courtes, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (35x).

ID 154 (p.125)

A. : Topographie irrégulière. Des cratères avec des bords anguleux et un fond rugueux et brillant (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries perpendiculaires à l'axe de l'outil ou obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues ou de longueur moyenne, fines ou de largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (16x).

ID 159 (p.126)

A. : De rares stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, longues, superficielles, serrées entre elles, ordonnées et droites (16x).

B. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est seulement présent sur les élévations (200x).

C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).

ID 196 (p.127)

A. : Topographie irrégulière (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, longues ou de longueur moyenne, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (35x).

ID 198 (p.128)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Des stries parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (200x).

ID 206 (p.129)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (200x).

ID 211 (p.130)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou longues, fines, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries obliques et entrecroisées d'utilisation (100x).

ID 6 (p.131)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, larges ou de largeur moyenne, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, profondes et droites ou courbes (20x).
- B. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Topographie irrégulière avec des stries d'utilisation (100x).

ID 15 (p.132)

- A. : Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active de l'outil. Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur variable, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (60x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, serrées entre elles, superficielles, droites et désordonnées (200x).

ID 120 (p.133)

- A. : Micro-relief homogène avec des élévations plates une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- B. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur et de largeur variable, désordonnées, serrées entre elles, droites ou courbes et superficielles ou profondes (50x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines courtes, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).

ID 5 (p.134)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli semble intrusif (200x).
- C. : Sillon transversal de sciage avec un pan de fracture en languette. Des stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries d'utilisation, parallèles à l'axe de l'outil (50x).

ID 7 (p.135)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, de largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (70x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur variable, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 8 (p.136)

- A. : Des stries d'utilisation obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, larges, courtes ou de longueur moyenne, serrées ou éloignées entre elles, désordonnées, profondes et droites (50x).
- B. : Topographie globalement régulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (200x).

ID 9 (p.137)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, fines, superficielles, désordonnées, droites et serrées entre elles (16x).

ID 12 (p.138)

- A. : Topographie irrégulière (100x).

- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est principalement intrusif (200x).
- C. : Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues, fines, serrées entre elles, ordonnées, superficielles et droites (16x).

ID 13 (p.139)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues ou de longueur moyenne, fines, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (60x).

ID 19 (p. 140)

- A. : Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, de largeur et de longueur moyenne, serrées entre elles, superficielles, ordonnées, droites et superficielles (60x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 22 (p.141)

- A. : De rares stries d'utilisation perpendiculaires ou parallèles à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (20x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli semble intrusif (200x).

ID 29 (p.142)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, fines, serrées ou éloignées entre elles, droites ou courbes, superficielles et désordonnées (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 33 (p.143)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, fines, serrées entre elles, droites, ordonnées et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et semble intrusif (200x).

ID 34 (p.144)

- A. : Topographie légèrement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, fines, serrées entre elles, superficielles, désordonnées et droites (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Sillon et pan de sillon de sciage (16x).

ID 35 (p.145)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries longitudinales de raclage (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries longitudinales de raclage avec des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et mate (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent uniquement sur les élévations (200x).

ID 53 (p.146)

- A. : Des stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et semble intrusif (200x).

ID 67 (p.147)

- A. : Stries longitudinales de façonnage : abrasion ou raclage ? (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 72 (p.148)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries longitudinales de raclage (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est principalement présent sur les élévations. Les stries longitudinales de raclage ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » avec un aspect rugueux et mate (200x).

ID 91 (p.149)

- A. : Stries transversales d'abrasion (30x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, très fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et a tendance à être seulement sur les élévations (200x).

ID 93 (p.150)

- A. : Topographie irrégulière. De très rares stries d'utilisation, particulièrement estompées, parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, très fines, ordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).

- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent uniquement sur les élévations (200x).
- C. De très rares stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil et particulièrement isolées entre elles (35x).

ID 96 (p.151)

- A. : Pan de fracture en languette de la partie active de l'outil (50x).
- B. : Topographie régulière (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. De très rares stries perpendiculaires à l'axe de l'outil sont perceptibles (200x).

ID 111 (p.152)

- A. : Topographie relativement régulière. Des stries transversales d'abrasion (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et aspect brillant. Le poli est présent uniquement sur les élévations (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, superficielles, droites, serrées entre elles et désordonnées (100x).

ID 116 (p.153)

- A. : Surface osseuse particulièrement érodé par de la dissolution causant un effacement des traces de façonnage (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est présent uniquement sur les élévations (200x).

ID 121 (p.154)

- A. : Micro-relief homogène avec des élévations bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- B. : Des stries transversales d'abrasion (50x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, serrées entre elles, droites, désordonnées et superficielles (100x).

ID 122 (p.155)

- A. : Pan de fracture en languette de la partie active. Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est légèrement intrusif (200x).

ID 123 (p.156)

- A. : Topographie régulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est légèrement intrusif (200x).
- C. : Stries transversales d'abrasion (16x).

ID 126 (p.157)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation principalement parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, ordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent principalement sur les élévations (200x).
- C. : Surface complètement lessivée par la dissolution (50x).

ID 127 (p.158)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries longitudinales de raclage (16x).
- B. : Topographie relativement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 128 (p.159)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries longitudinales de raclage (100x).

- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries de façonnage ont des bords émoussés, un fond avec une section en « U » avec un aspect rugueux et brillant (200x).
- C. : Des faisceaux de stries longitudinales de raclage (20x).

ID 129 (p.160)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, fines, désordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites (16x).
- B. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et aspect brillant. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, désordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites (100x).

ID 132 (p.161)

- A. : Topographie irrégulière. Des traces de broutage sont observables (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent uniquement sur les élévations (200x).
- C. : Des stries d'utilisation principalement obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues, larges ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, profondes et droites (16x).

ID 134 (p.162)

- A. : Des stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie globalement irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est relativement intrusif (200x).

ID 137 (p.163)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé important de l'un des bords de la partie active (16x).

- B. : Topographie irrégulière. De rares stries d'utilisation obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, courtes, ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est peu développé et semble intrusif (200x).

ID 139 (p.164)

- A. : Effacement des traces de façonnage. Emoussé important des bords de la partie active et de sa terminaison (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 146 (p.165)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie globalement irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 147 (p.166)

- A. : Des traces de broutage accompagnées par des stries d'utilisation, parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de longueur variable, de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles ou profondes et droites (35x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli semble intrusif (200x).

ID 149 (p.167)

- A. : Topographie irrégulière. De rares stries d'utilisation obliques ou parallèles par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, droites, désordonnées et superficielles (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries transversales d'abrasion (200x).

ID 151 (p.168)

A. : Topographie irrégulière (100x).

B. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est seulement présent sur les élévations (200x).

C. : Stries transversales d'abrasion (16x).

ID 156 (p.169)

A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, larges ou de largeur moyenne, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, droites ou courbes et profondes (35x)

B. : Topographie irrégulière. Des traces de broutage sont visibles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 157 (p.170)

A. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

B. : Stries transversales d'abrasion (16x).

C. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, longues ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).

ID 158 (p.171)

A. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

B. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, fines, désordonnées, droites ou courbes, serrées entre elles et superficielles (35x).

C. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).

ID 160 (p.172)

A. : Emoussé important de la terminaison de l'apex de la partie active. De rares stries d'utilisation entrecroisées (50x).

B. : Topographie irrégulière. De stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, éloignées ou serrées entre elles, droites, désordonnées et superficielles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 161 (p.173)

A. : Stries transversales d'abrasion (16x).

B. : Topographie irrégulière (100x).

C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 162 (p.174)

A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines ou de largeur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation (16x).

ID 165 (p.175)

A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues ou de longueur moyenne, fines, ordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (16x).

- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 167 (p.176)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé faible de l'un des bords de la partie active (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 197 (p.177)

- A. : Des traces de broutage (35x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et semble présent uniquement sur les élévations (200x).

ID 207 (p.178)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates ou légèrement bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est présent uniquement sur les élévations (200x).
- C. : Topographie globalement irrégulière avec des stries transversales d'abrasion (100x).

ID 208 (p.179)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est principalement présent sur les élévations (200x).
- C. : Topographie globalement irrégulière avec des stries transversales d'abrasion (100x).

ID 210 (p.180)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne,

fines ou de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles ou profondes (100x).

B. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est principalement intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

C. : Topographie irrégulière (100x).

ID 60 (p.183)

A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines, longues ou de longueur moyenne, éloignées entre elles, ordonnées, droites et superficielles (16x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues, larges ou de largeur moyenne, désordonnées, superficielles ou profondes, droites et serrées entre elles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli semble intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux ou émoussés, un fond avec une section en « U » et avec un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 36 (p.184)

A. : Topographie irrégulière. Des faisceaux de stries longitudinales de raclage où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques, entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées ou plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des faisceaux de stries longitudinales de raclage où se superposent des stries obliques d'utilisation (70x).

ID 42 (p.185)

A. : Topographie irrégulière. Des faisceaux de stries longitudinales de raclage où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont perpendiculaires ou parallèles à

l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur variable, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : De rares stries d'utilisation obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (70x).

ID 44 (p.186)

A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en languette de l'apex de la partie active (50x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, courtes ou de longueur moyenne, ordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 55 (p.187)

A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur moyenne, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (35x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, superficielles, droites, serrées entre elles et désordonnées (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 58 (p.188)

A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, fines, serrées entre elles, ordonnées, superficielles et droites (35x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, de longueur variable, droites, serrées entre elles, ordonnées et superficielles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 59 (p.189)

A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, droites, ordonnées et superficielles (35x).

B. : Topographie irrégulière (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est relativement intrusif (200x).

ID 65 (p.190)

A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques par rapport à l'axe de l'outil, entrecroisées, courtes, fines, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (35x).

B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 71 (p.191)

A. : Emoussé faible des bords de l'apex de la partie active. Pan de fracture en languette de l'extrémité de l'apex. Stries transversales d'abrasion (50x).

B. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, fines, ordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 82 (p.192)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, fines ou très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 90 (p.193)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en dents de scie au niveau de l'extrémité de l'apex de la partie active (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, superficielles, désordonnées, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief globalement régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 98 (p.194)

- A. : Topographie irrégulière. De stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont principalement parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, fines ou très fines, longues ou de longueur moyenne, ordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil (35x).

ID 101 (p.195)

- A. : Stries transversales d'abrasion (35x).
- B. : Topographie globalement régulière. De rares stries parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, courtes ou longues, droites, ordonnées, superficielles, serrées ou espacées entre elles (100x).

C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 40 (p.196)

A. : Emoussé important des bords et de la terminaison de l'apex de la partie active. Effacement des traces de façonnage le long de l'apex (50x).

B. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fins ou très fines, courtes ou de longueur moyenne, droites, désordonnées, superficielles et serrées entre elles (100x).

C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 41 (p.197)

A. : Topographie relativement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).

B. : Micro-relief globalement régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (70x).

ID 43 (p.198)

A. : Effacement progressif des stries transversales d'abrasion le long d'un des bords de la partie active de l'outil (16x).

B. : Topographie légèrement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, superficielles, droites, serrées entre elles (100x).

C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 47 (p.199)

- A. : Effacement des traces de façonnage le long de l'un des bords de la partie active. Des traces d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (16x).
- B. : Topographie globalement régulière (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 75 (p.200)

- A. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou très fines, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).
- C. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou très fines, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (25x).

ID 76 (p.201)

- A. : Effacement progressif des stries transversales d'abrasion le long de l'un des bords de la partie active (16x).
- B. : Topographie régulière. Stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, très fines ou fines, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 81 (p.202)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, très fines, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (35x).
- B. : Topographie régulière (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 99 (p.203)

- A. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, longues ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief globalement régulier avec des élévations plates, une texture lisse ou grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).
- C. : Des stries d'utilisation obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, courtes ou de longueur moyenne, larges, ordonnées, serrées entre elles, profondes et droites (35x).

ID 56 (p.204)

- A. : De rares stries d'utilisation perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, de longueur moyenne, ordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (35x).
- B. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, de longueur variable, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 63 (p.205)

- A. : Faisceaux de stries longitudinales ou obliques de raclage (35x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de largeur variable, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 64 (p.206)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation perpendiculaires ou obliques par rapport à l'axe de l'outil, entrecroisées ou parallèles entre elles, fines ou de largeur moyenne, de longueur variable, désordonnées, superficielles ou profondes, droites et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief relativement régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).
- C. : Des faisceaux de stries longitudinales ou obliques de raclage (16x).

ID 85 (p.207)

- A. : Effacement des traces de façonnage le long de l'extrémité de l'apex. Emoussé dissymétrique important de l'apex (50x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines ou fines, de longueur variable, serrées entre elles, désordonnées, droites ou courbes et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 89 (p.208)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries d'utilisation. Ces dernières sont obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, courtes, fines, ordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (35x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines ou fines, courtes ou de longueur moyenne, superficielles, désordonnées, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture globalement grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux ou lisse et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 37 (p.209)

- A. : Des stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de longueur moyenne, très fines, ordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 38 (p.210)

- A. : Topographie irrégulière avec des stries transversales d'abrasion (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des faisceaux de stries longitudinales de raclage (16x).

ID 39 (p.211)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation obliques ou parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues ou de longueur moyenne, fines ou de largeur moyenne, serrées et éloignées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues ou de longueur moyenne, fines ou de largeur moyenne, serrées et éloignées entre elles, désordonnées, superficielles ou profondes et droites (50x).

ID 45 (p.212)

A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).

B. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

C. Stries transversales d'abrasion (50x).

ID 46 (p.213)

A. : Pan de fracture en languette au niveau de l'extrémité de l'apex de la partie active (50x).

B. : Topographie irrégulière. De rares stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, très fines, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).

C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 48 (p.214)

A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé relativement modéré des bords de l'apex et sa terminaison est aiguë (50x).

B. : Topographie relativement irrégulière. Des stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, de largeur moyenne, droites, ordonnées, serrées entre elles et profondes ou superficielles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est peu développé et intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés ou anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 49 (p.215)

- A. : Topographie globalement régulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries d'utilisation obliques par rapport à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, courtes, serrées entre elles, droites superficielles et ordonnées (35x).

ID 50 (p.216)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (35x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief relativement régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés ou anguleux, un fond avec une section « U » et un aspect rugueux et brillant ou mate (200x).

ID 51 (p.217)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est seulement présent sur les élévations (200x).

ID 52 (p.218)

- A. : Des stries transversales d'abrasion. Emoussé modéré de l'un des deux bords de la partie active (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est seulement présent sur les élévations (200x).

ID 54 (p.219)

- A. : Topographie globalement irrégulière (100x).
- B. Micro-relief homogène avec des élévations plates ou légèrement bombées, une texture grenue et un aspect peu brillant. Le poli est très peu développé et est présent sur les élévations (200x).
- C. : Stries transversales d'abrasion (16x).

ID 57 (p.220)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries longitudinal de raclage. Emoussé important des deux bords de la partie active. Apex avec une terminaison « mousse » (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des faisceaux de stries longitudinales de raclage où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations légèrement bombées, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est relativement intrusif (200x).

ID 61 (p.221)

- A. : Stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries longitudinales de raclage (35x).

- B. : Topographie irrégulière. De rares stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 62 (p.222)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, très fines, ordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est légèrement intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion (16x).

ID 66 (p.223)

- A. : Des faisceaux de stries longitudinales de raclage (16x).
- B. : Topographie irrégulière. De rares stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et semble intrusif (200x).

ID 69 (p.224)

- A. : Pan de fracture en languette au niveau de l'extrémité de l'apex de la partie active. Effacement des traces de façonnage à cause des altérations taphonomiques (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 74 (p.225)

- A. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (100x).

- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation parallèles ou obliques à l'axe de l'outil (16x).

ID 77 (p.226)

- A. : Topographie irrégulière. De très rares stries d'utilisation perpendiculaires à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de longueur moyenne, très fines, ordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et est présent seulement sur les élévations (200x).
- C. : Surface très érodée avec de très rares stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, très fines, superficielles, éloignées entre elles, ordonnées, et droites (35x).

ID 78 (p.227)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un font avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant ou mate. Elles sont continues (200x).
- C. : Des incisions transversales où se superposent des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil (35x).

ID 79 (p.228)

- A. : Pan de fracture en languette au niveau de l'extrémité de l'apex de la partie active. Effacement des traces de façonnage à cause des altérations taphonomiques (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est seulement présent sur les élévations (200x).

ID 80 (p.229)

- A. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, de longueur variable, serrées entre elles, droites, désordonnées, et superficielles (100x).
- B. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion (35x).

ID 83 (p.230)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en dents de scie au niveau de l'apex de la partie active (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 84 (p.231)

- A. : Pan de fracture en languette au niveau de la partie active de l'outil (8x).
- B. : Topographie régulière (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect légèrement brillant. Le poli est absent de la surface (200x).

ID 86 (p.232)

- A. : De rares stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (35x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur variable, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue ou lisse et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect lisse et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 87 (p.233)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).
- C. : De rares stries d'utilisation parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (35x).

ID 88 (p.234)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur variable, fines, superficielles, serrées entre elles, désordonnées et droites (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et mate (200x).
- C. : De rares stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues, larges, désordonnées, serrées entre elles, profondes et serrées entre elles (16x).

ID 92 (p.235)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries longitudinales de raclage (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, courtes ou de longueur moyenne, superficielles, serrées entre elles, désordonnées et droites (100x).

C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant ou mate (200x).

ID 94 (p.236)

A. : Des stries d'abrasion transversales. Emoussé faible de l'un des bords de la partie active (16x).

B. : Topographie irrégulière (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et est seulement présent sur les élévations (200x).

ID 95 (p.237)

A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé modéré de l'un des bords de la partie active (16x).

B. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes, très fines, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 97 (p.238)

A. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation principalement parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, très fines, ordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).

B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

C. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil (16x).

ID 100 (p.239)

- A. : De rares stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou très fines, de longueur variable, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (35x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines ou très fines, de longueur variable, désordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture globalement grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 102 (p.240)

- A. : De rares stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de largeur et de longueur moyenne, serrées et éloignées entre elles, ordonnées, droites et profondes (35x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil (100x).
- C. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 103 (p.241)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Surface particulièrement érodée (35x).
- B. : Surface globalement irrégulière. Des stries parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou longues, très fines ou fines, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et mate. Elles sont continues (200x).

ID 104 (p.242)

- A. : Des stries transversales d'abrasion (35x).

- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 105 (p.243)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en languette au niveau de la partie active (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, superficielles, serrées entre elles, désordonnées et droites (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 110 (p.244)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de longueur moyenne ou longues, fines, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant (200x).

ID 112 (p.245)

- A. : Topographie irrégulière. Stries transversales d'abrasion (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et seulement présent sur les élévations (200x).
- C. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et seulement présent sur les élévations (200x).

ID 199 (p.246)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 200 (p.247)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est seulement présent sur les élévations (200x).

ID 204 (p.248)

- A. : Topographie globalement régulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue ou lisse et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 205 (p.249)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 189 (p.252)

- A. : Pan de fracture en languette au niveau de l'extrémité de l'apex de la partie active (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 193 (p.253)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé faible des bords de la partie active avec une terminaison de l'apex aiguë (50x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, très fines, courtes, ordonnées, droites, superficielles et serrées entre elles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 209 (p.254)

A. : Topographie globalement irrégulière (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

C. : Topographie globalement irrégulière (100x).

ID 190 (p.255)

A. : Pan de fracture en languette au niveau de la partie active. Les bords et la terminaison sont émoussés (50x).

B. : Topographie régulière (100x).

C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture grenue ou lisse et un aspect brillant. Le poli est peu développé et semble intrusif (200x).

ID 195 (p.256)

A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en dents au niveau de l'apex de la partie active (50x).

B. : Topographie globalement régulière (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et aspect mate. Le poli est très peu développé et seulement présent sur les élévations (200x).

ID 201 (p.257)

A. : Topographie irrégulière (100x).

B. : Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est très peu développé et seulement présent sur les élévations (200x).

ID 202 (p.258)

A. : Topographie irrégulière. Des faisceaux de stries longitudinal de raclage (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations bombées, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 203 (p.259)

- A. : Topographie globalement irrégulière. Stries transversales d'abrasion (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 172 (p.262)

- A. : Faisceaux de stries longitudinales de raclage. Emoussé faible des deux bords de la partie active et l'apex a une terminaison aiguë (50x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, superficielles, serrées entre elles et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 174 (p.263)

- A. : Des stries d'utilisation parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, de longueur et de largeur moyenne, serrées entre elles, ordonnées, superficielles et droites (35x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, superficielles, désordonnées, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 180 (p.264)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent des faisceaux de stries longitudinales de raclage (16x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, fines, courtes ou longues, désordonnées, superficielles, droites et serrées entre elles (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux ou émoussés, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant (200x).

ID 170 (p.265)

- A. : Effacement des traces de façonnage le long de l'apex. Emoussé important des bords de l'apex et de sa terminaison (50x).
- B. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, longues ou de longueur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 187 (p.266)

- A. : Pan de fracture en languette au niveau de l'apex de la partie active. Emoussé important des bords de l'apex. Effacement des traces de façonnage et remplacement par des stries d'utilisation. Ces dernières sont parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues ou de longueur moyenne, fines, superficielles, désordonnées, serrées entre elles et droites (50x).
- B. : Topographie globalement régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues ou de longueur moyenne, fines, superficielles, désordonnées, serrées entre elles et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords émoussés, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 183 (p.267)

- A. : Des stries transversales d'abrasion où se superposent de rares stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil (20x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou obliques à l'axe de l'outil, parallèles entre elles ou entrecroisées, courtes ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 186 (p.268)

- A. : Effacement des traces de façonnage le long de l'apex et remplacement par des stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil (16x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 107 (p.269)

- A. : Stries transversales d'abrasion (16x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 108 (p.270)

- A. : Stries transversales d'abrasion (35x).
- B. : Topographie globalement irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 109 (p.271)

- A. : Stries transversales d'abrasion (35x).
- B. : Topographie globalement régulière (100x).
- C. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 166 (p.272)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé modéré des bords et de la terminaison de l'apex (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 168 (p.273)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Emoussé modéré des bords et de la terminaison de l'apex (50x).
- B. : Topographie globalement régulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 169 (p.274)

- A. : Stries transversales d'abrasion (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 171 (p.275)

- A. : De rares stries d'utilisation parallèles à l'axe de l'outil, parallèles entre elles, longues, très fines, ordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (35x).
- B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, longues ou de longueur moyenne, très fines, désordonnées, serrées entre elles, superficielles et droites (100x).
- C. : Micro-relief globalement homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 173 (p.276)

- A. : Topographie irrégulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est peu développé et est globalement intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion (35x).

ID 175 (p.277)

- A. : Stries transversales d'abrasion (35x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 176 (p.278)

A. : Topographie irrégulière (100x).

B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

C. : Stries transversales d'abrasion (35x).

ID 177 (p.279)

A. : De rares stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil (35x).

B. : Topographie globalement irrégulière. Des stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, entrecroisées, fines, de longueur moyenne, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 178 (p.280)

A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en dents de scie au niveau de l'extrémité de l'apex. Emoussé faible des deux bords de l'apex (50x).

B. : Topographie irrégulière (100x).

C. Micro-relief irrégulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est présent seulement sur les élévations (200x).

ID 179 (p.281)

A. : Des stries transversales d'abrasion. Emoussé faible de la terminaison et des deux bords de l'apex (50x).

B. : Topographie régulière (100x).

C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 181 (p.282)

A. : Des faisceaux de stries longitudinales de raclage. Emoussé faible de la terminaison et des bords de l'apex (50x).

- B. : Topographie irrégulière. Des faisceaux de stries longitudinales de raclage (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est globalement intrusif (200x).

ID 182 (p.283)

- A. : Des faisceaux de stries longitudinales de raclage (16x).
- B. : Topographie régulière. Des stries d'utilisation parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, très fines, courtes ou de longueur moyenne, désordonnées, droites, serrées entre elles et superficielles (100x).
- C. : Micro-relief régulier avec des élévations plates, une texture lisse et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 184 (p.284)

- A. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion (100x).
- B. : Micro-relief irrégulier ou homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est globalement intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion (20x).

ID 185 (p.285)

- A. : De rares stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil, entrecroisées, fines, courtes, désordonnées, serrées entre elles, droites et superficielles (20x).
- B. : Topographie irrégulière. Des stries transversales d'abrasion où se superposent des stries d'utilisation obliques à l'axe de l'outil (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect brillant. Le poli est globalement intrusif. Les stries ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 188 (p.286)

- A. : Des stries transversales d'abrasion. Emoussé faible des bords et de la terminaison de l'apex de la partie active (50x).
- B. : Topographie globalement irrégulière (100x).
- C. : Micro-régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 191 (p.287)

- A. : Stries transversales d'abrasion. Pan de fracture en languette au niveau de l'extrémité de l'apex. Emoussé faible des deux bords de l'apex (50x).
- B. : Topographie globalement régulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).

ID 192 (p.288)

- A. : Emoussé important des bords et de la terminaison de l'apex. Des stries parallèles ou perpendiculaires à l'axe de l'outil, obliques, parallèles entre elles ou entrecroisées, de longueur et de largeur moyenne, serrées entre elles, désordonnées, droites et superficielles (50x).
- B. : Topographie irrégulière (100x).
- C. : Micro-relief homogène ou régulier avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif. Les stries d'utilisation ont des bords anguleux, un fond avec une section en « U » et un aspect rugueux et brillant. Elles sont continues (200x).

ID 194 (p.289)

- A. : Topographie globalement régulière (100x).
- B. : Micro-relief homogène avec des élévations plates, une texture grenue et un aspect verni. Le poli est intrusif (200x).
- C. : Des stries transversales d'abrasion (35x).

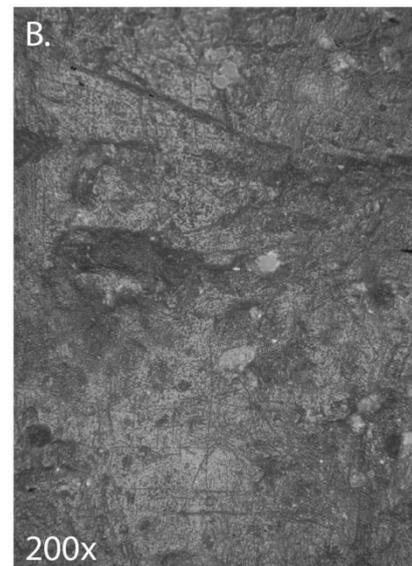
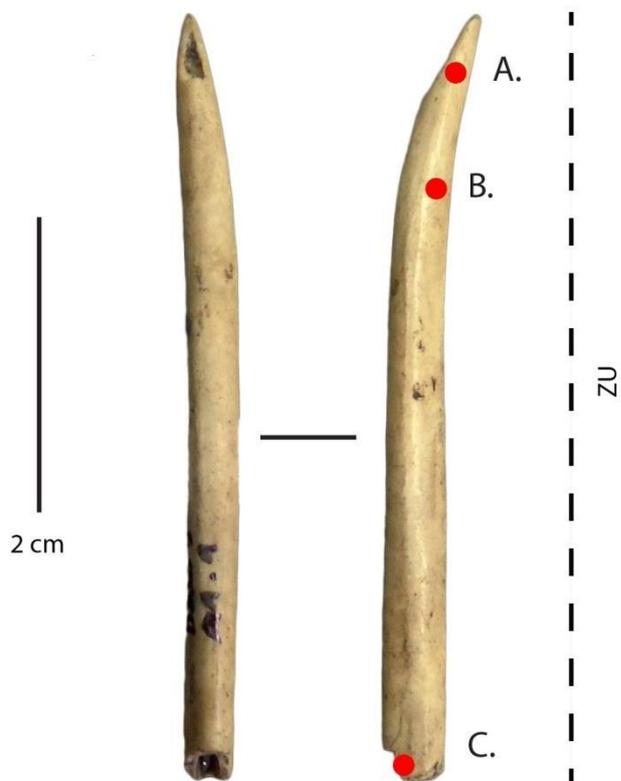
Corpus archéologique

Dawson 3

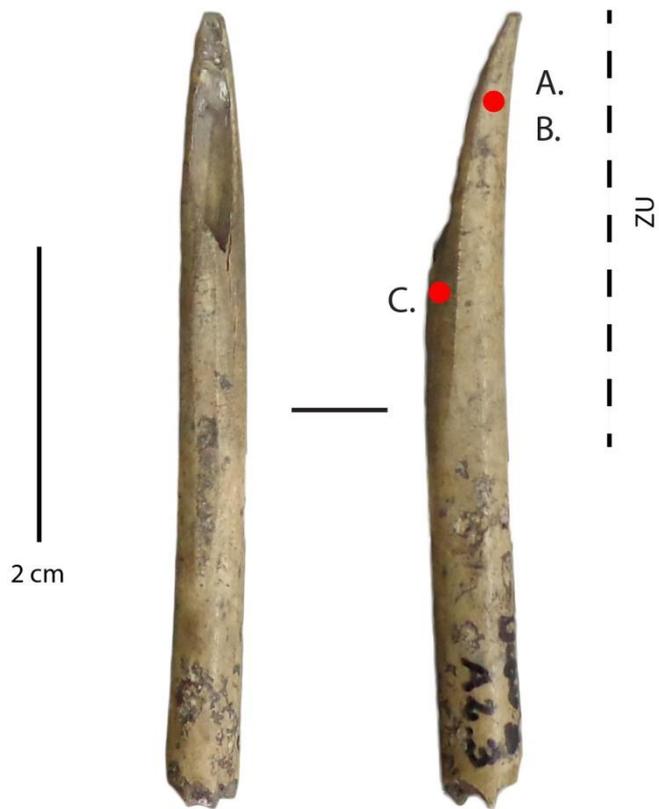
N. B : Les pointillées suivis du sigle ZU (zone d'utilisation) désignent l'étendue de l'usure sur l'outil.
Les points rouges désignent la localisation des photos.
Les planches sont classées par catégories d'outils et par types de matières travaillées.

Outils sur tronçon de diaphyse

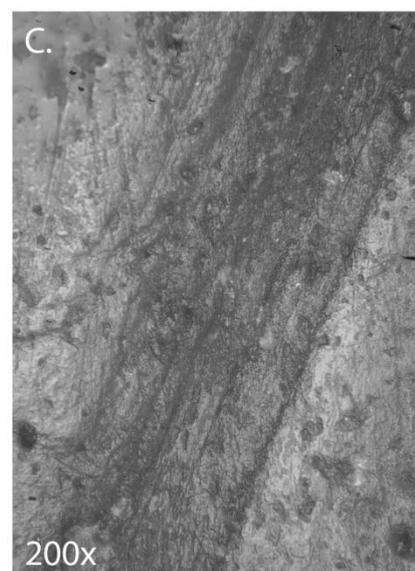
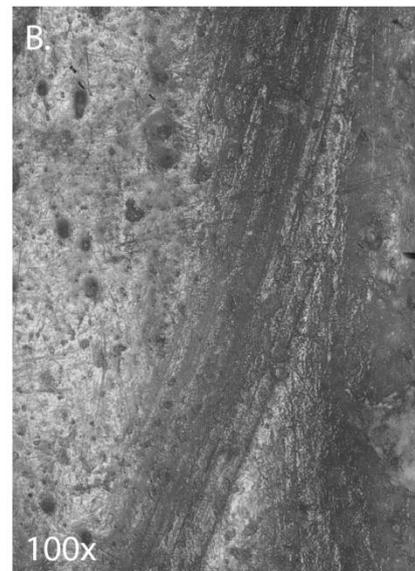
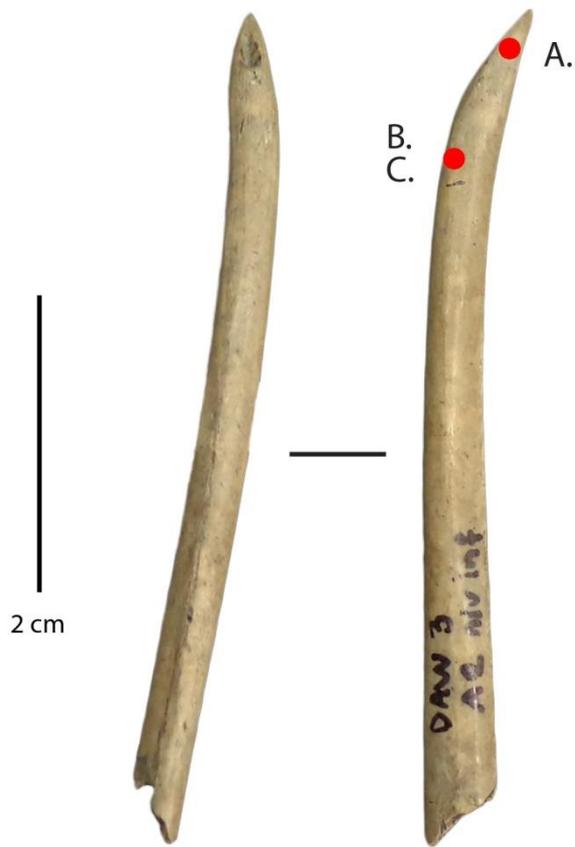
Site : Dawson 3
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 11.1
ID étude : 68
Mode d'action : Percer ?/Traversant ?
Matière travaillée : Matière animale ?



Site : Dawson 3
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : A2.3
ID étude : 70
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



Site : Dawson 3
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : A.2 niv. inf.
ID étude : 73
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



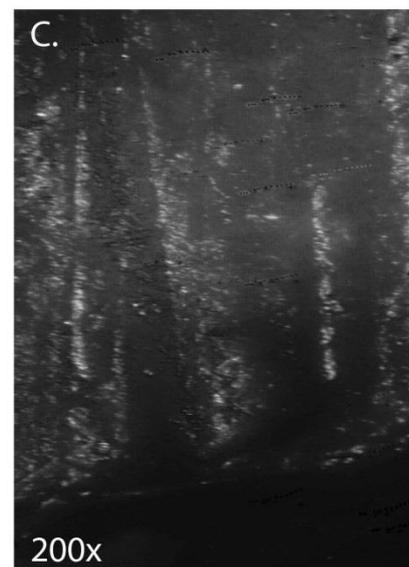
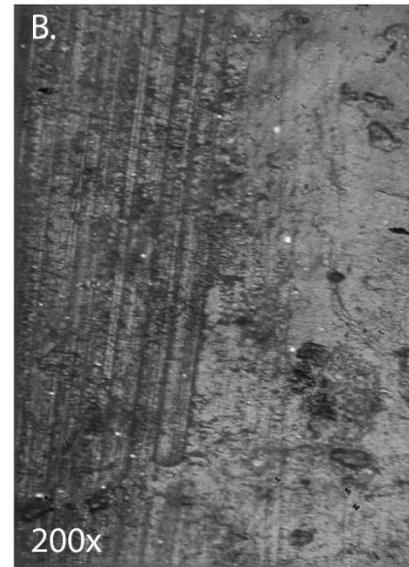
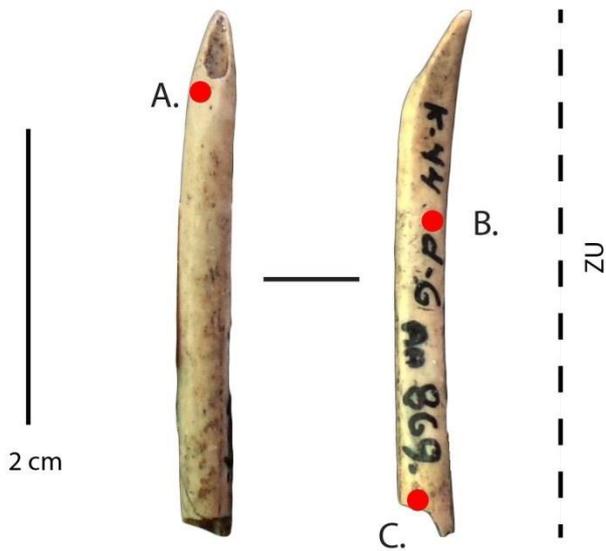
Corpus archéologique

KM 44

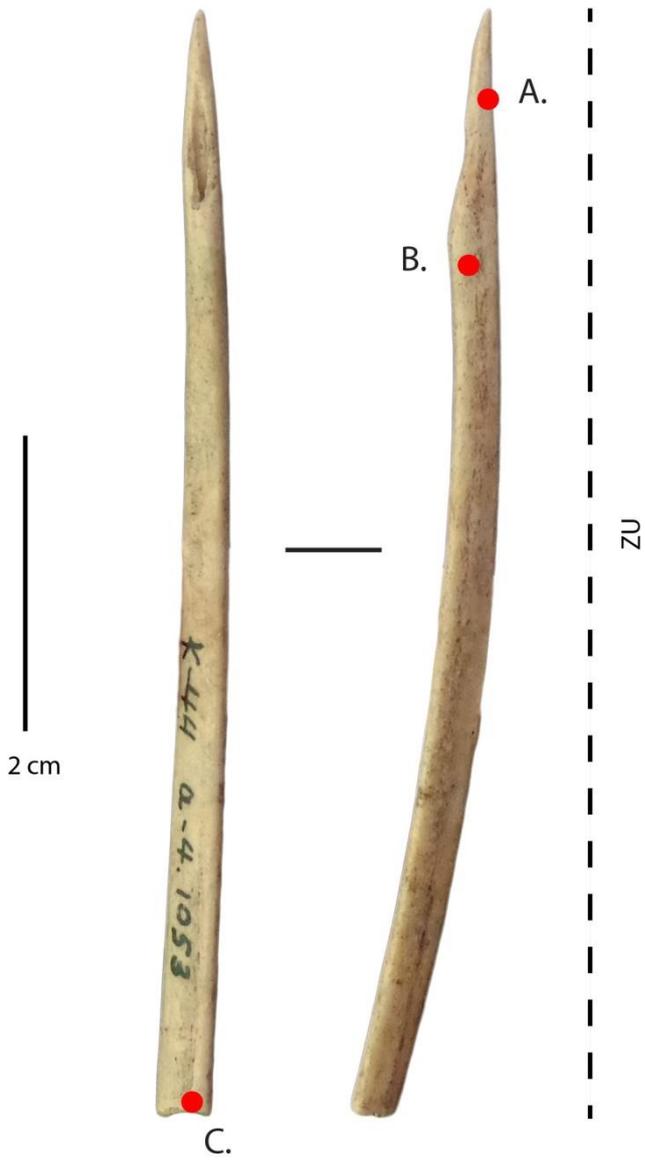
N. B : Les pointillées suivis du sigle ZU (zone d'utilisation) désignent l'étendue de l'usure sur l'outil.
Les points rouges désignent la localisation des photos.
Les planches sont classées par catégories d'outils et par types de matières travaillées.

Outils sur tronçon de diaphyse

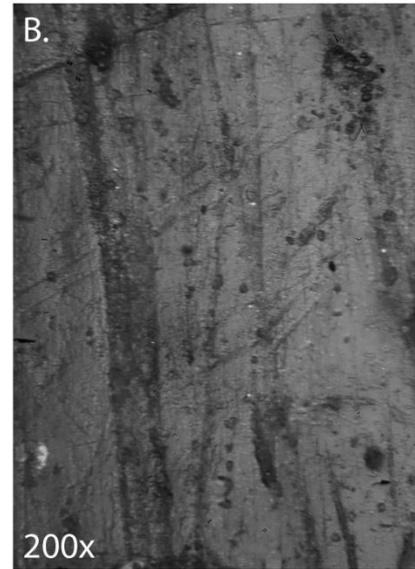
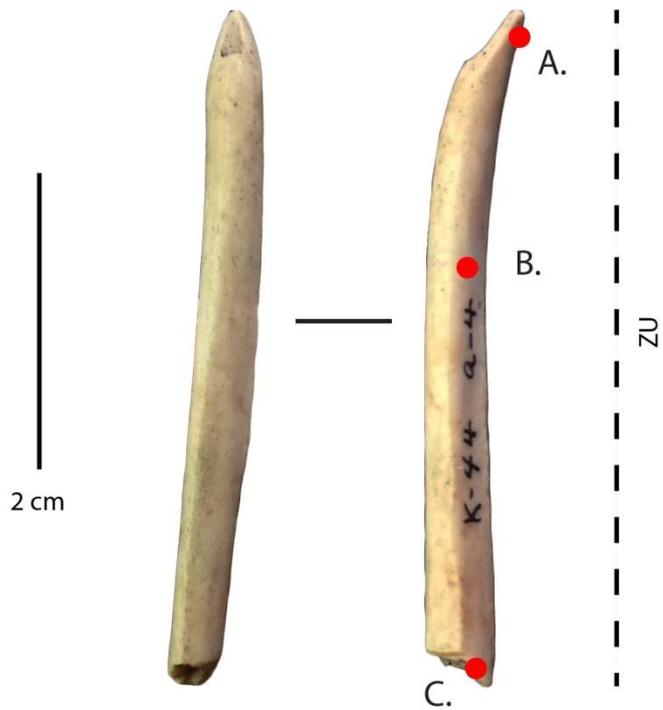
Site : KM 44
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 869 AA d-6
ID étude : 251
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale ?



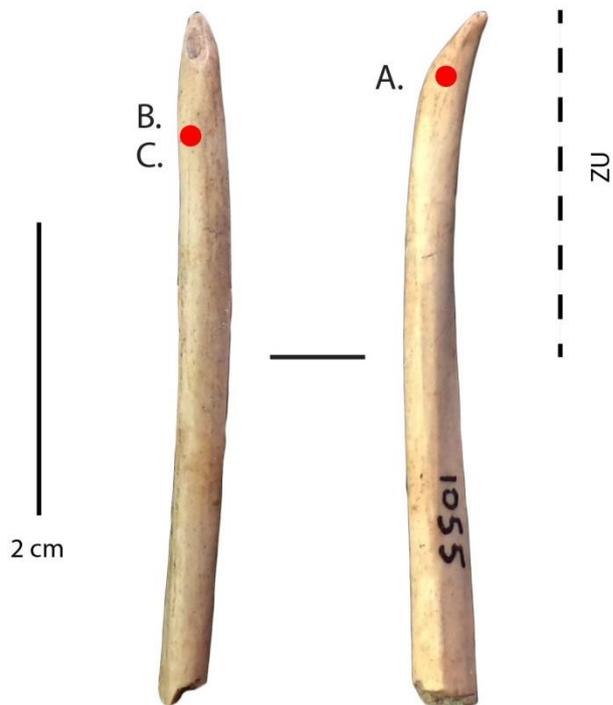
Site : KM 44
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 1053 a-4
ID étude : 257
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière végétale ?



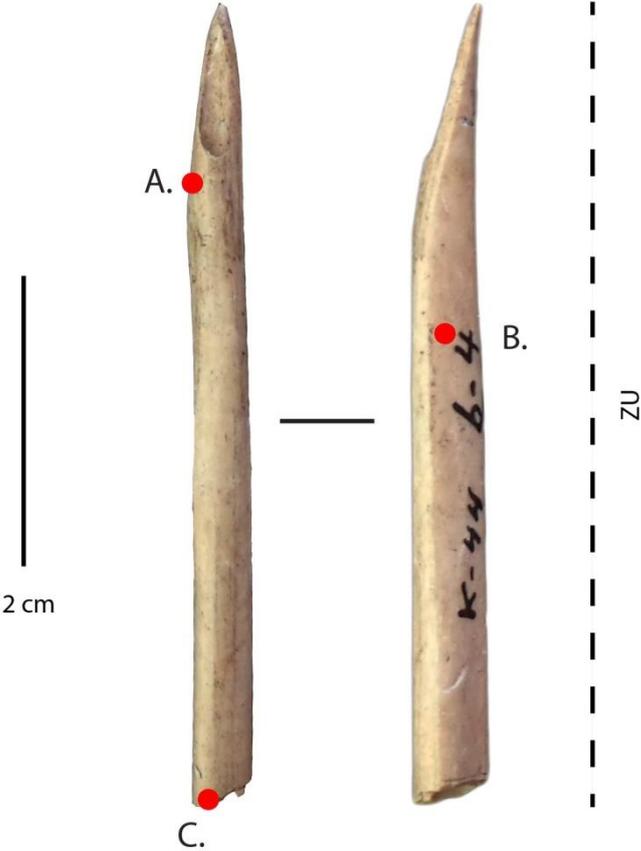
Site : KM 44
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 1056 a-4
ID étude : 252
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



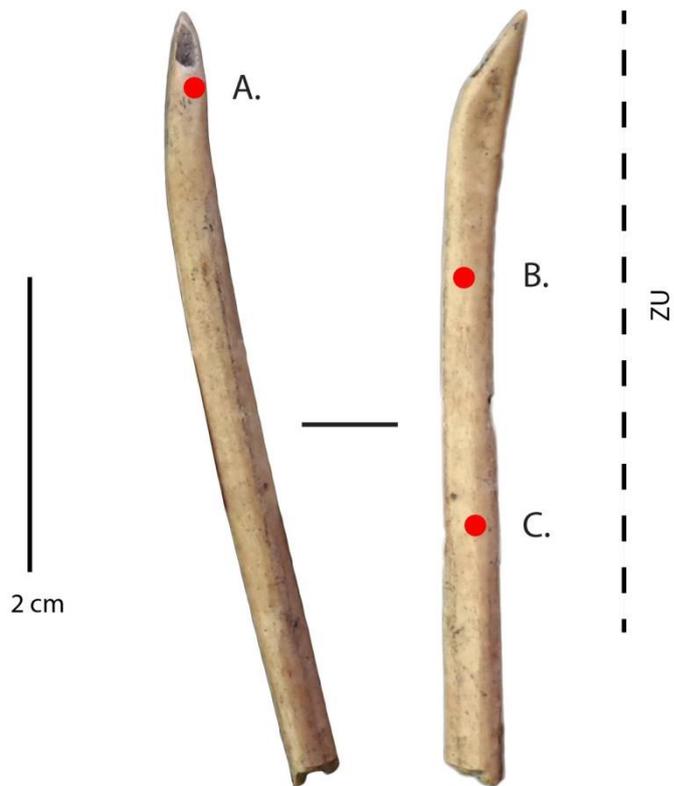
Site : KM 44
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 1055 a-4
ID étude : 253
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



Site : KM 44
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 1059 b-4
ID étude : 254
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



Site : KM 44
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AH563 d-2
ID étude : 255
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée

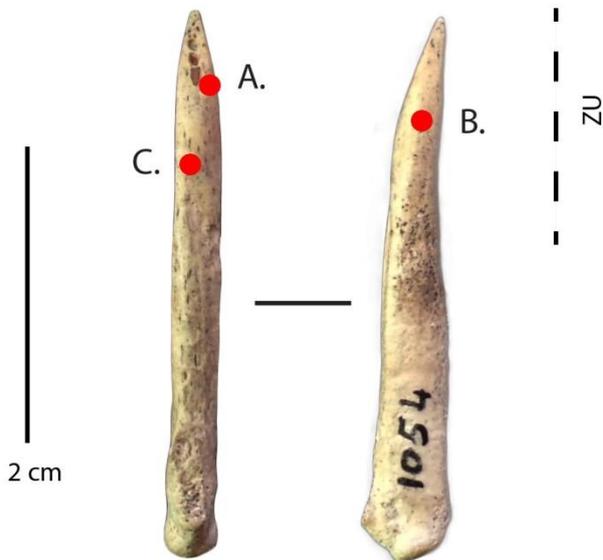


Site : KM 44
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : Inconnu
ID étude : 256
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Poinçons

Site : KM 44
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 1054 a-4
ID étude : 250
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



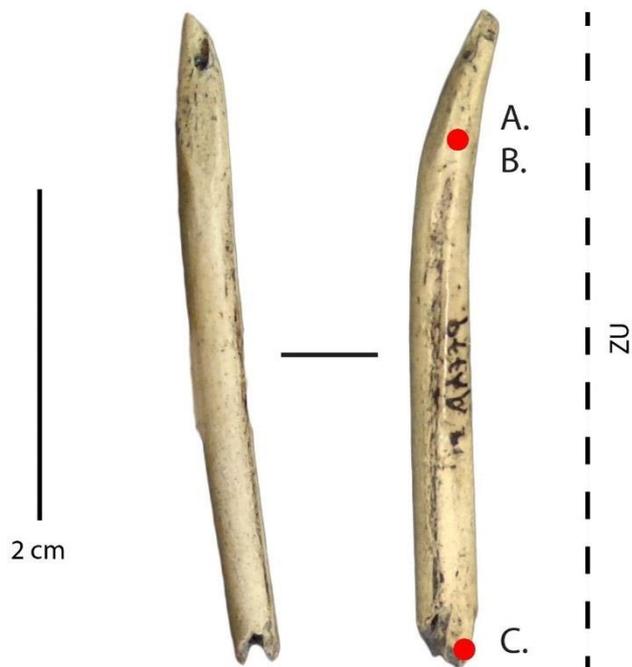
Corpus archéologique

Punta Santa Ana 2

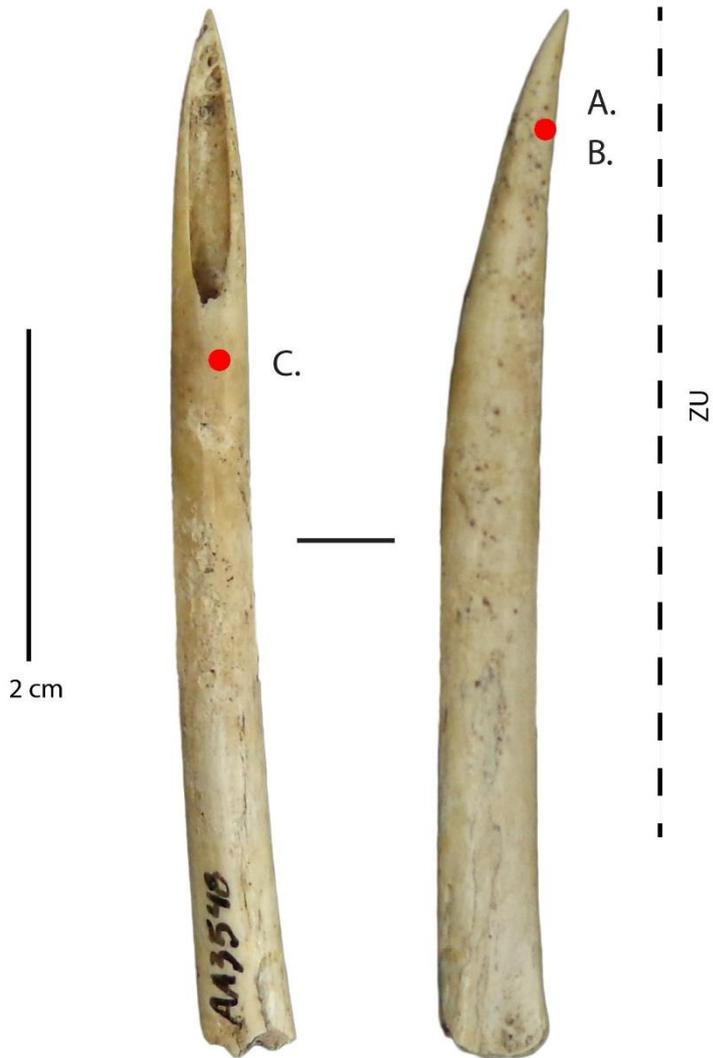
N. B : Les pointillées suivis du sigle ZU (zone d'utilisation) désignent l'étendue de l'usure sur l'outil.
Les points rouges désignent la localisation des photos.
Les planches sont classées par catégories d'outils et par types de matières travaillées.

Outils sur tronçon de diaphyse

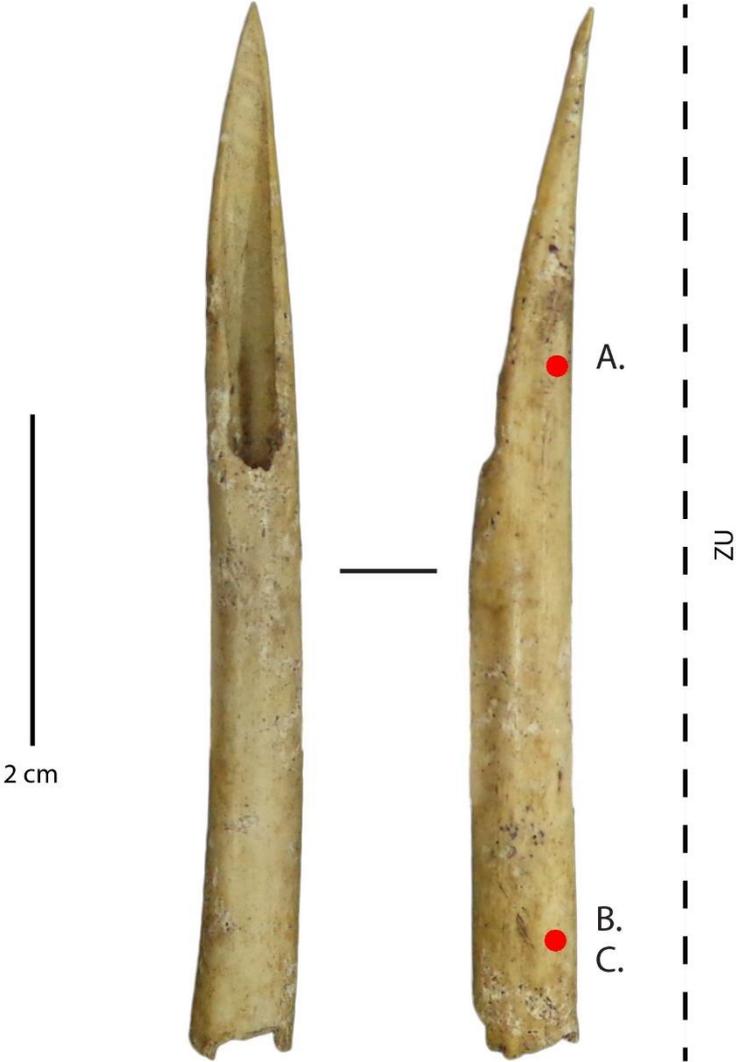
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 779
ID étude : 215
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



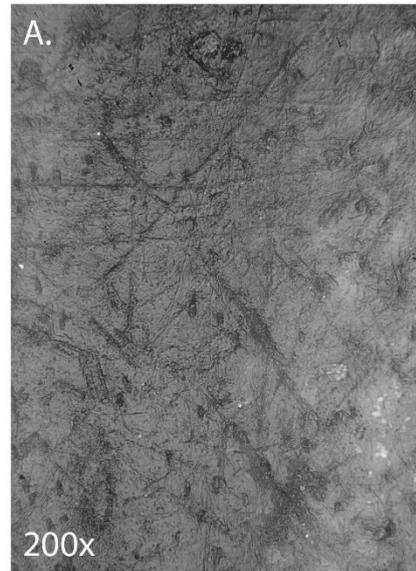
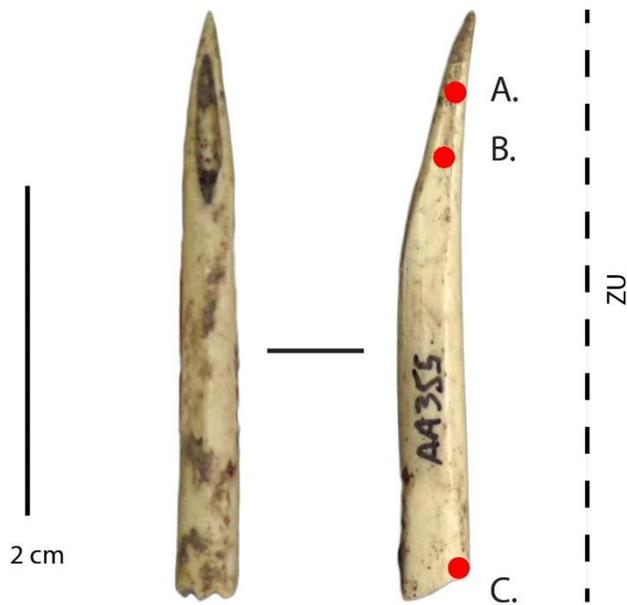
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3548
ID étude : 236
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



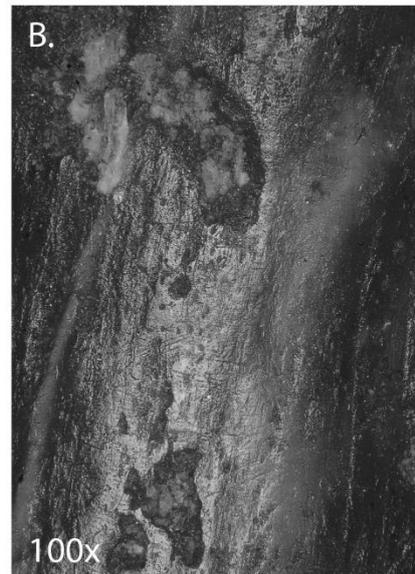
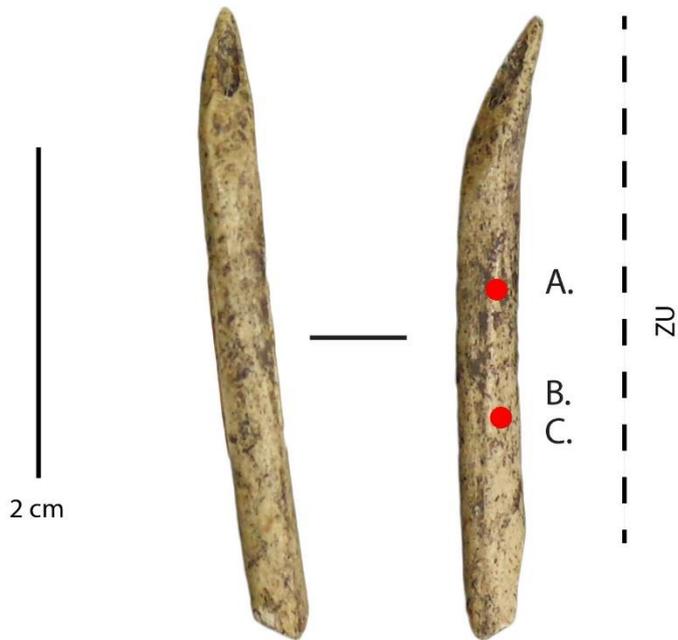
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3309
ID étude : 237
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



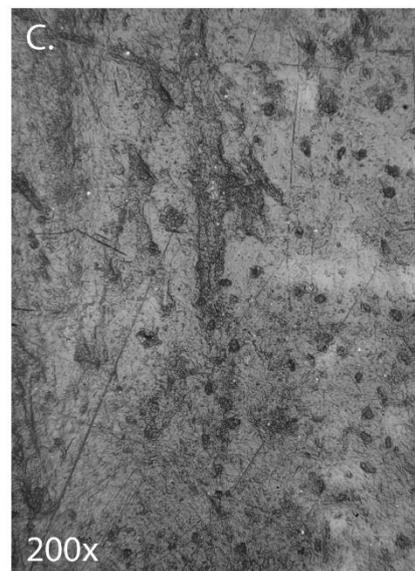
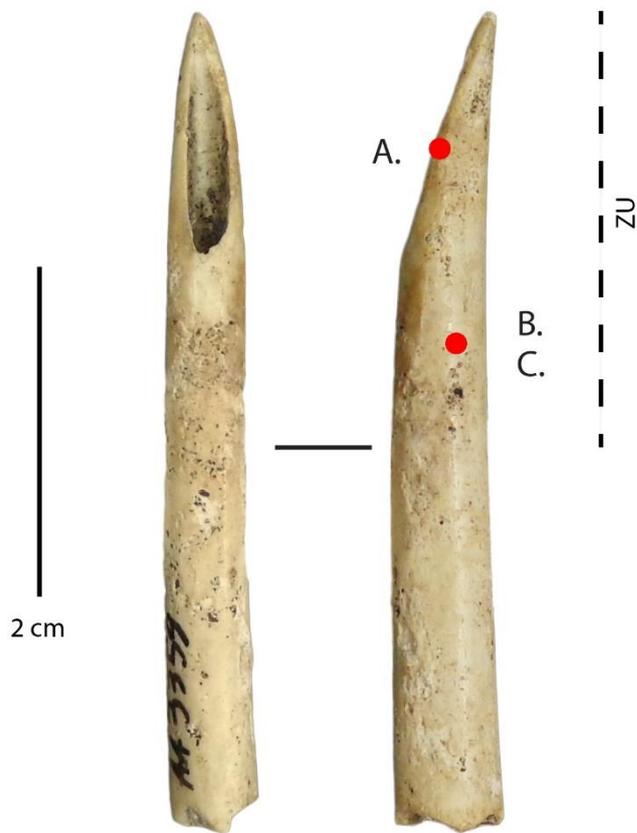
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 355
ID étude : 213
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale ?



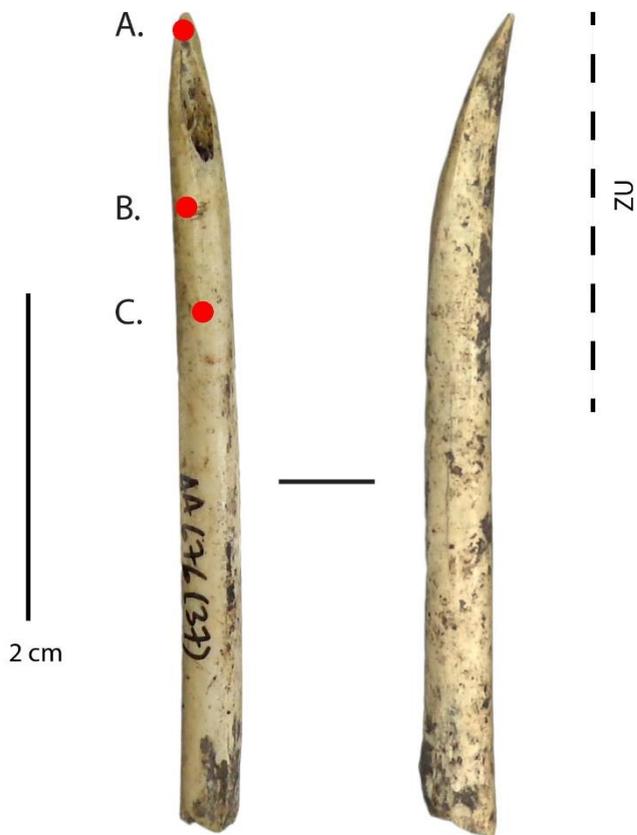
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 151 (2)
ID étude : 214
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



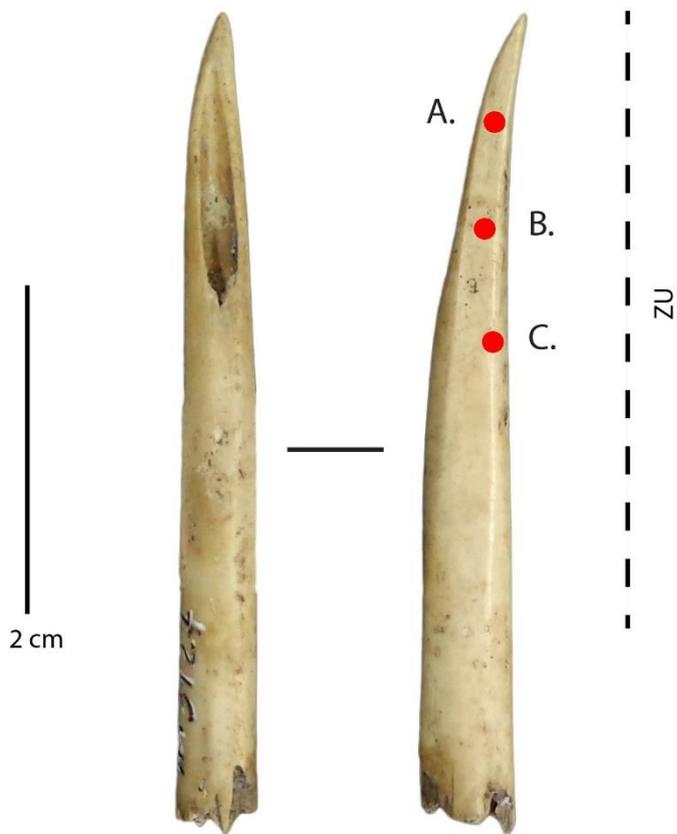
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3359
ID étude : 216
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



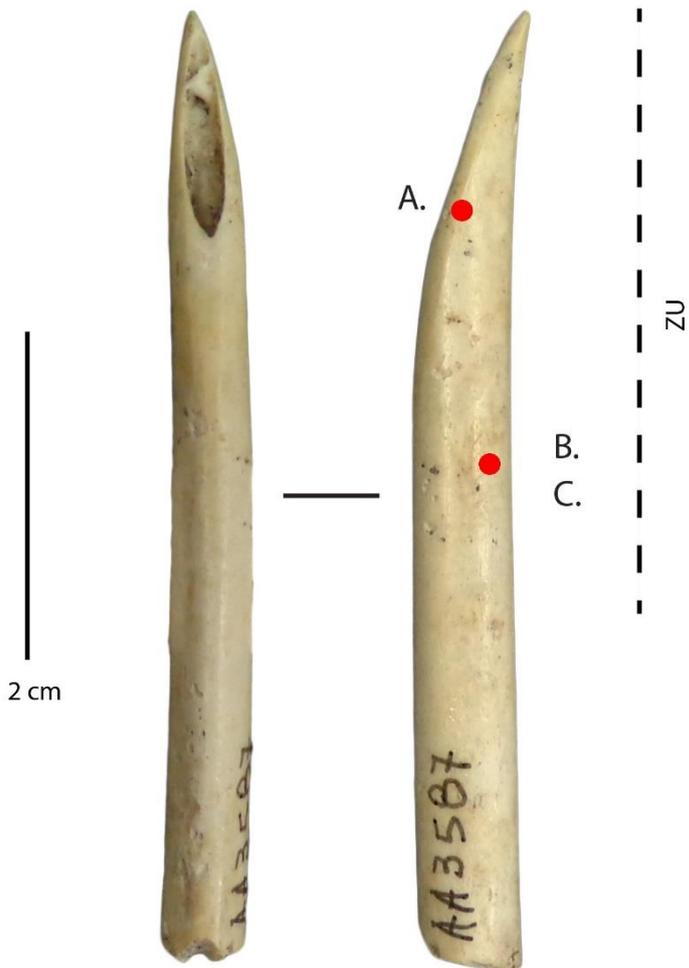
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 676 (37)
ID étude : 219
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



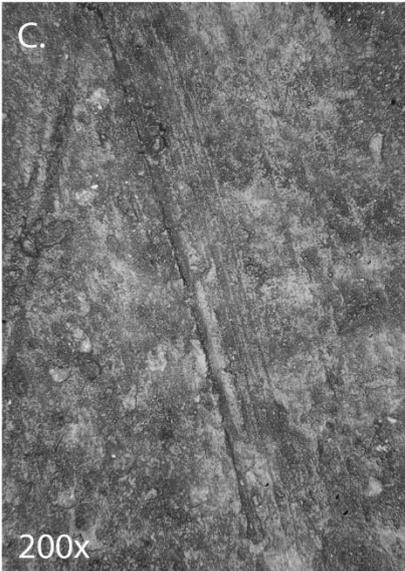
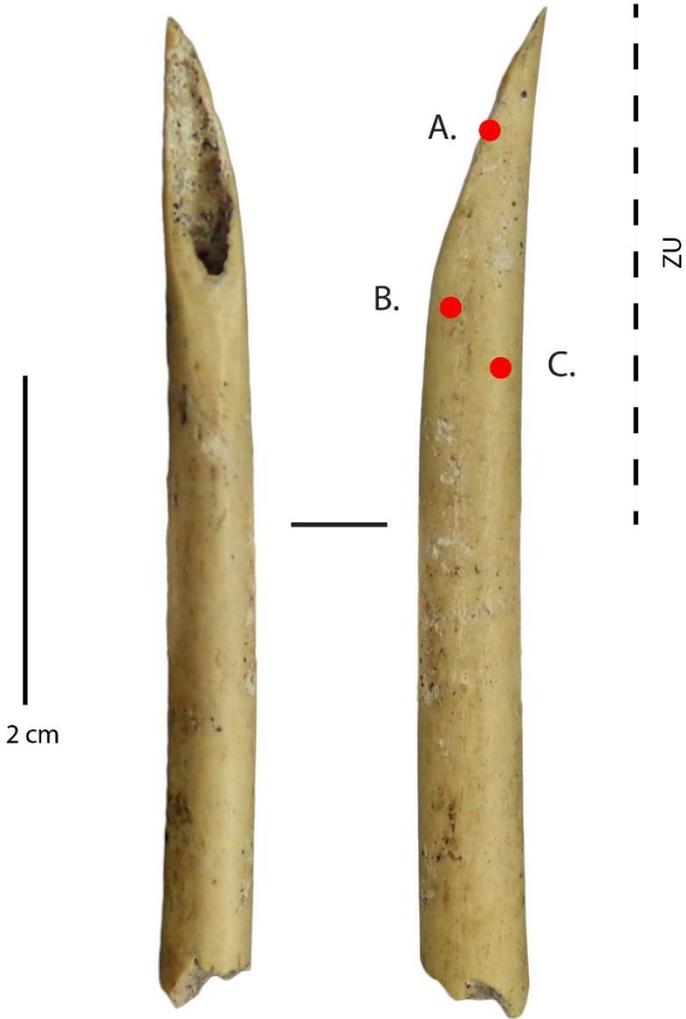
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3127
ID étude : 222
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3587
ID étude : 232
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



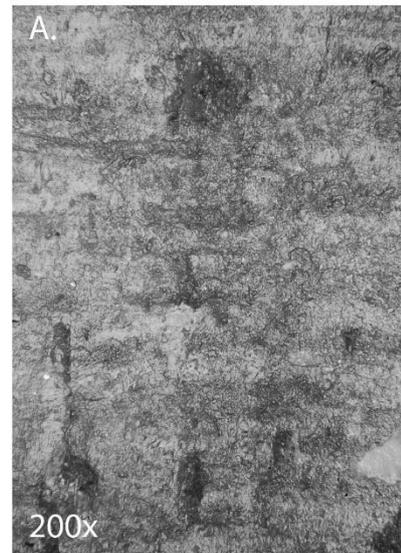
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 2952
ID étude : 234
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



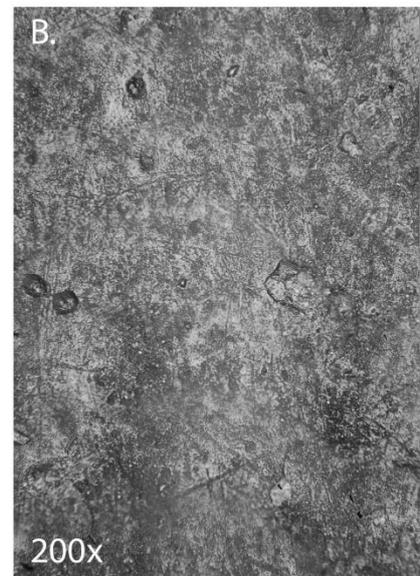
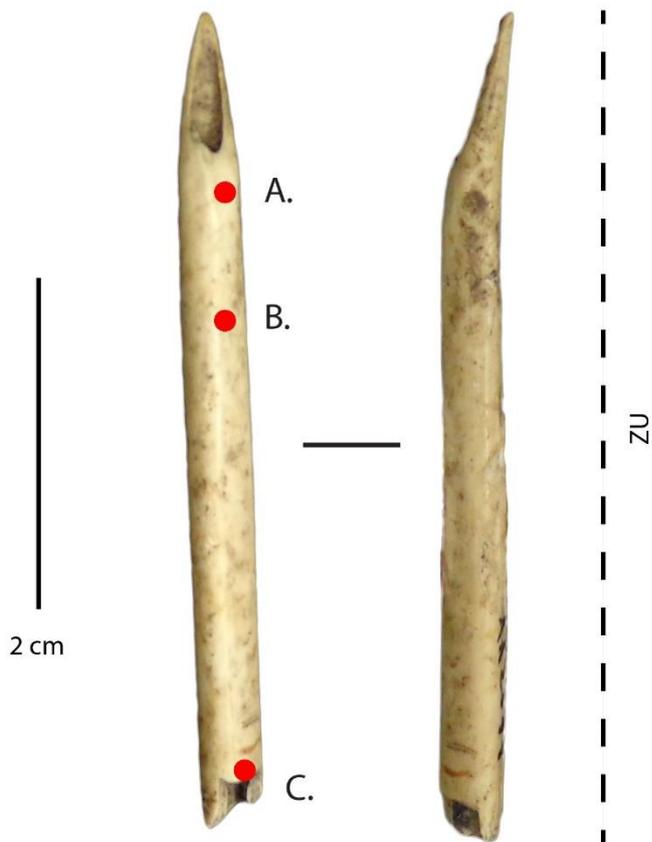
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 71
ID étude : 243
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale ?



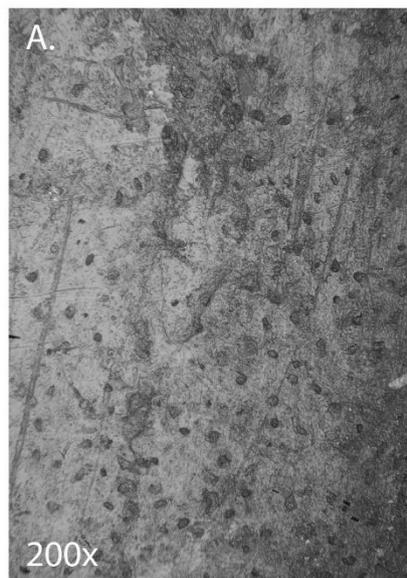
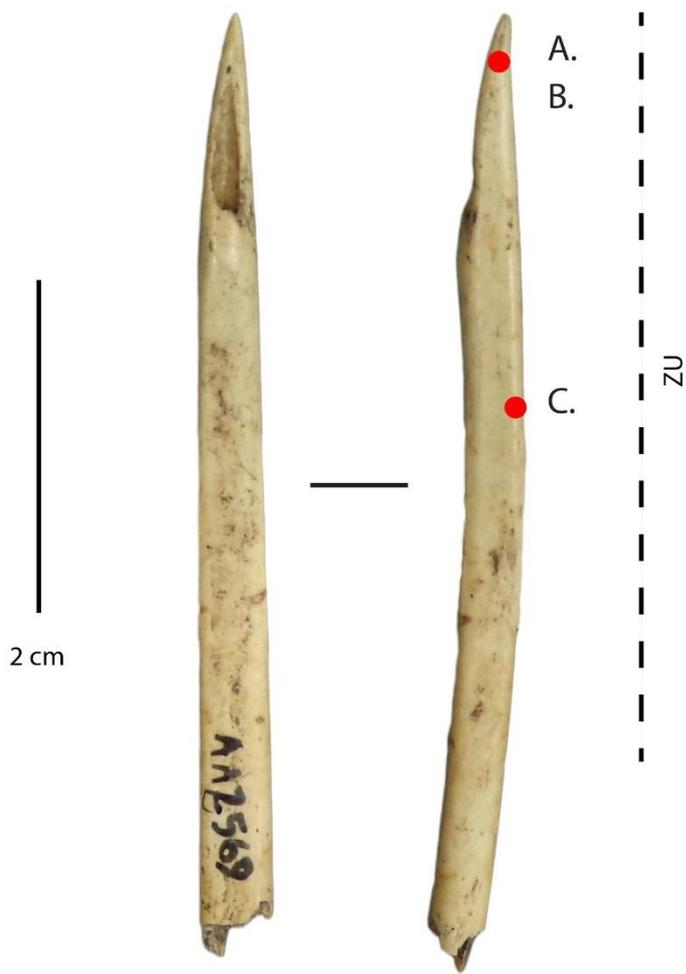
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 675
ID étude : 249
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



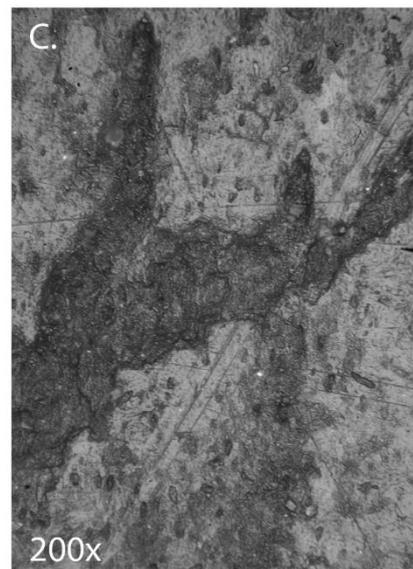
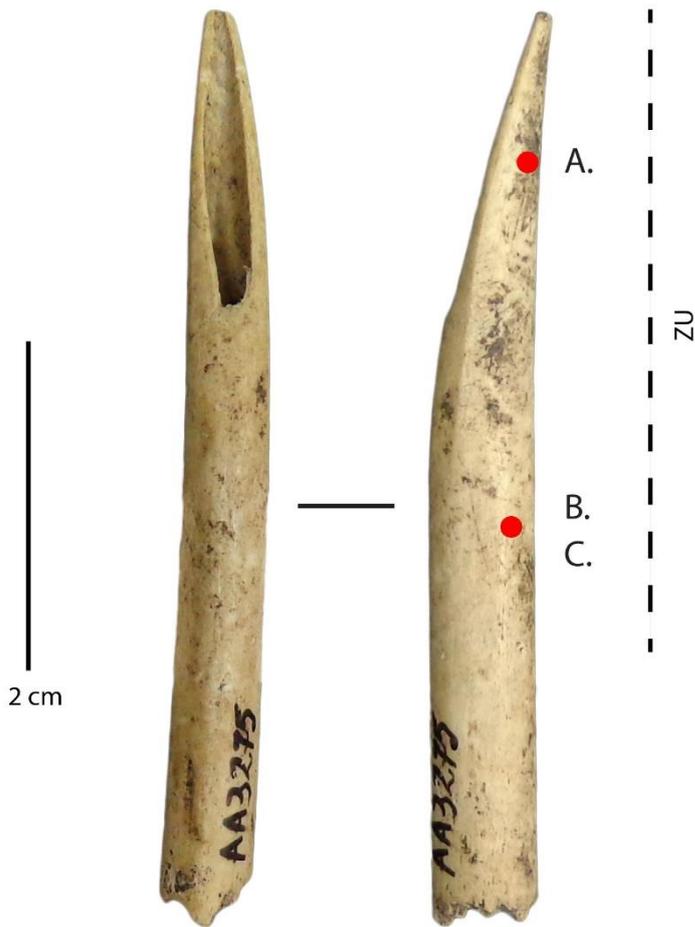
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 2711
ID étude : 221
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière végétale



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 2569
ID étude : 231
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



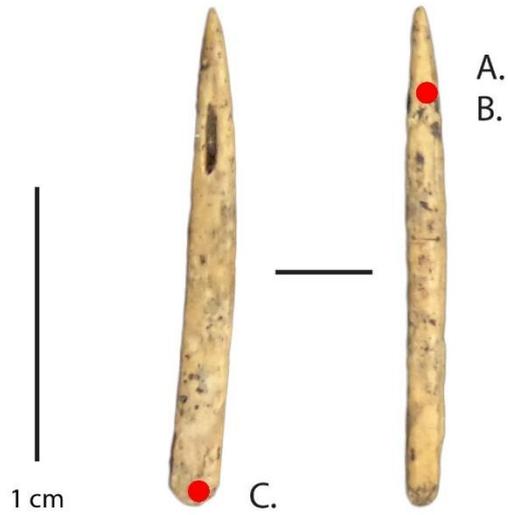
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3275
ID étude : 228
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



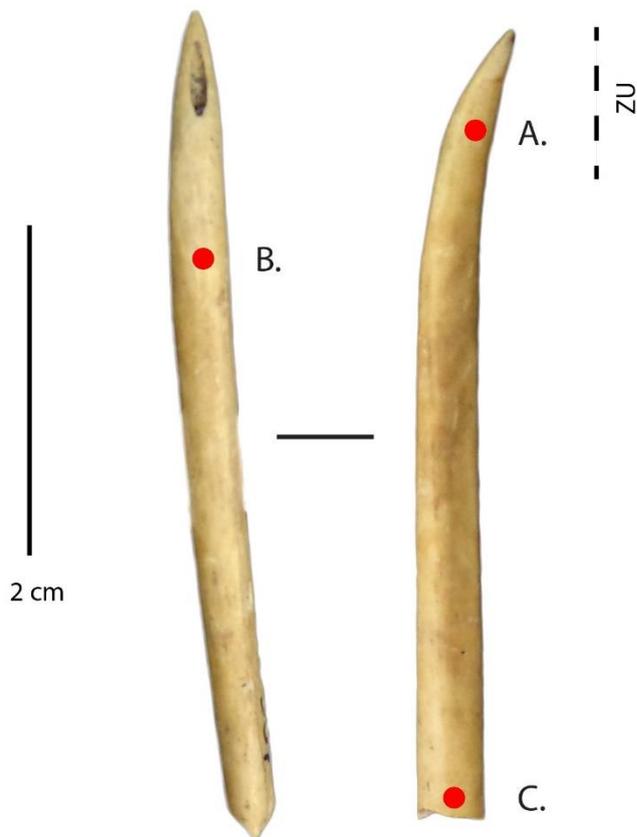
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 2775
ID étude : 248
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière végétale ?



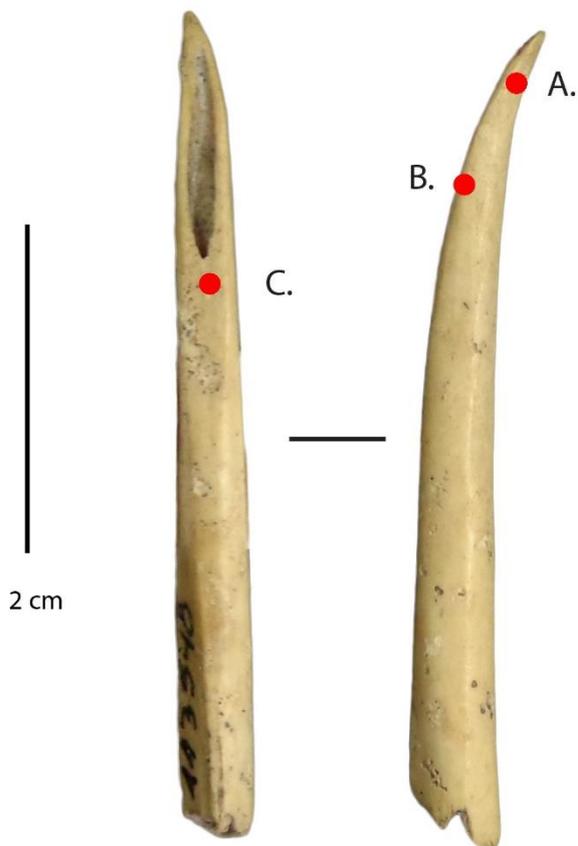
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : G5 Grava
ID étude : 212
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



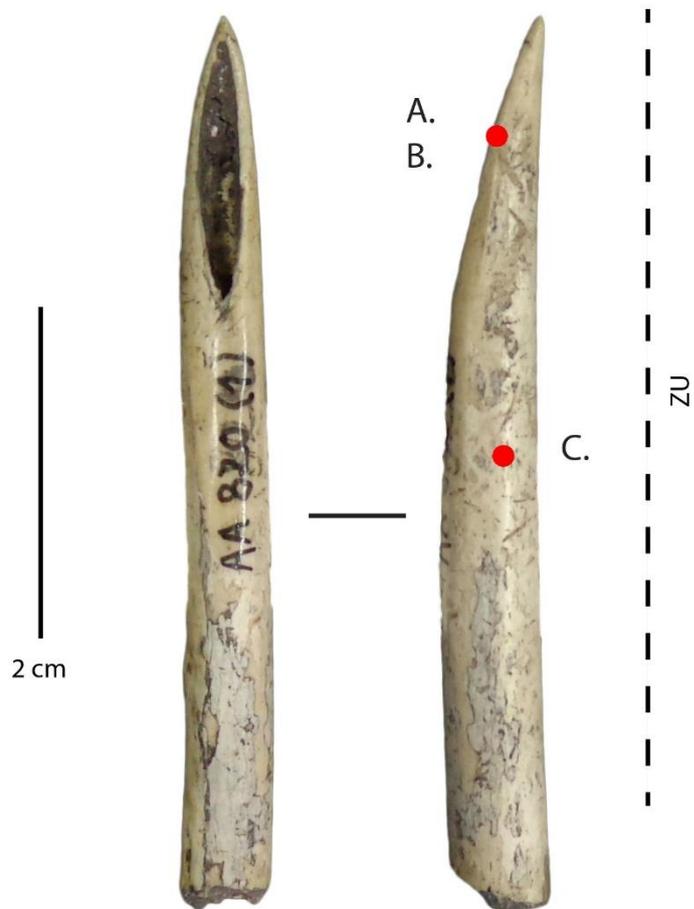
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3567
ID étude : 217
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



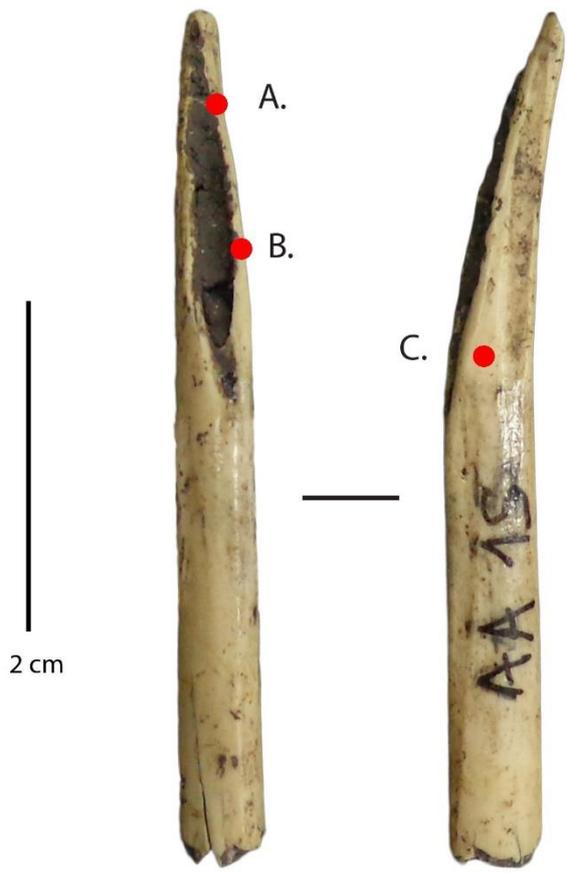
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3548
ID étude : 218
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



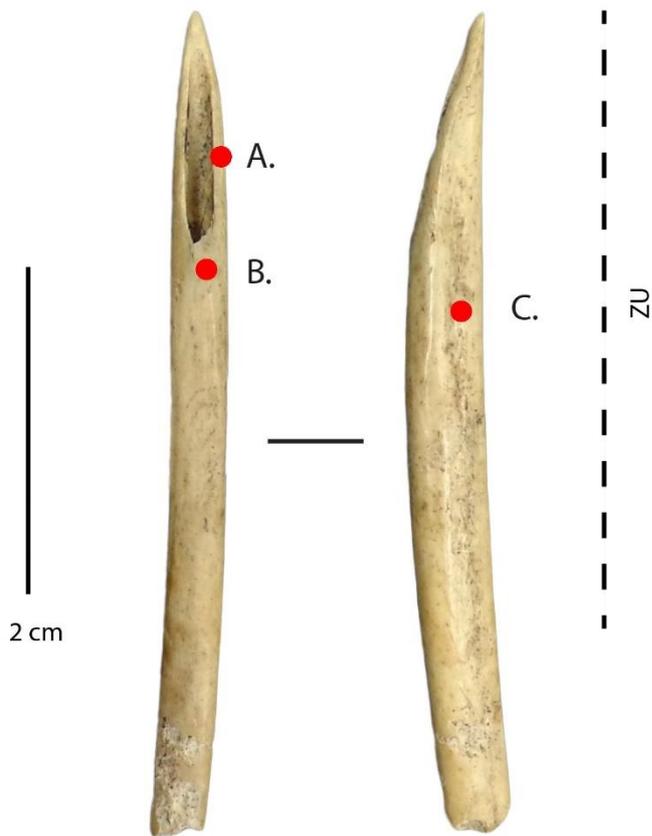
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 820 (1)
ID étude : 220
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



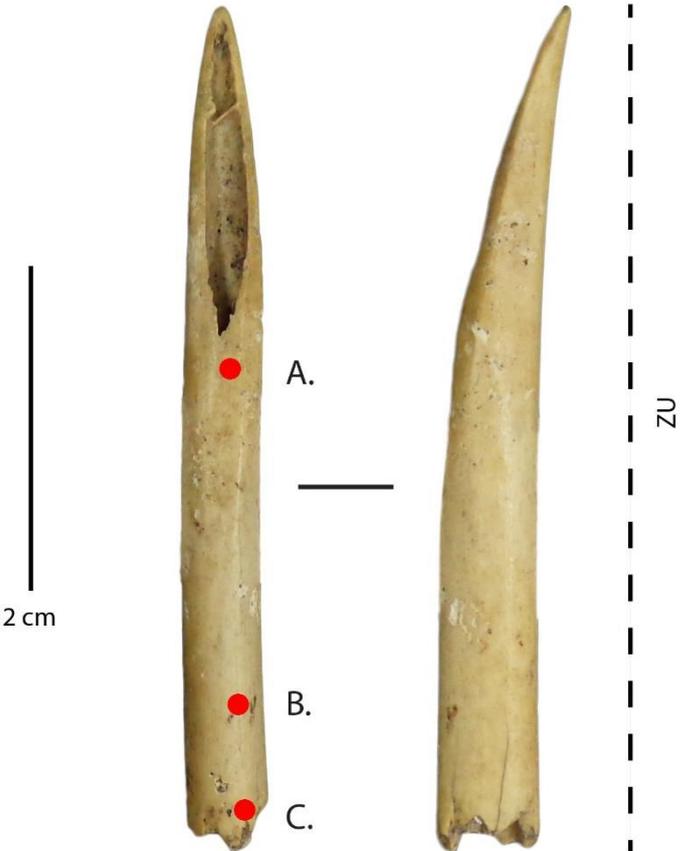
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 15
ID étude : 223
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



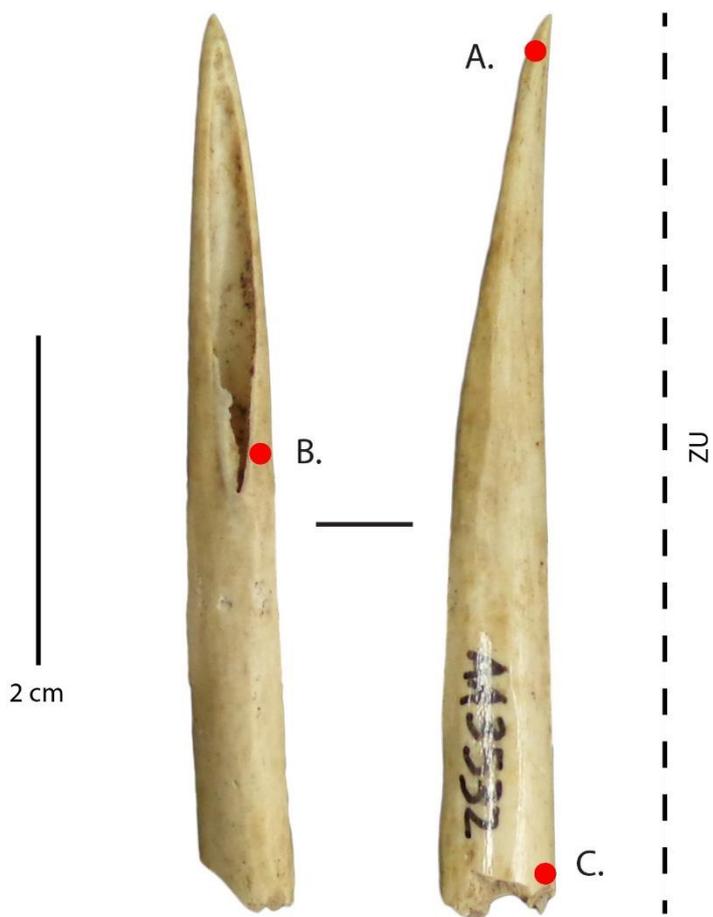
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3319
ID étude : 224
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



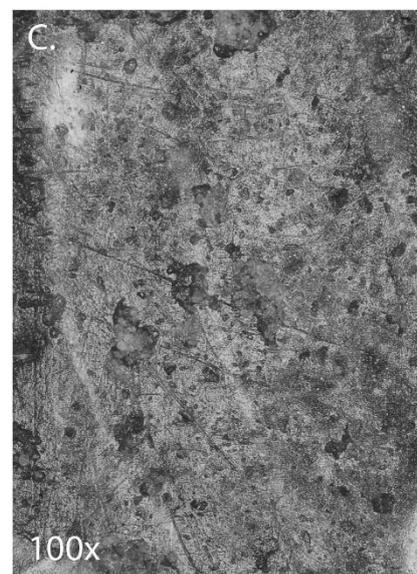
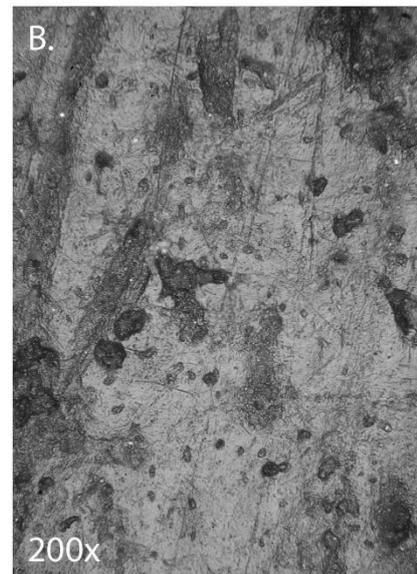
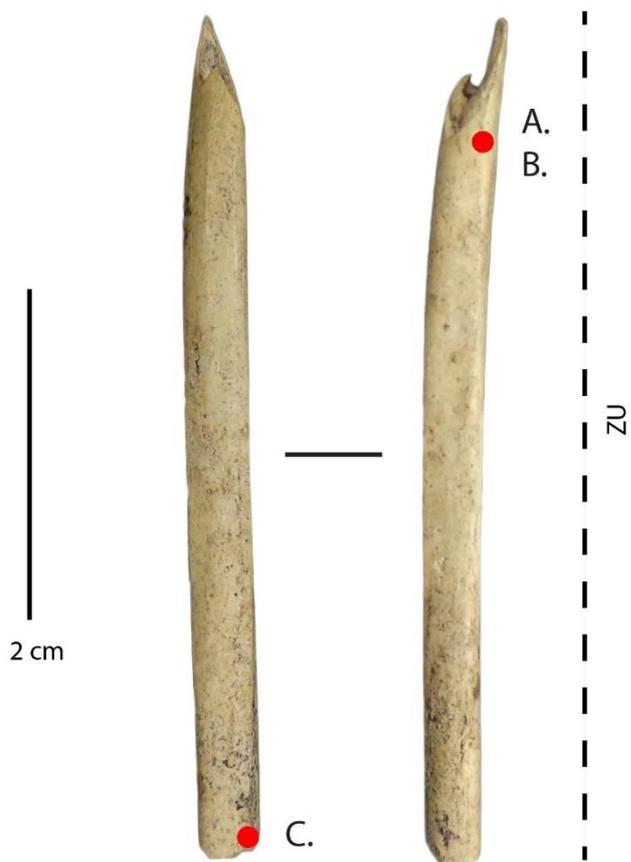
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3002
ID étude : 225
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



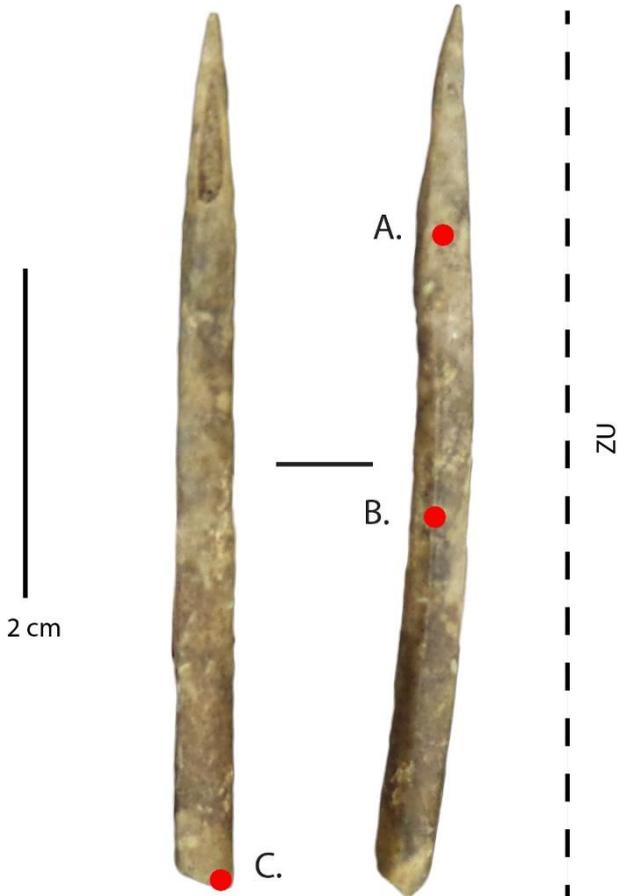
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3532
ID étude : 226
Mode d'action : Percer ?/Traversant ?
Matière travaillée : Indéterminée



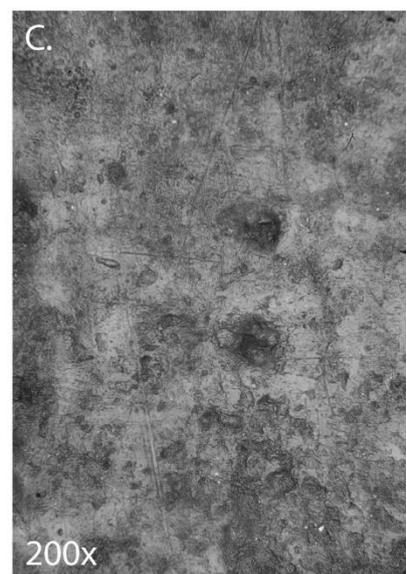
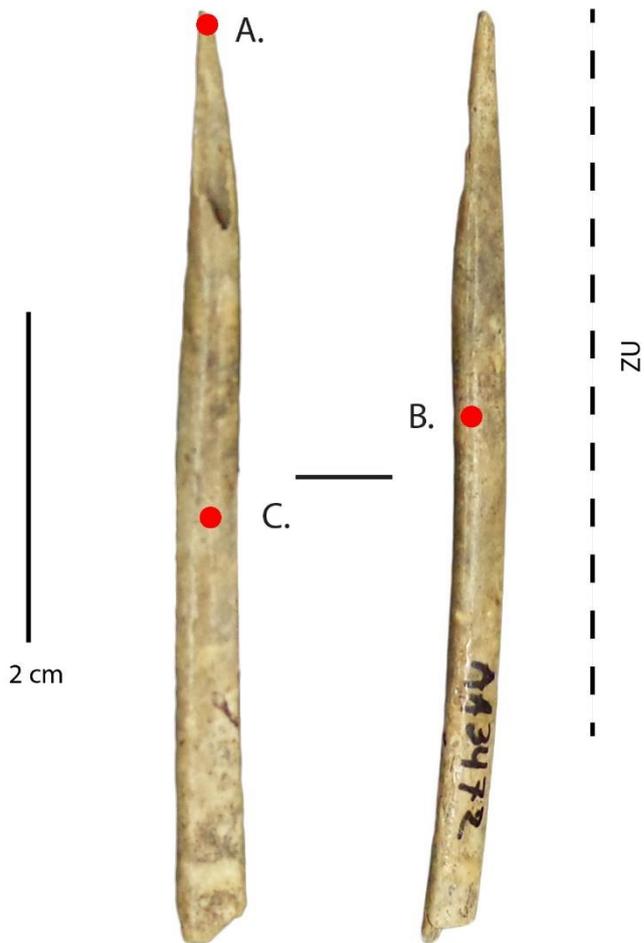
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3100
ID étude : 227
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 3541
ID étude : 229
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



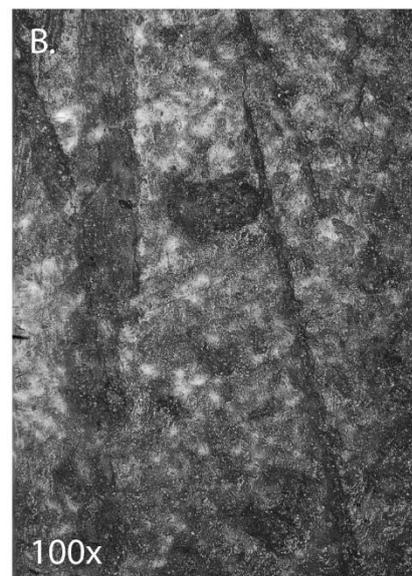
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3472
ID étude : 230
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 701 (26)
ID étude : 233
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



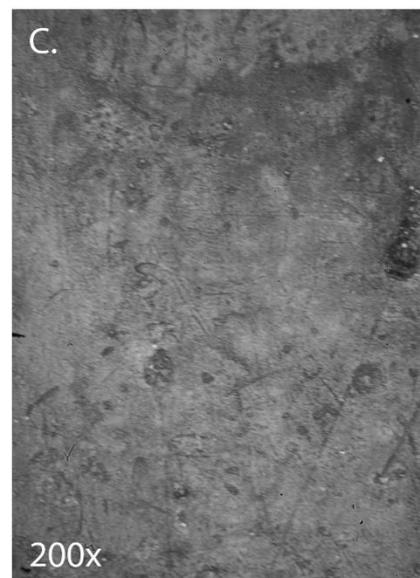
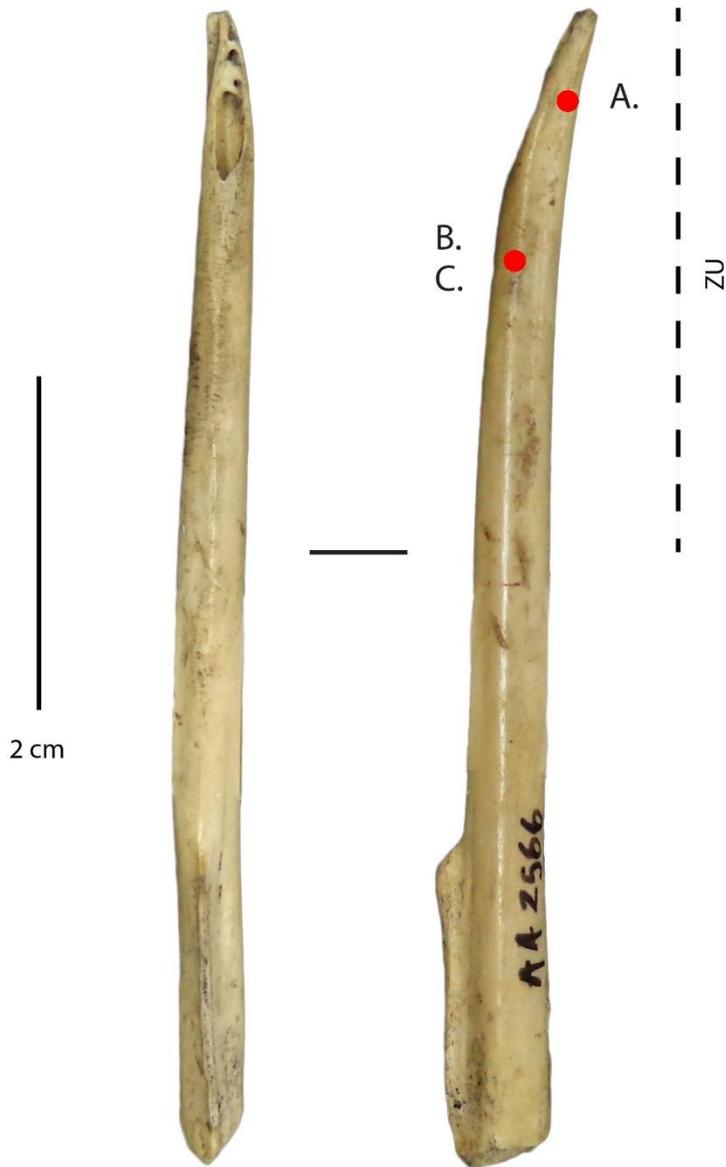
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 752
ID étude : 235
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



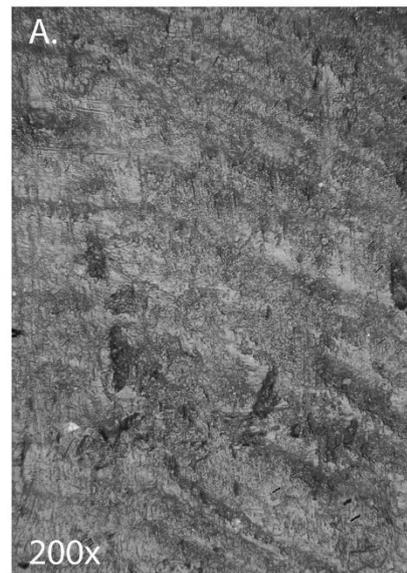
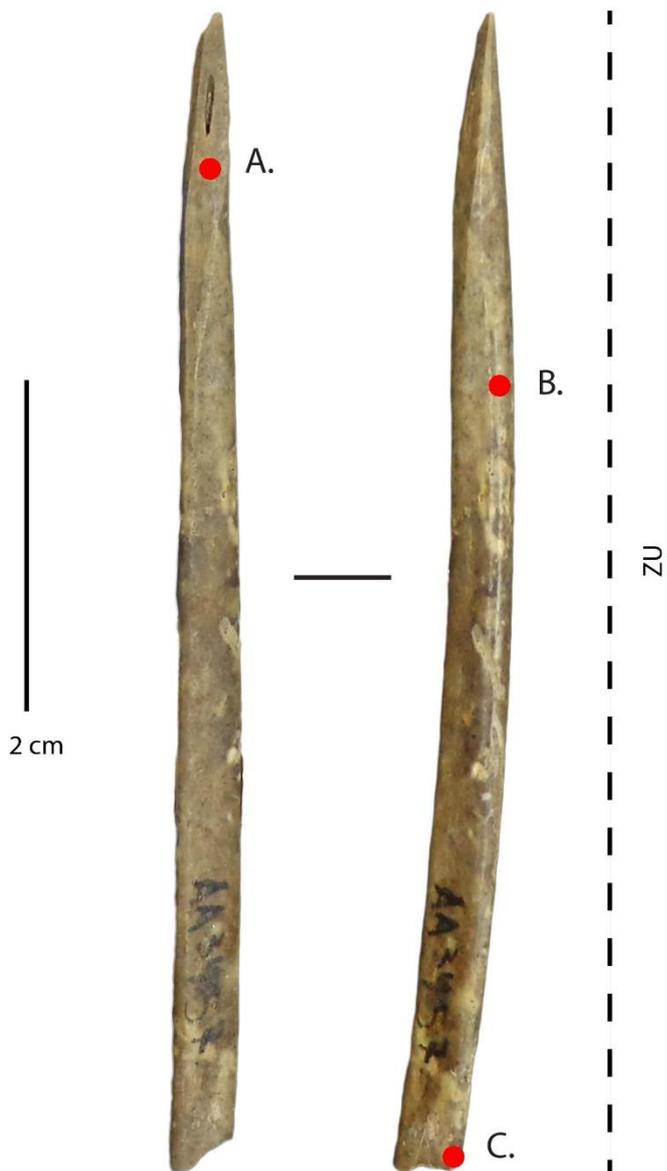
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3040
ID étude : 238
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



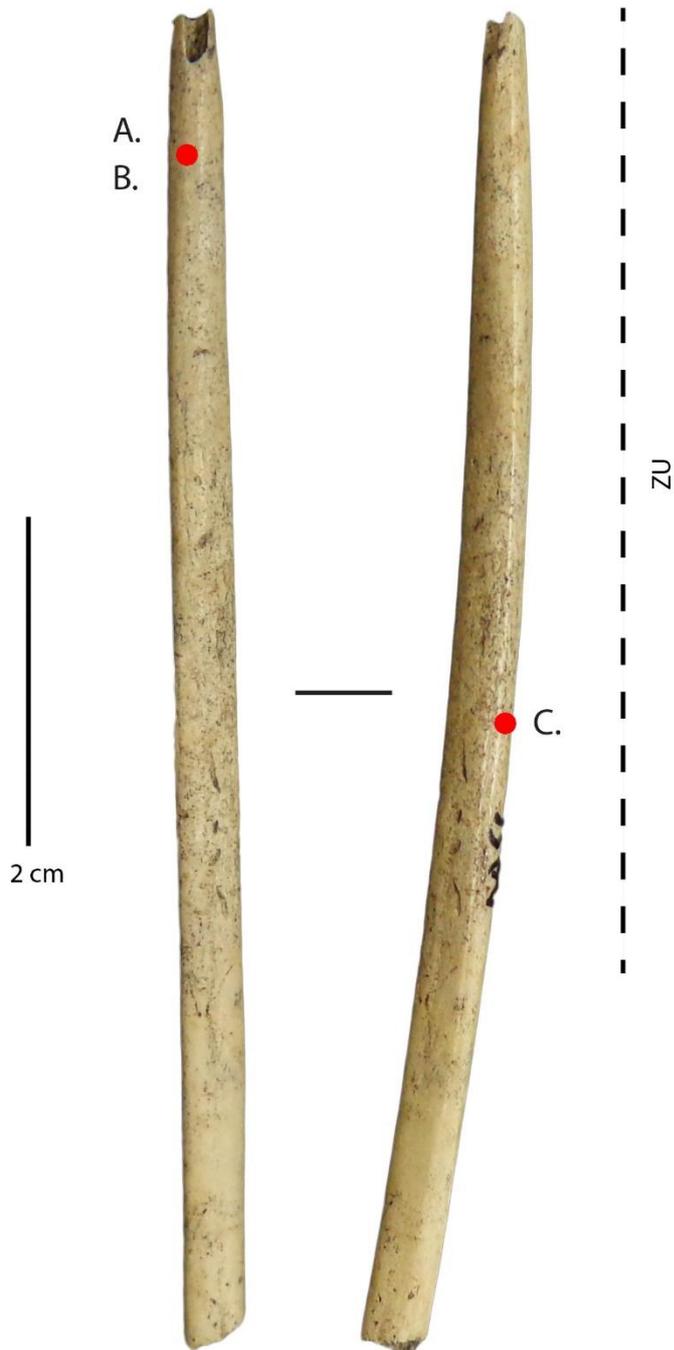
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 2566
ID étude : 239
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



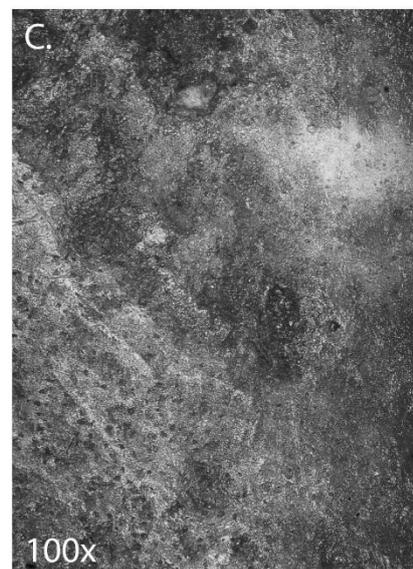
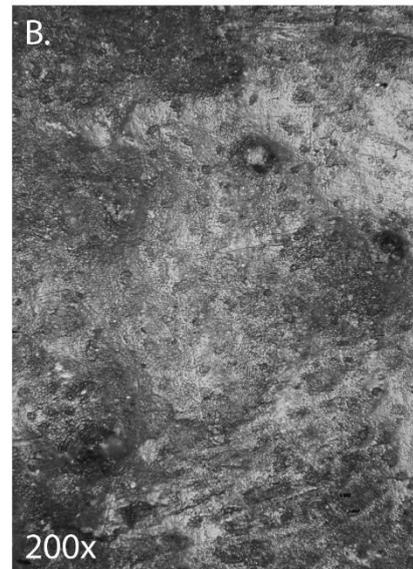
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3457
ID étude : 240
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 56
ID étude : 241
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



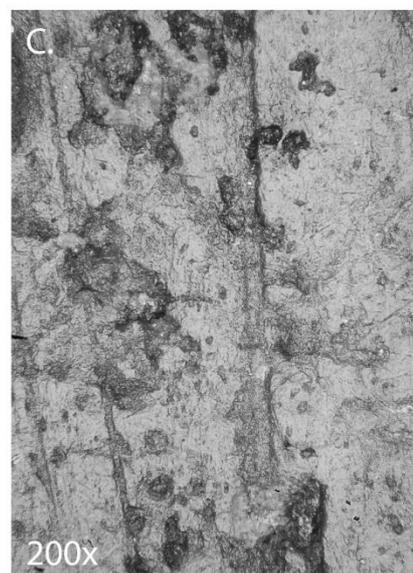
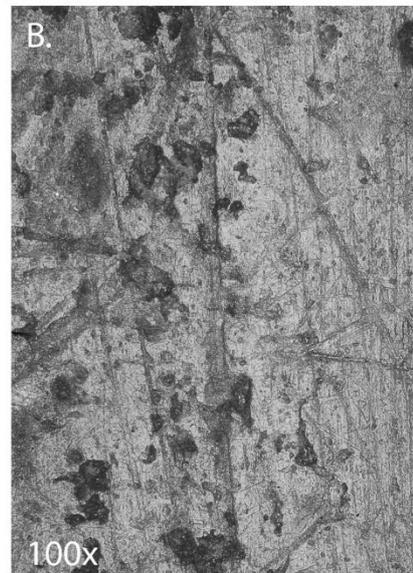
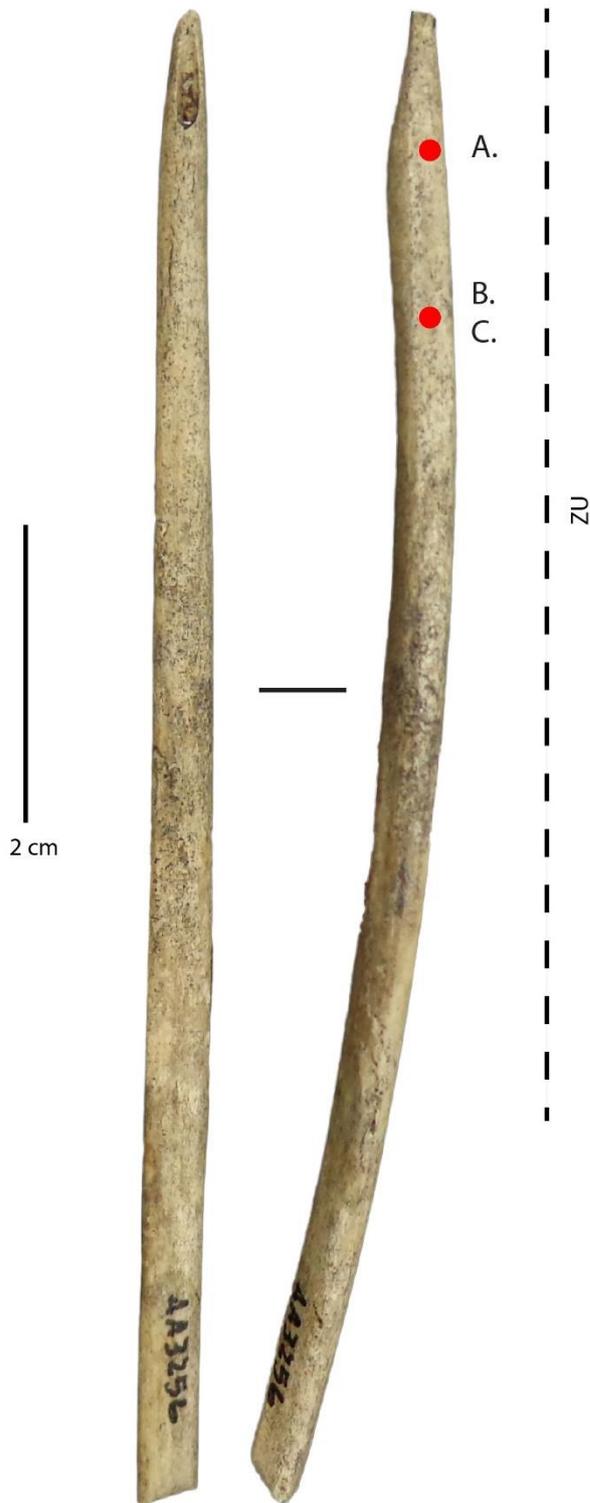
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 2661
ID étude : 242
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



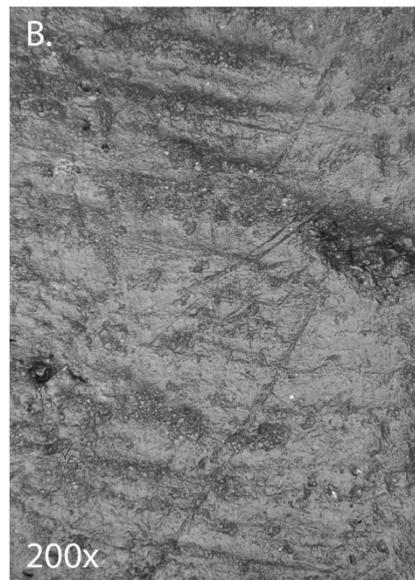
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 826 (3)
ID étude : 244
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



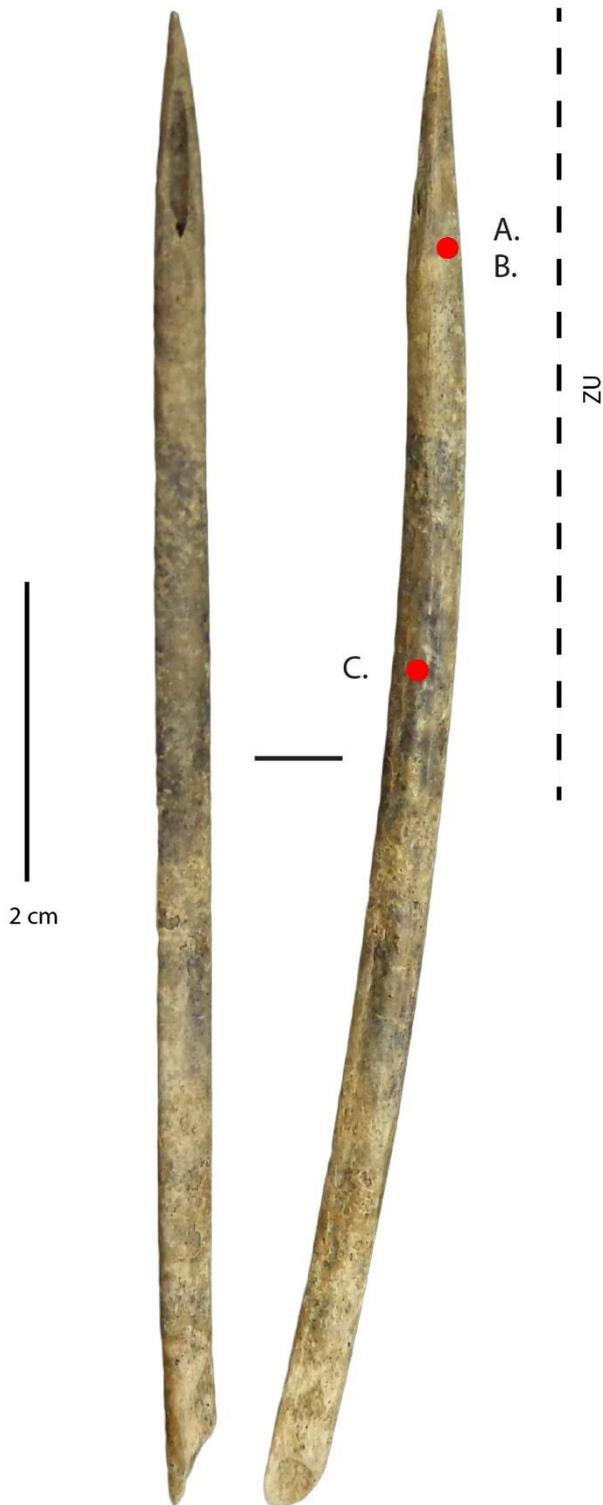
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3256
ID étude : 245
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 2322
ID étude : 246
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée

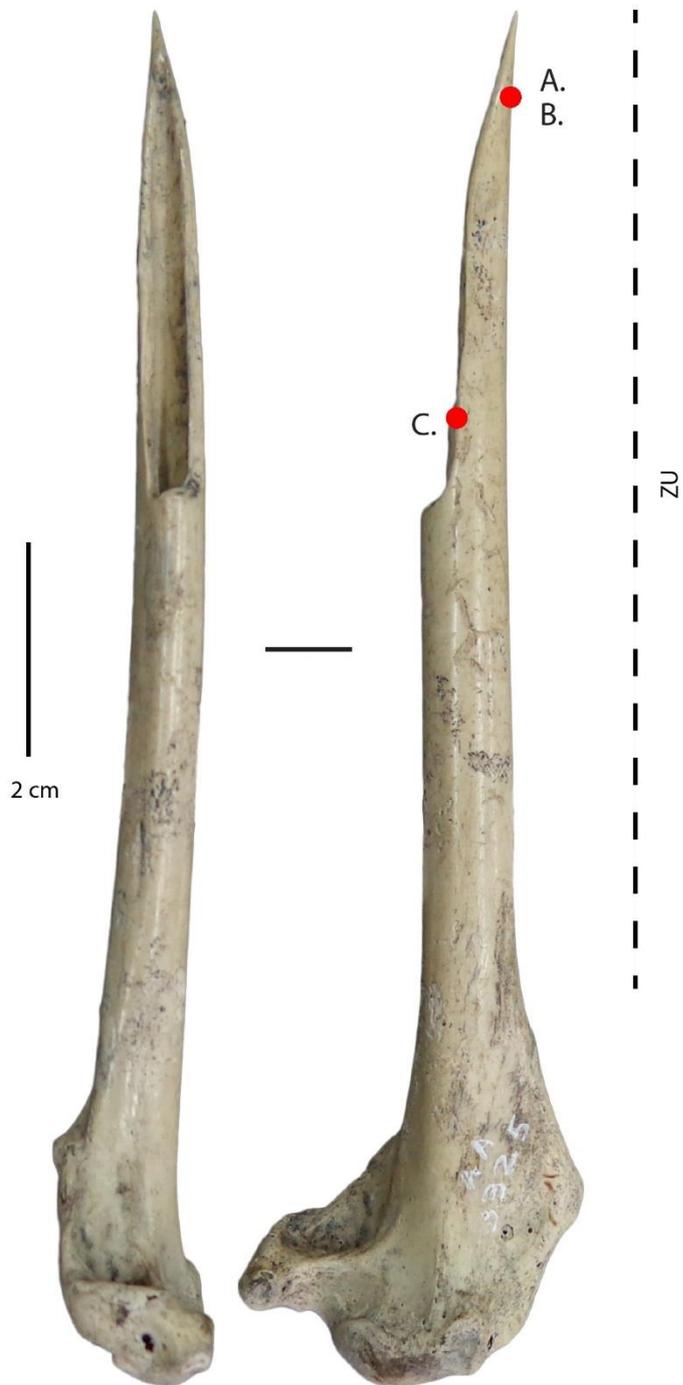


Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : AA 3541
ID étude : 247
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée

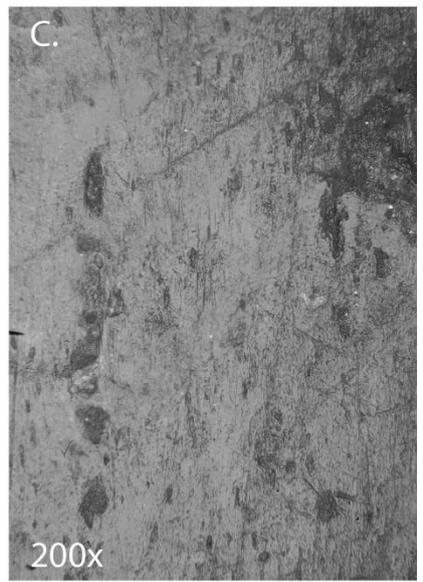
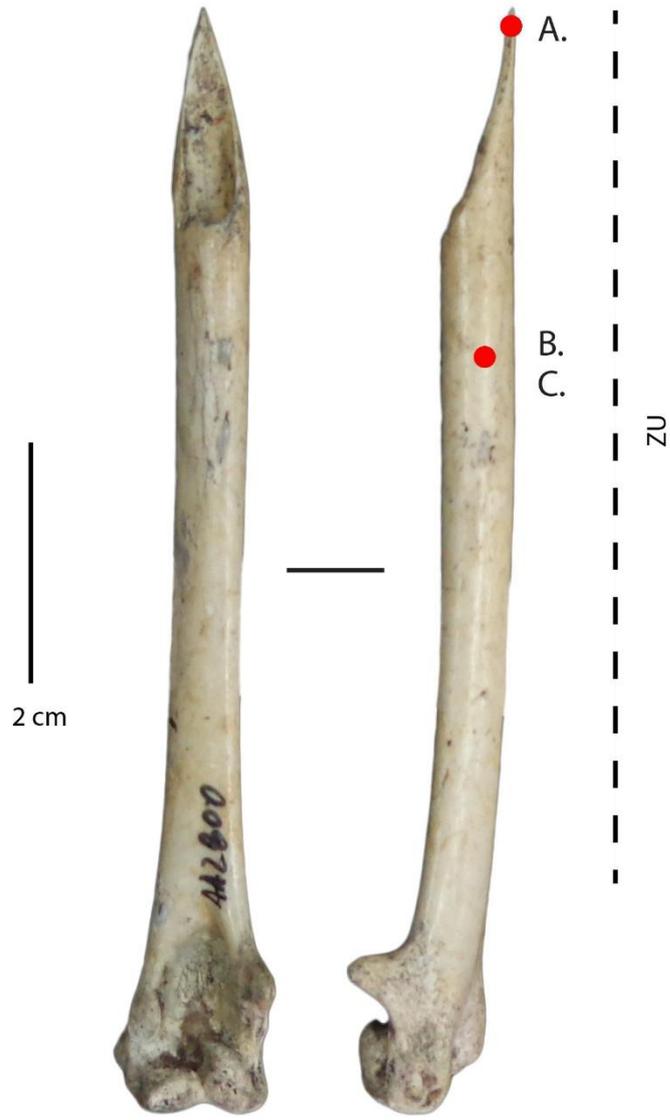


Poinçons

Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3325
ID étude : 259
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



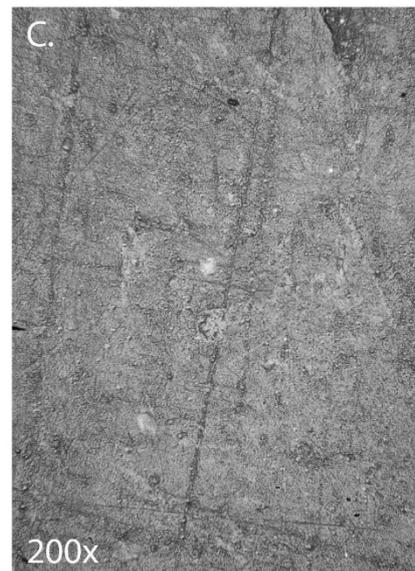
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 2800
ID étude : 260
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3366
ID étude : 263
Mode d'action : Ecarter
Matière travaillée : Matière végétale ?



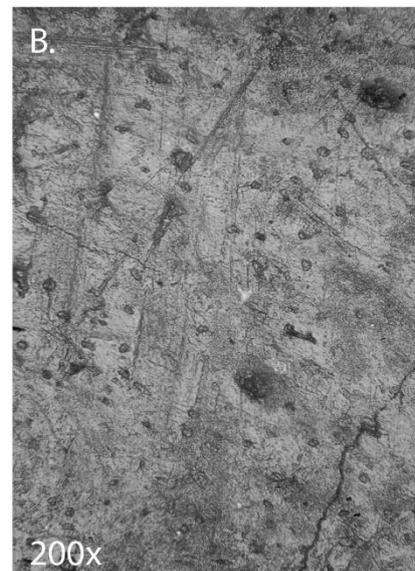
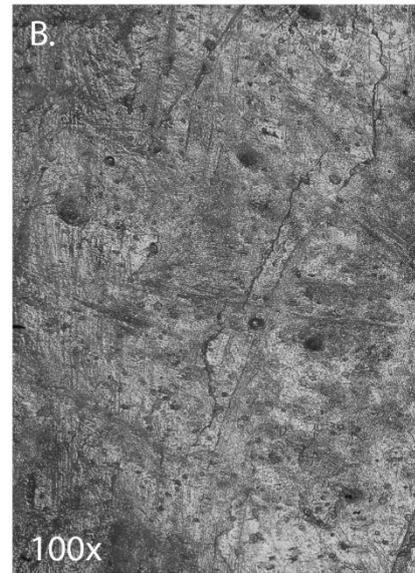
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3491
ID étude : 264
Mode d'action : Ecarter
Matière travaillée : Matière végétale ?



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 764
ID étude : 269
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière végétale ?



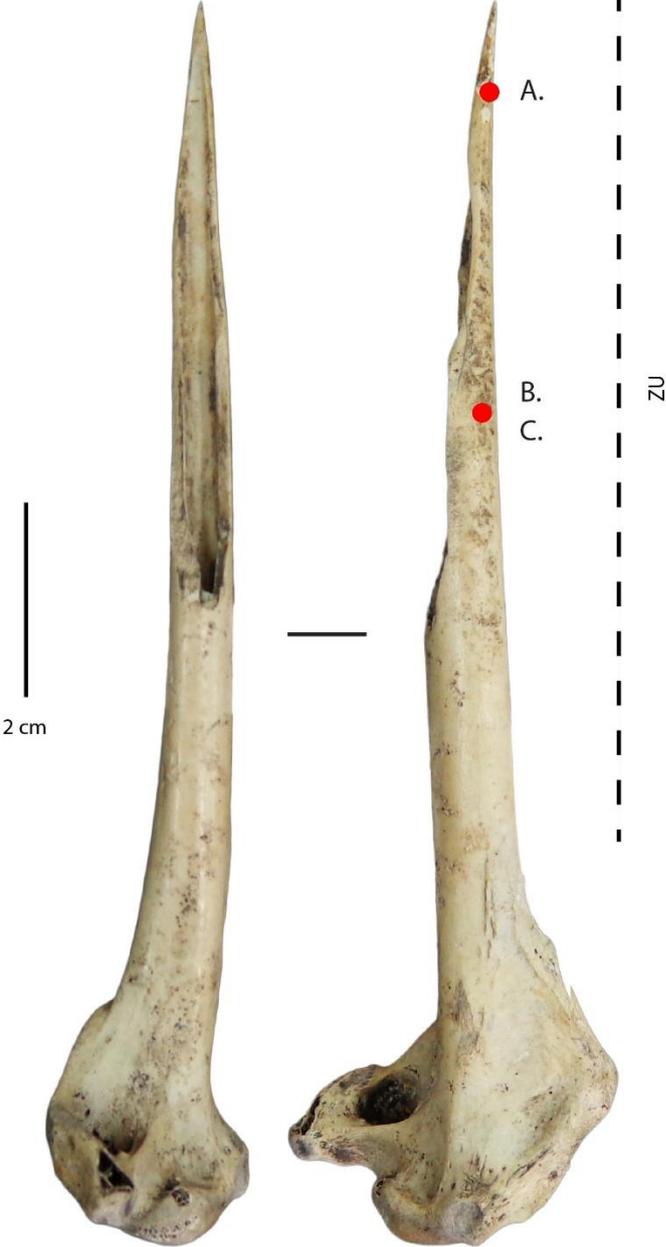
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 733
ID étude : 258
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



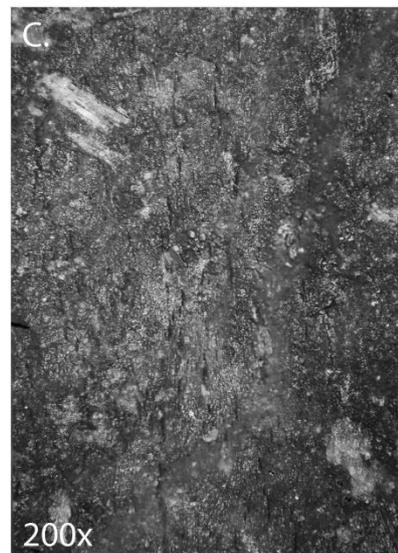
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 2836
ID étude : 261
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



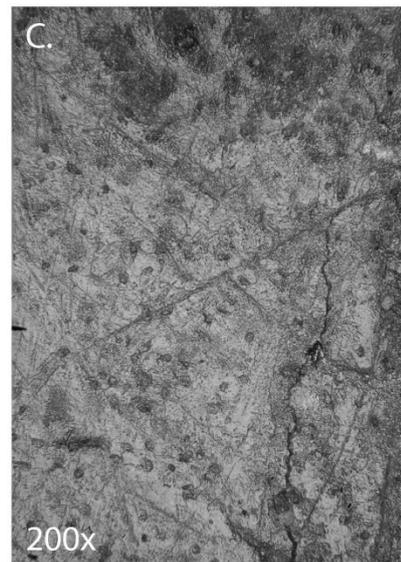
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3562
ID étude : 262
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



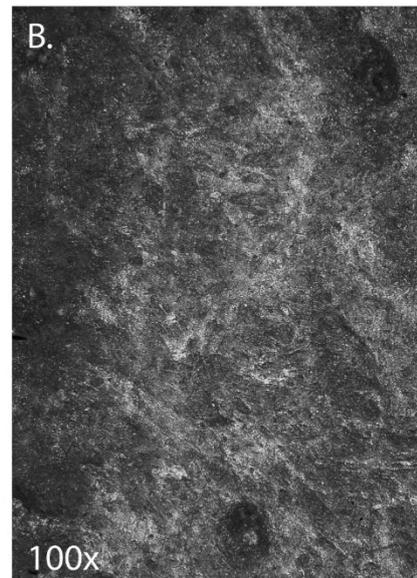
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3441
ID étude : 265
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



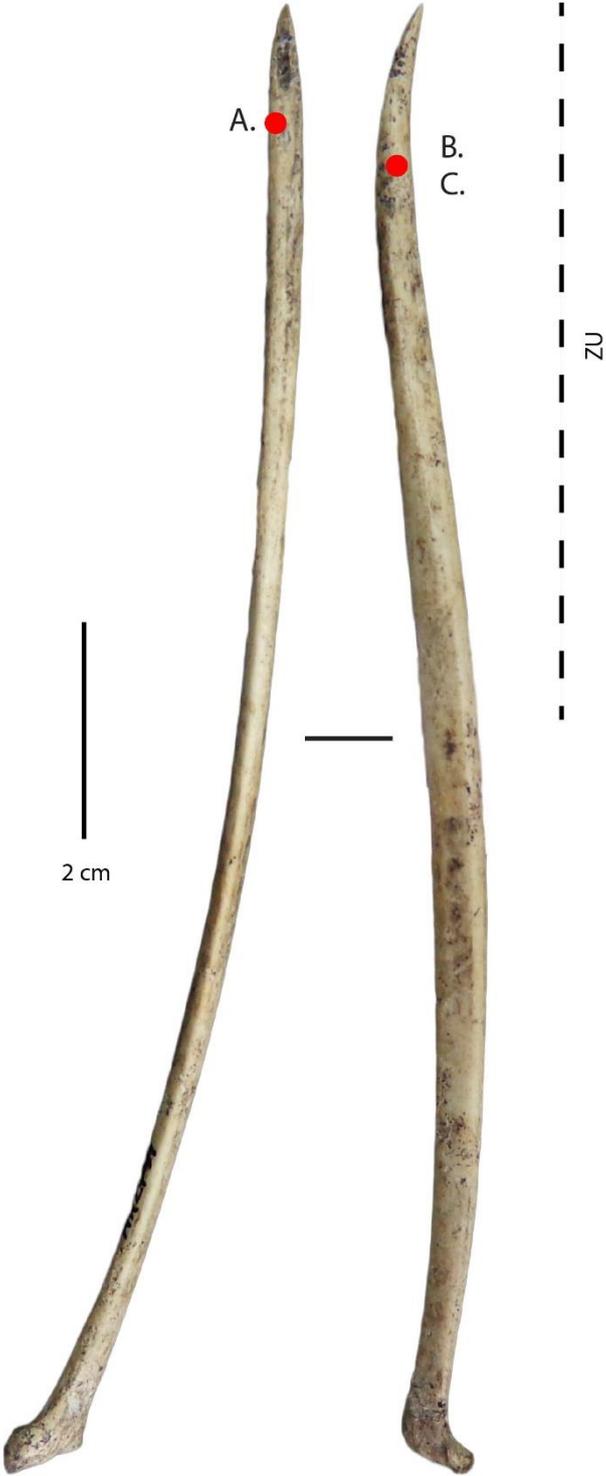
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3362
ID étude : 266
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3372
ID étude : 267
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 2791
ID étude : 268
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Poinçon
N° Outil : AA 3309
ID étude : 270
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Outils sur éclat

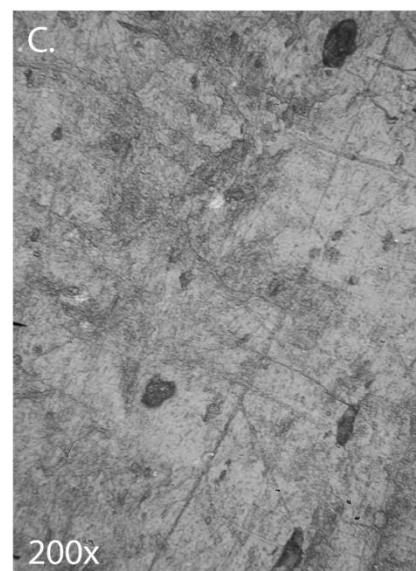
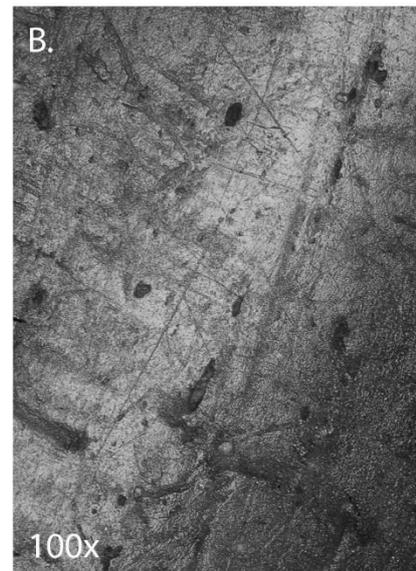
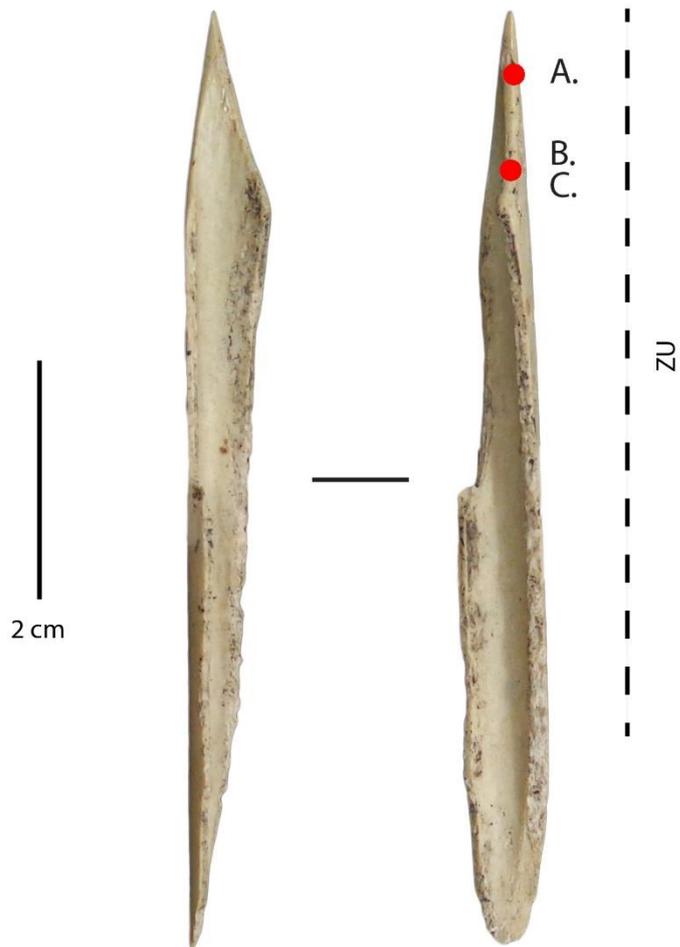
Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : AA 2635
ID étude : 272
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : AA 2635
ID étude : 272
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Punta Santa Ana 2
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : AA 3590
ID étude : 271
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée

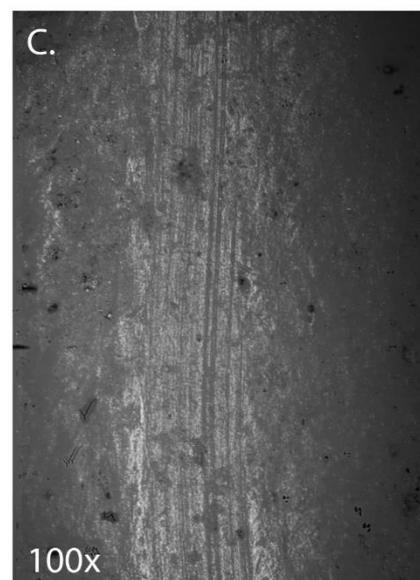
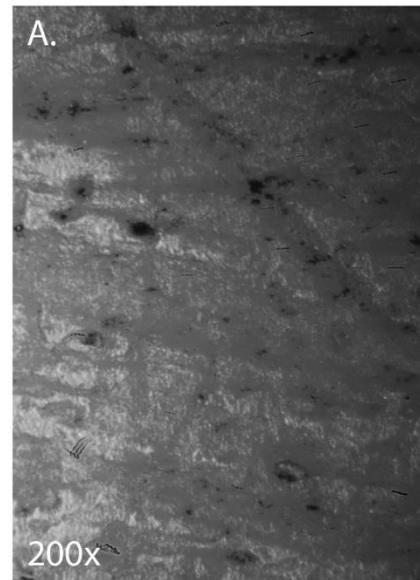
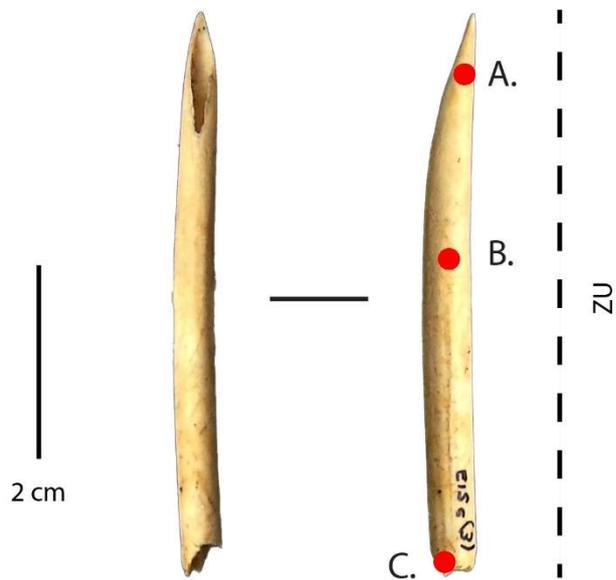


Corpus archéologique
Offing 2 – Locus 1

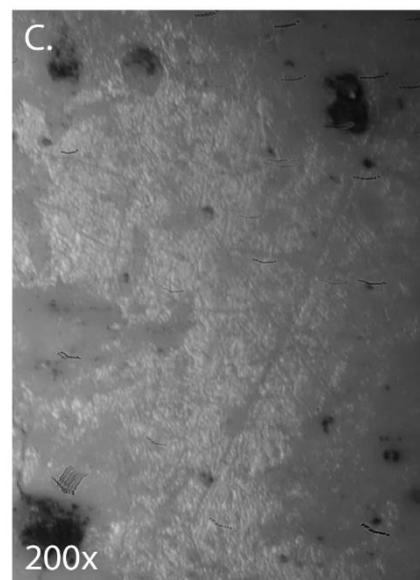
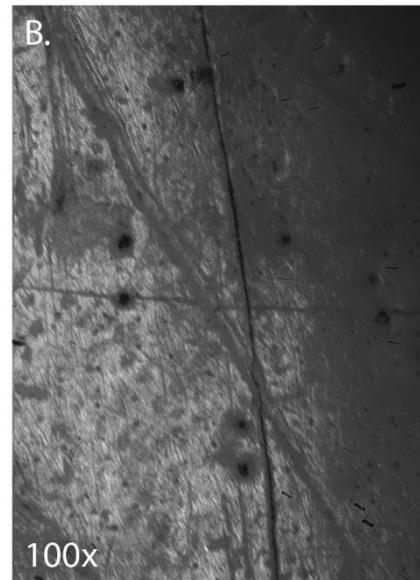
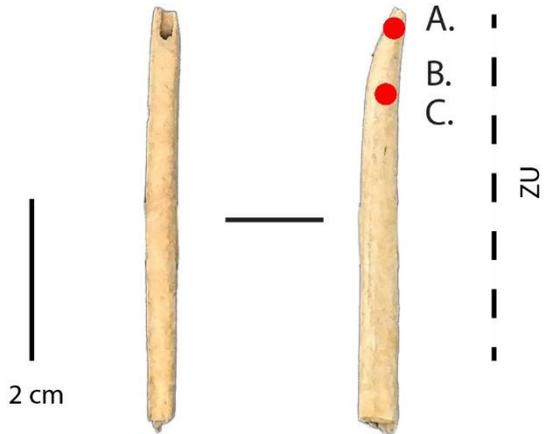
N. B : Les pointillées suivis du sigle ZU (zone d'utilisation) désignent l'étendue de l'usure sur l'outil.
Les points rouges désignent la localisation des photos.
Les planches sont classées par catégories d'outils et par types de matières travaillées.

Outils sur tronçon de diaphyse

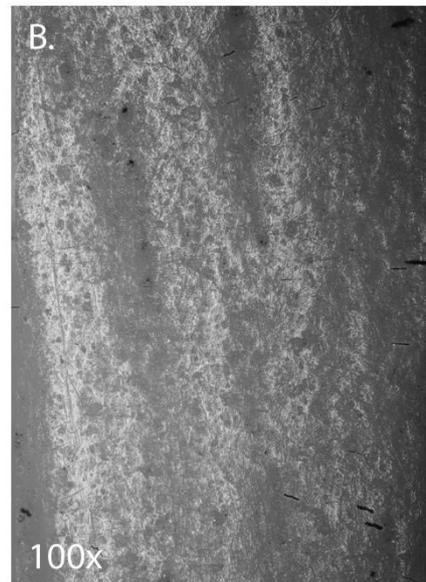
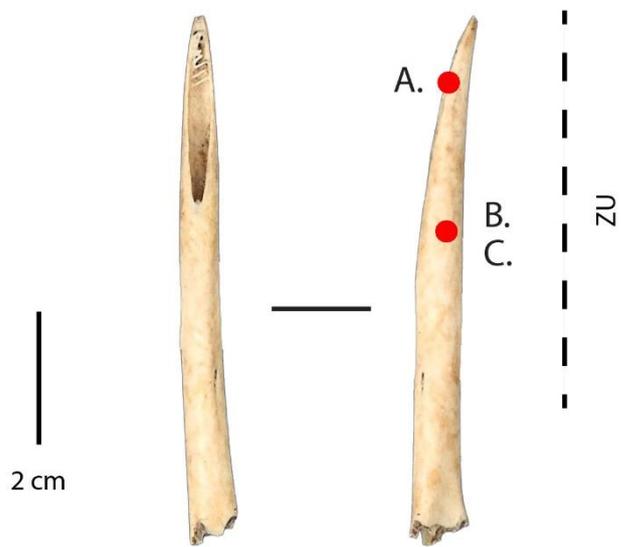
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E12 c nv.3 sup.
ID étude : 11
Mode d'action : Percer/Traversant ?
Matière travaillée : Matière animale



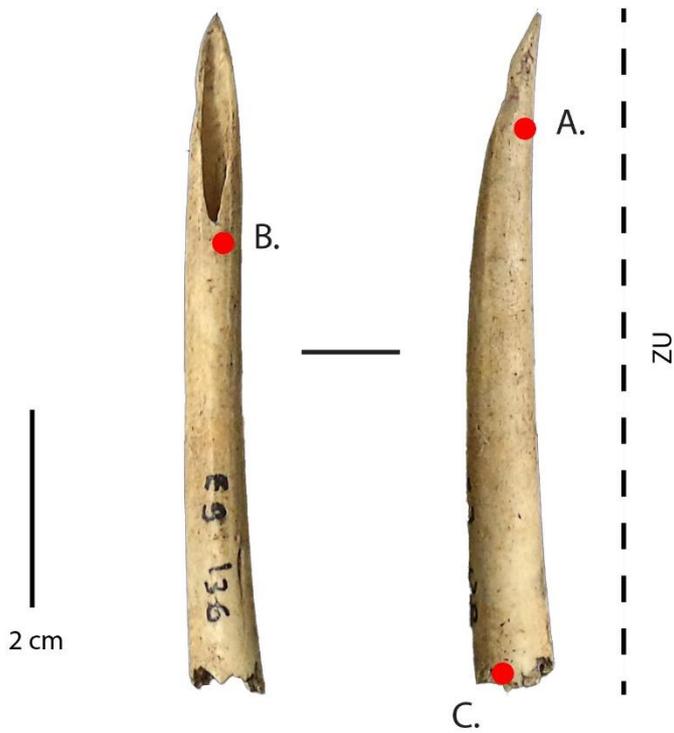
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 120 D11 nv.3 sup.
ID étude : 14
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



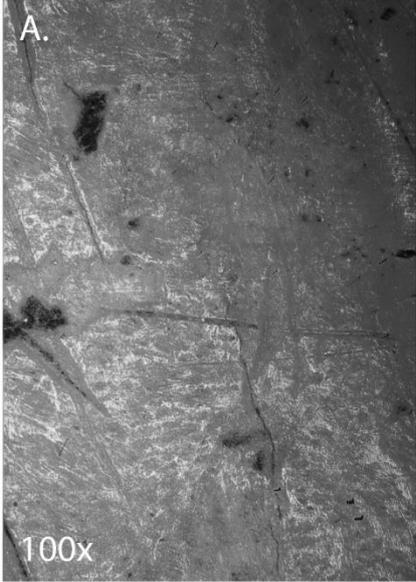
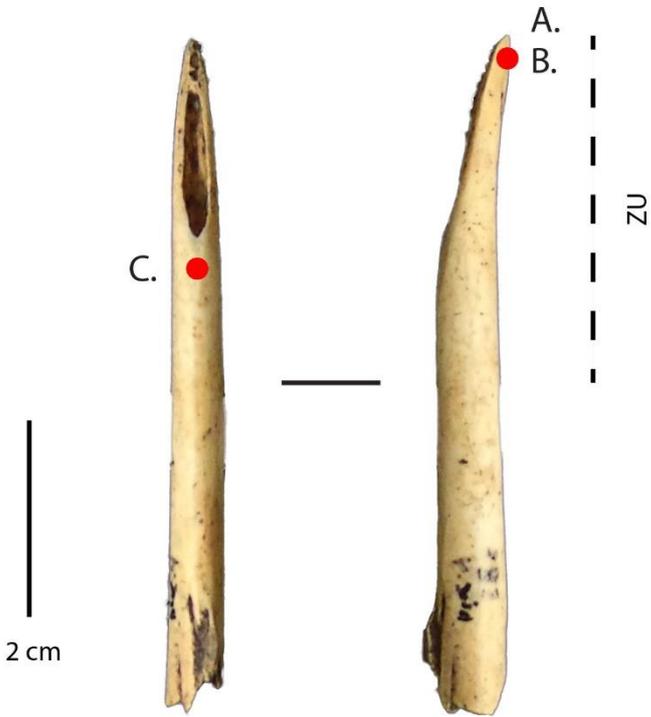
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 74 F12 nv.4 sup.
ID étude : 21
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



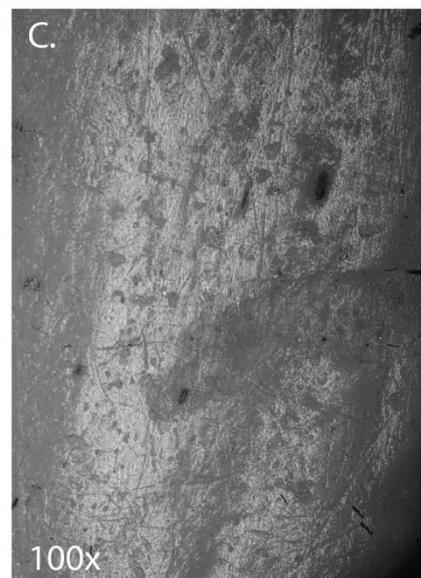
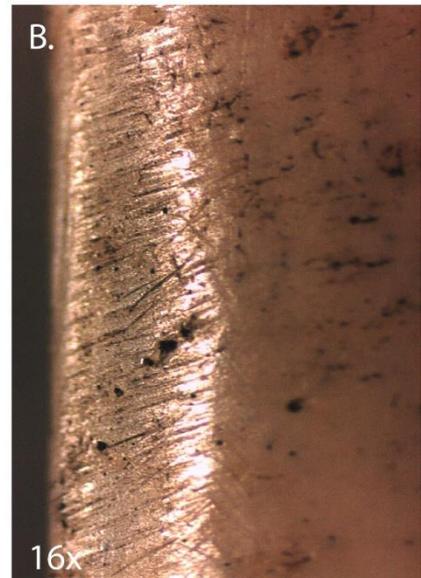
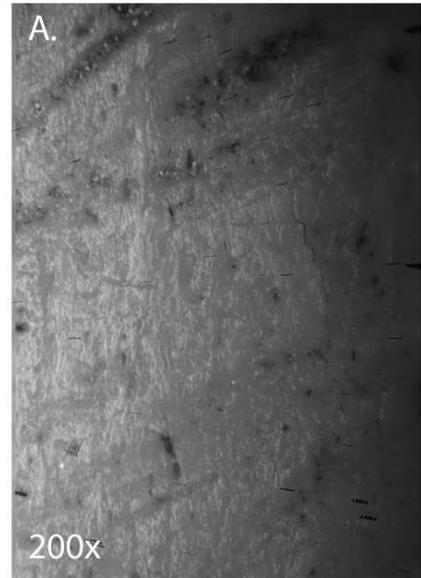
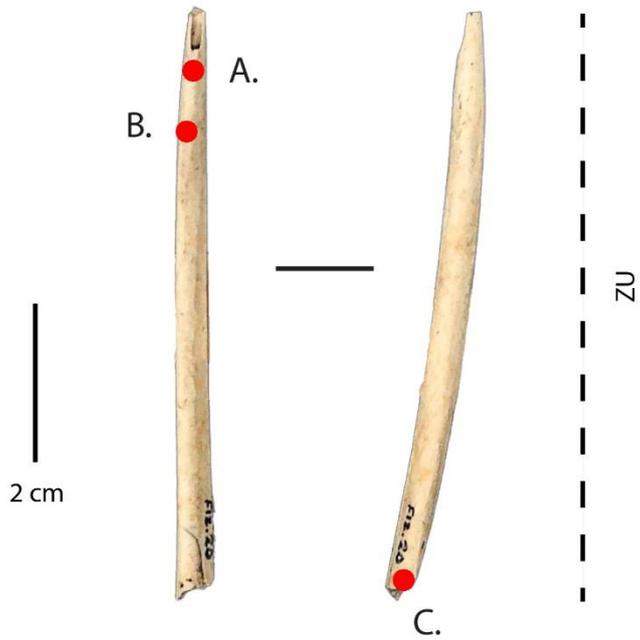
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 136 E9 nv.4 sup.
ID étude : 24
Mode d'action : Percer/Traversant ?
Matière travaillée : Matière animale



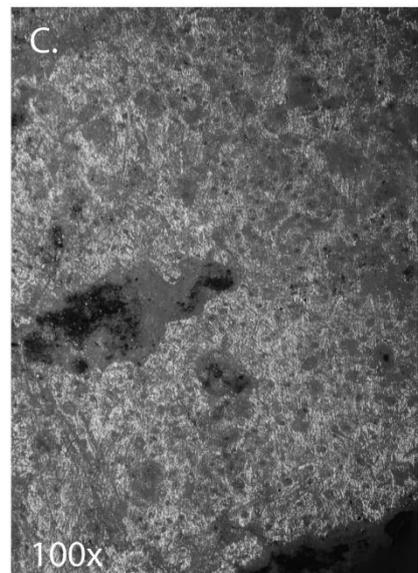
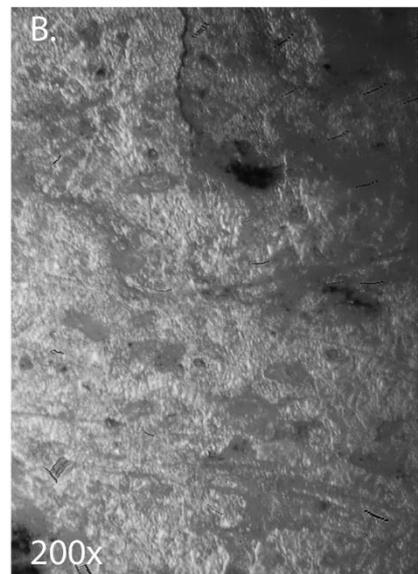
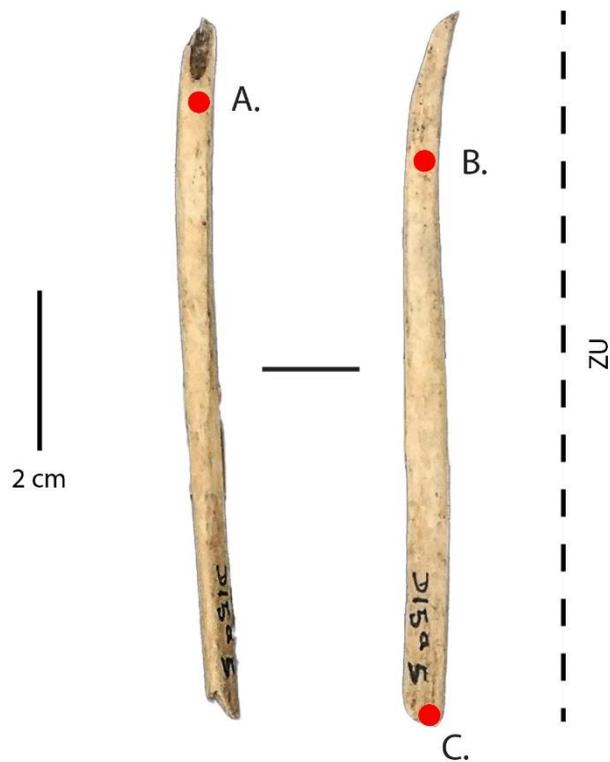
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E8 c nv.4 sup.
ID étude : 25
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



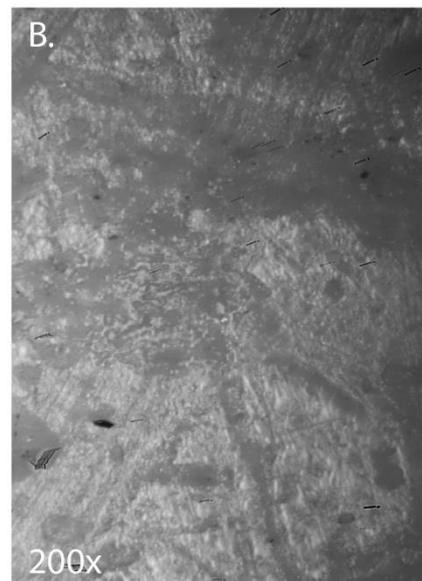
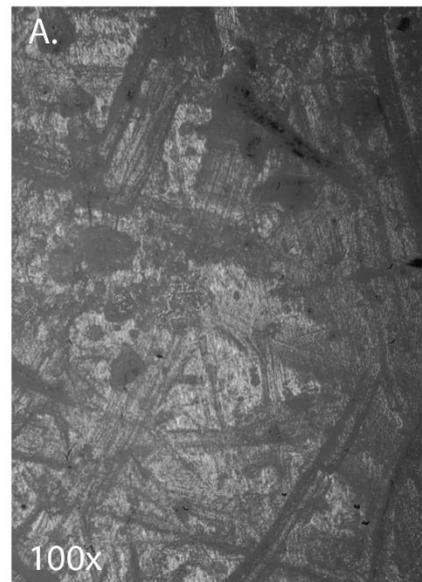
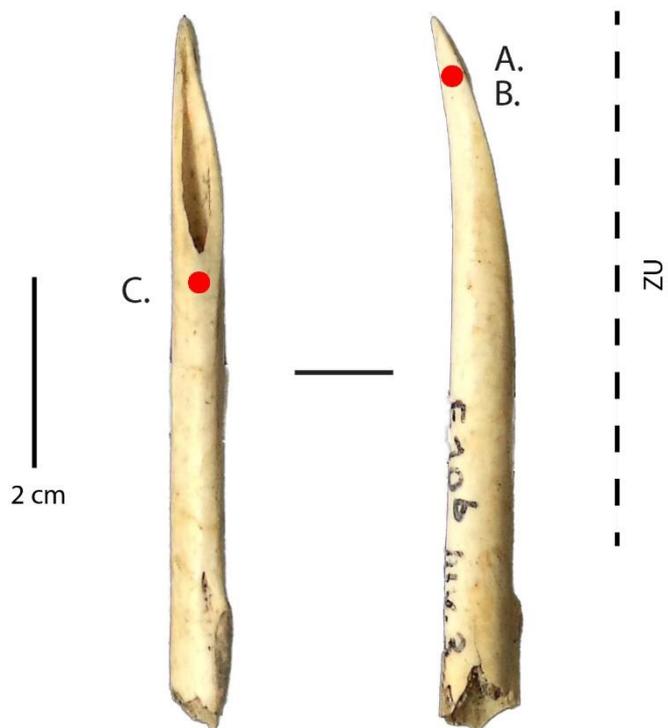
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 20 F12 nv.2 sup.
ID étude : 32
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



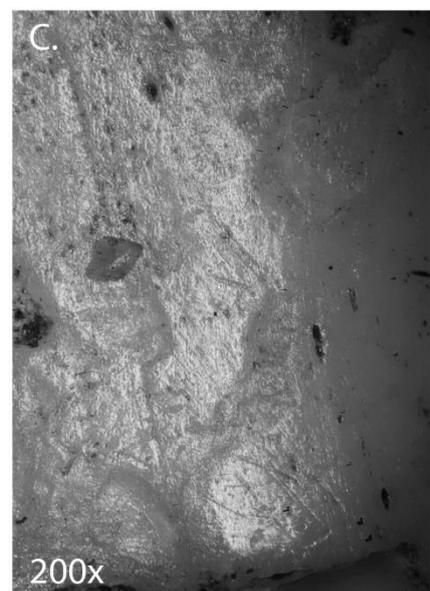
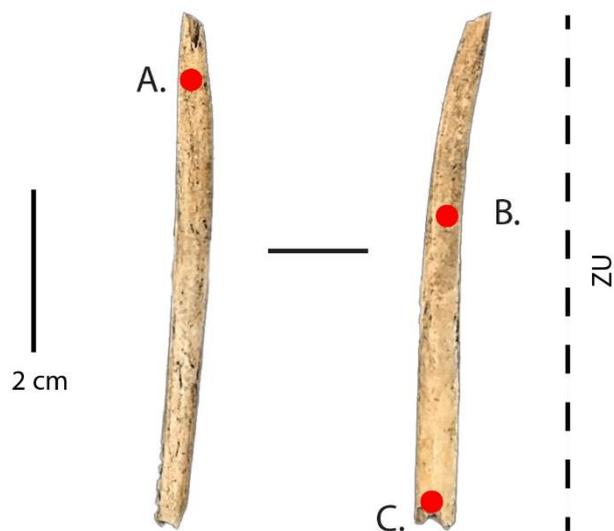
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D15 a nv.5
ID étude : 106
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



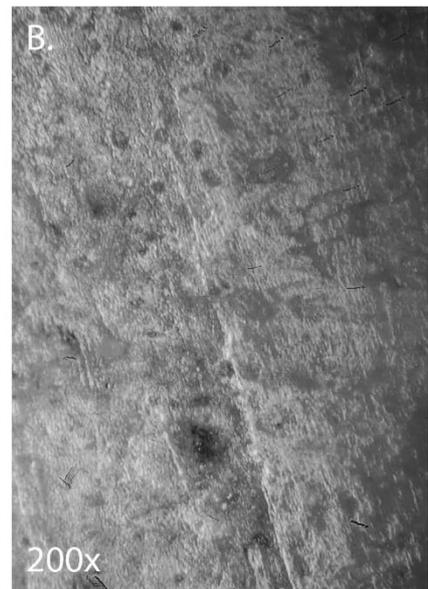
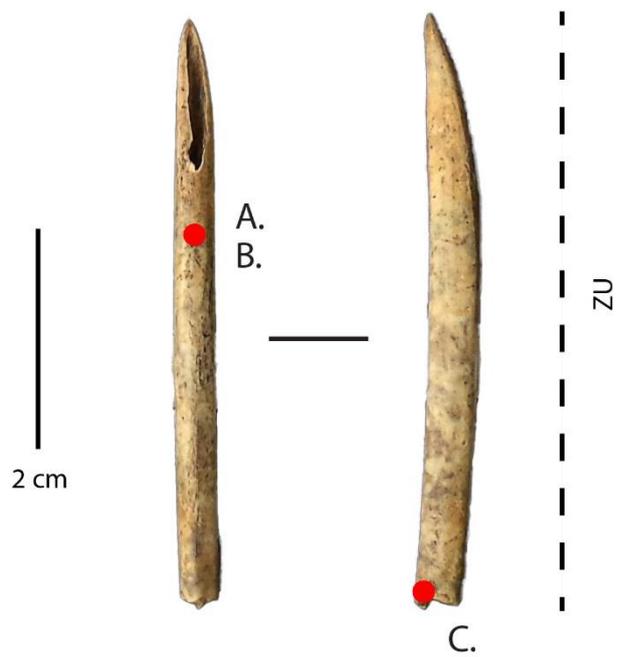
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E10 b nv.3 sup.
ID étude : 113
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



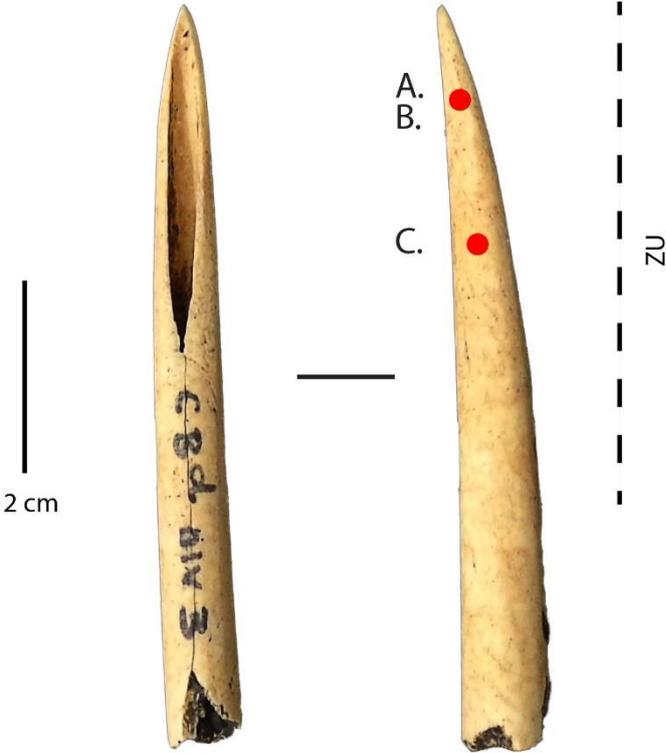
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 62 E13 nv.3
ID étude : 119
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



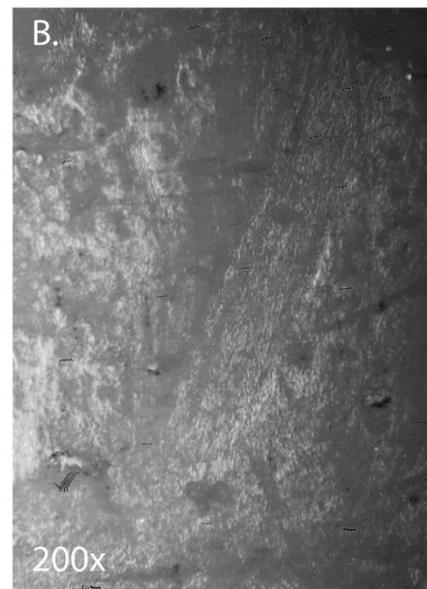
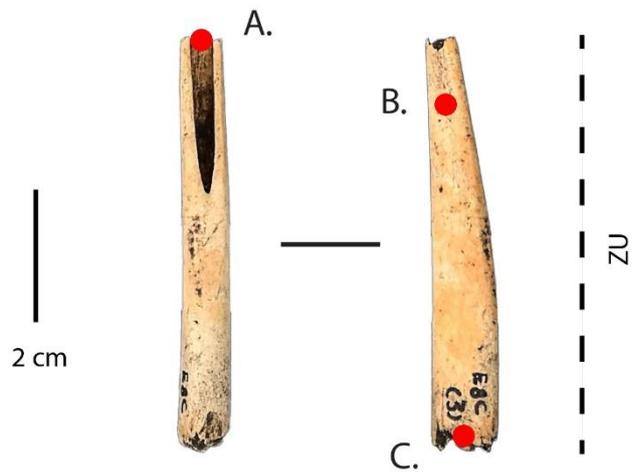
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D13 d nv.3
ID étude : 124
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



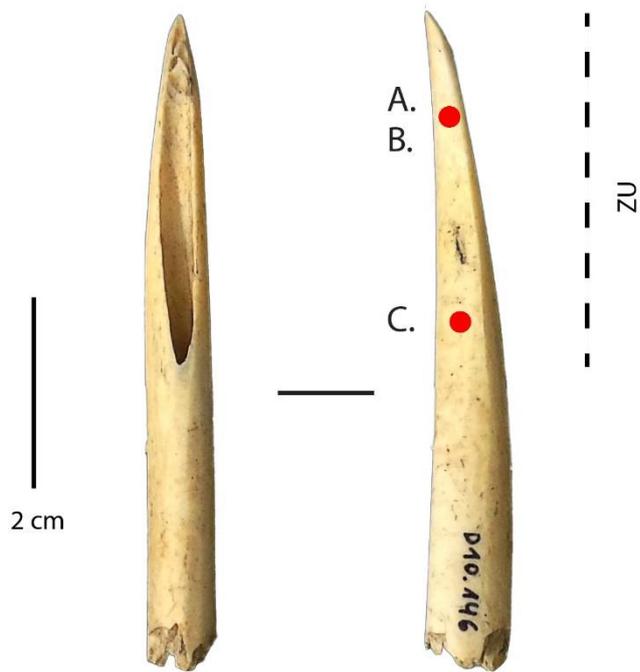
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C8 d nv.3 sup.
ID étude : 133
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



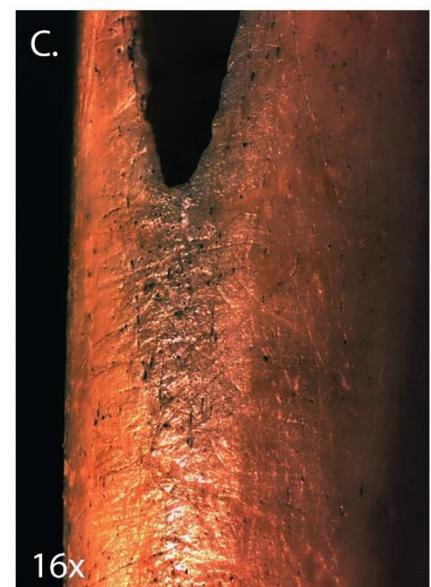
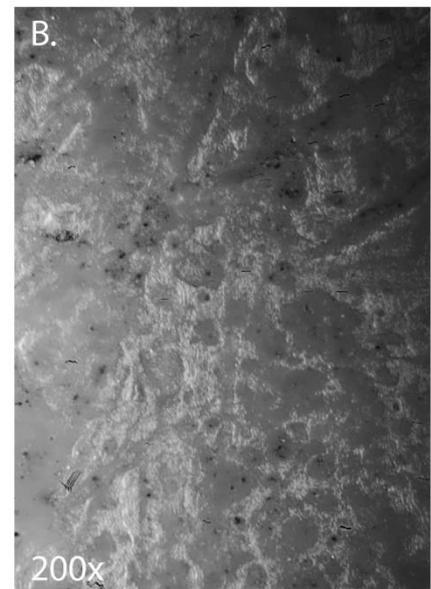
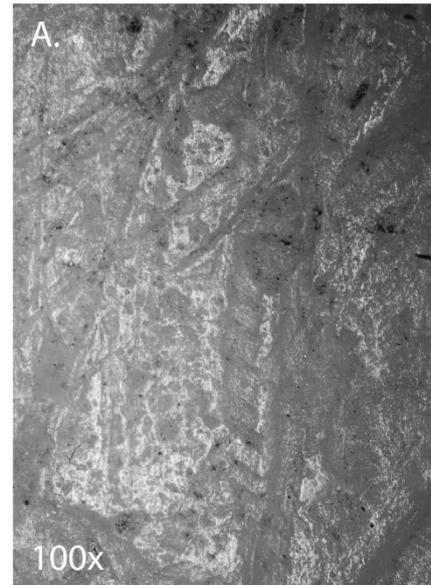
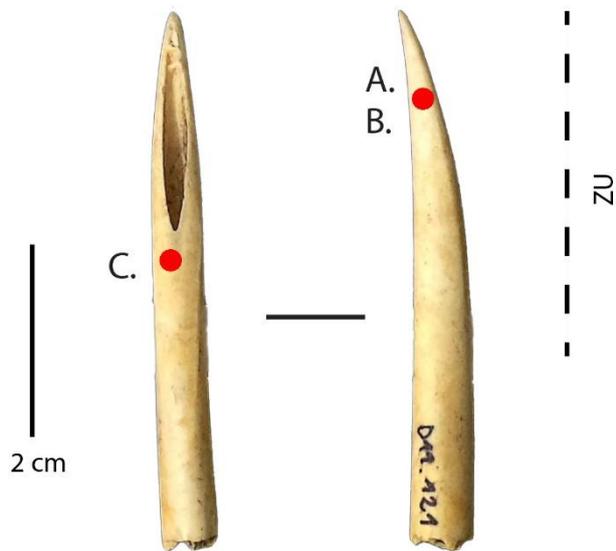
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E8 c nv.3 sup.
ID étude : 135
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



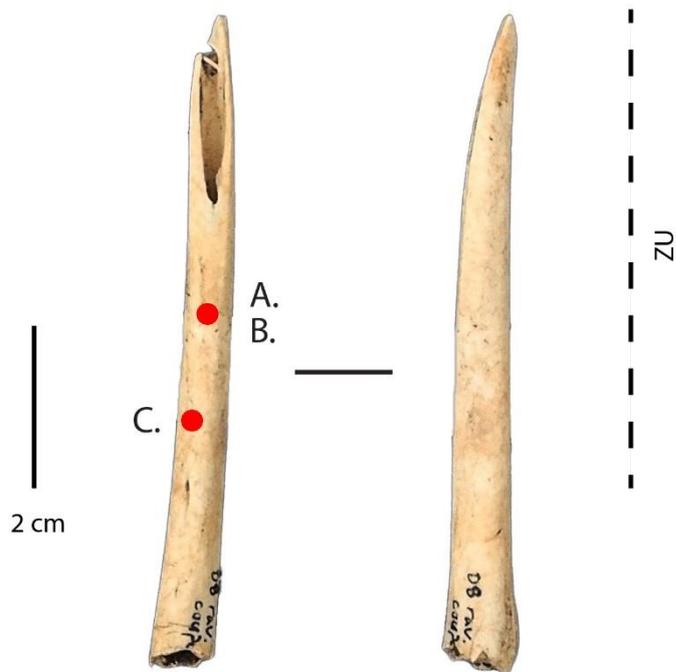
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 146 D10 nv.4 sup.
ID étude : 136
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



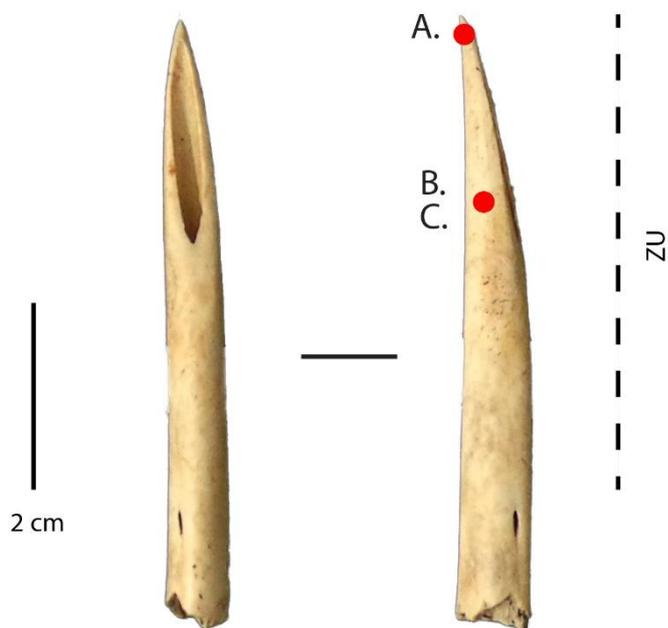
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 121 D11 nv.3 sup.
ID étude : 138
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



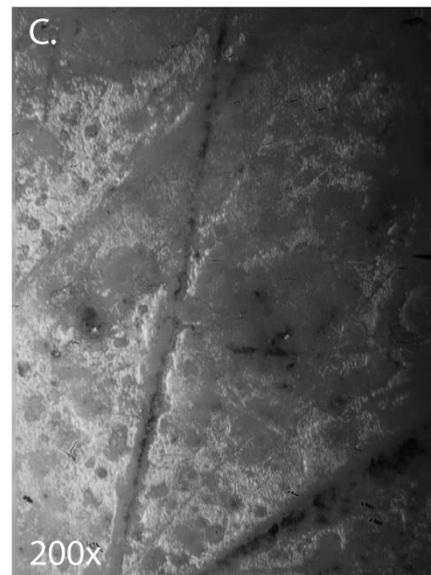
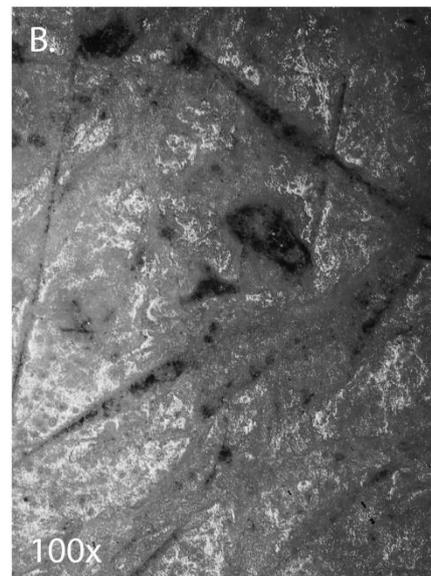
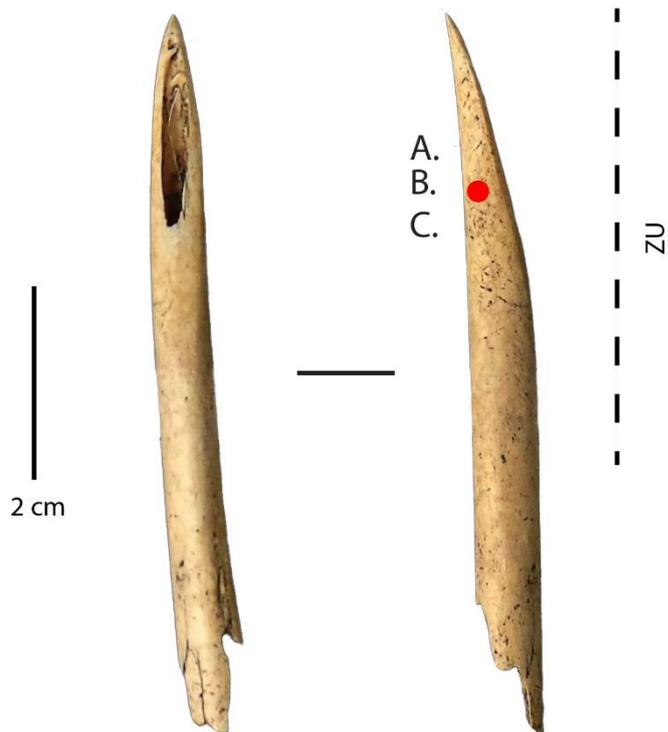
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D8 Rav.
ID étude : 140
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



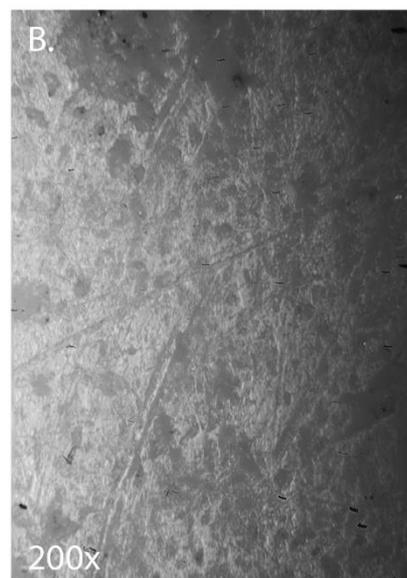
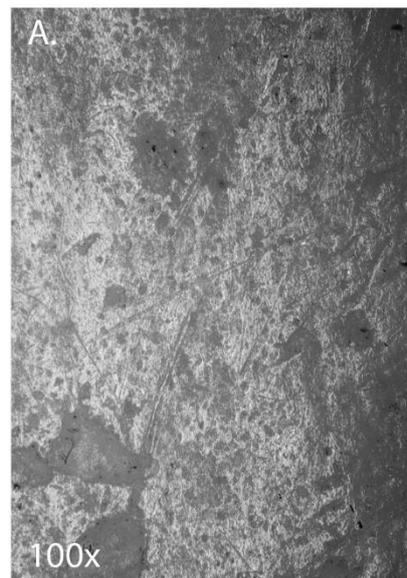
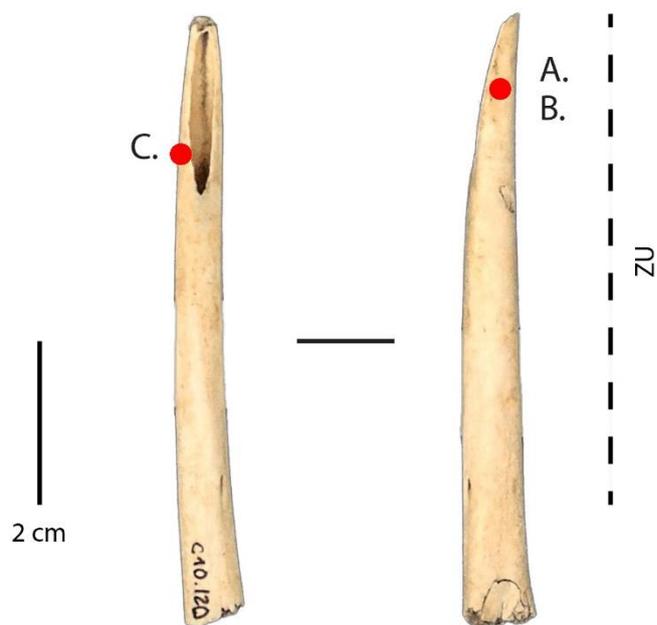
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 79 E8 nv.2 sup.
ID étude : 144
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



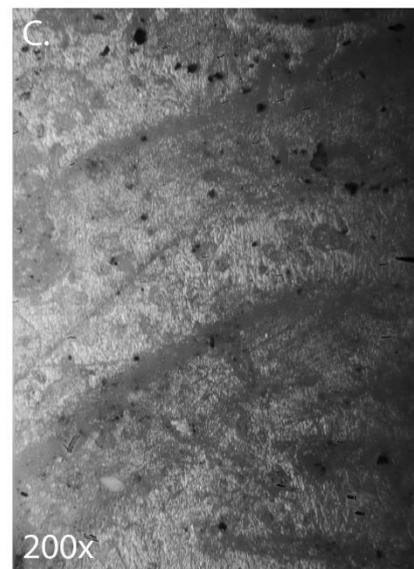
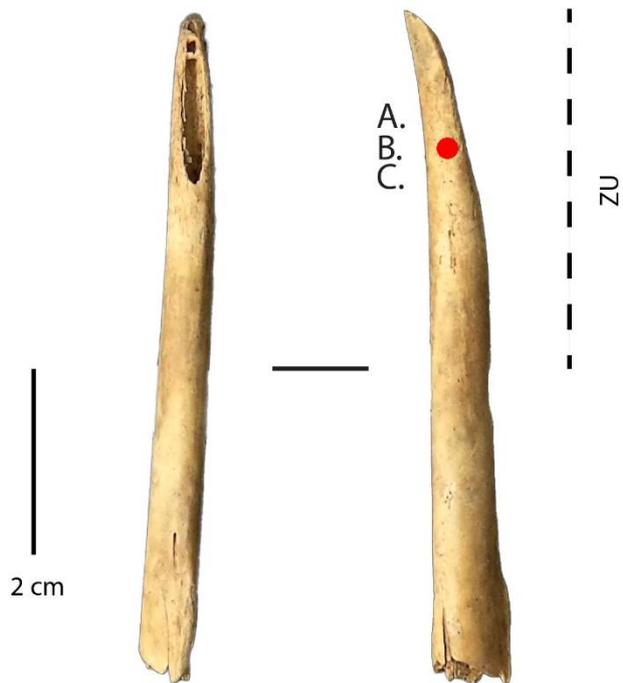
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 4 D8 nv.2 sup.
ID étude : 145
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



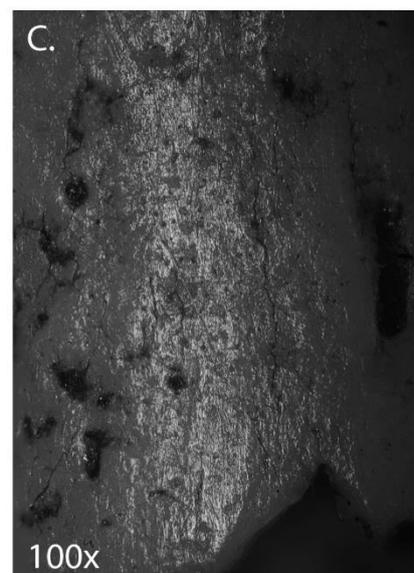
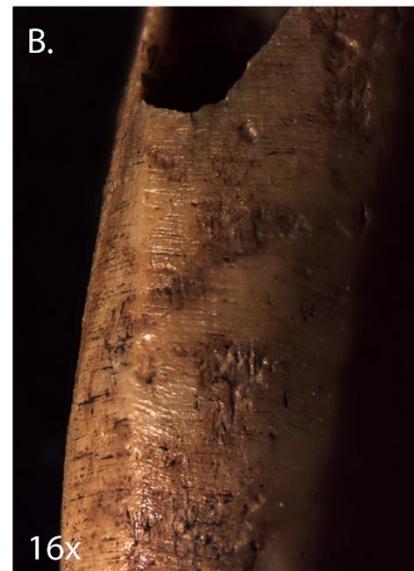
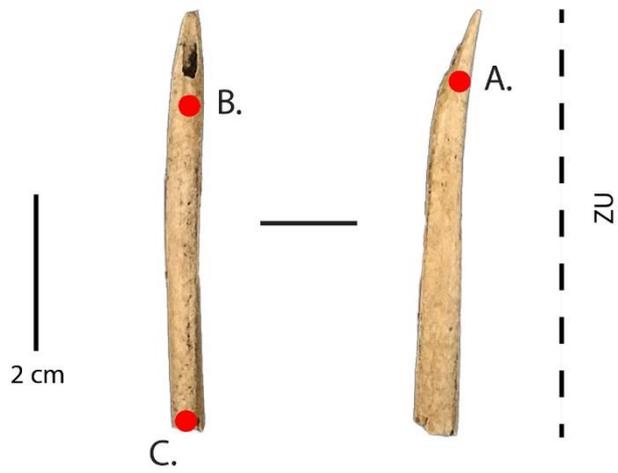
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 120 C10 nv.3 sup.
ID étude : 152
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



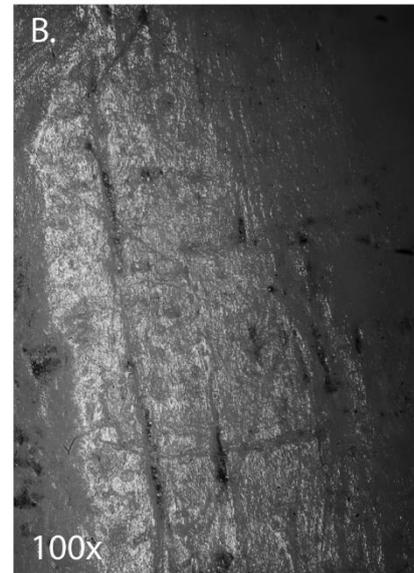
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D13 d nv.3
ID étude : 155
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



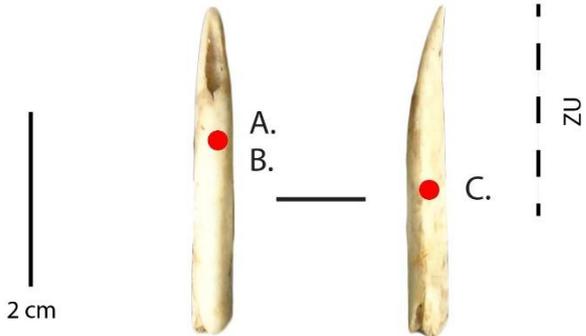
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 107 D8 nv.3 sup.
ID étude : 163
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale



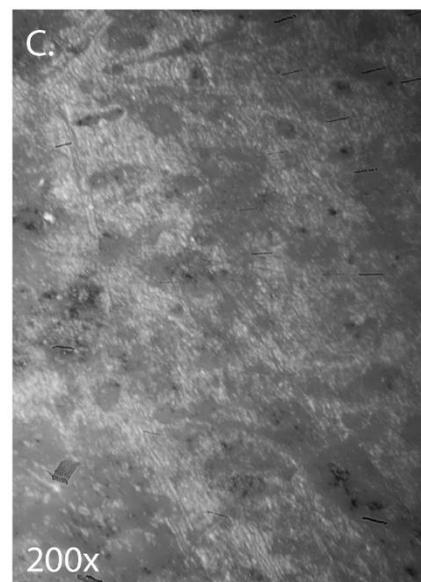
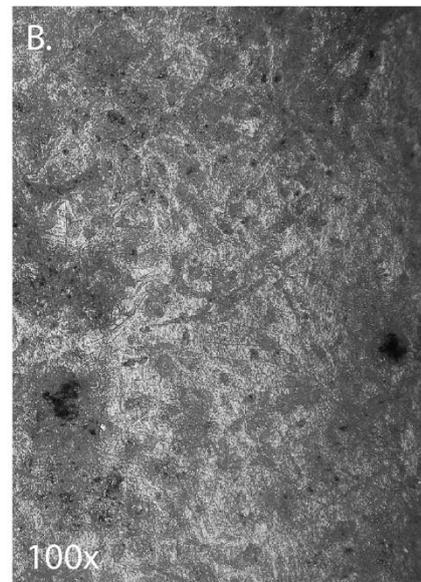
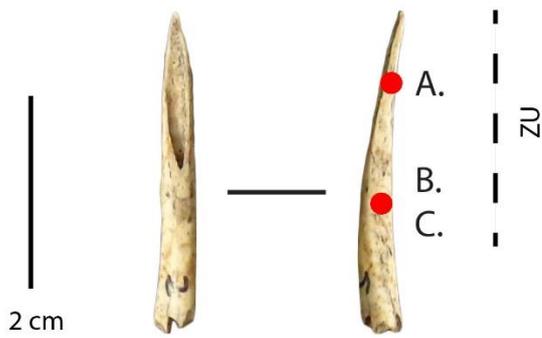
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C12 nv.1
ID étude : 164
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



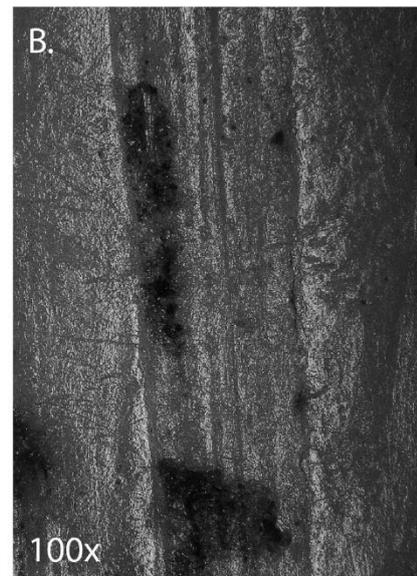
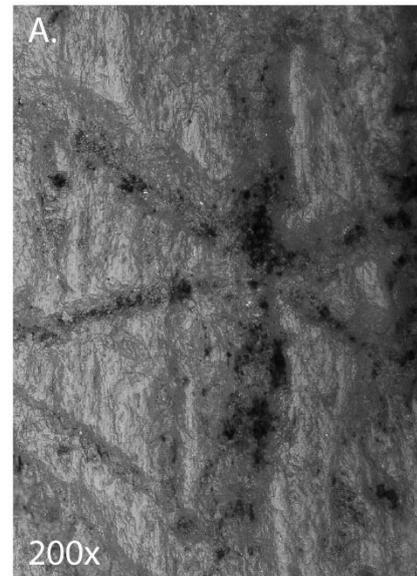
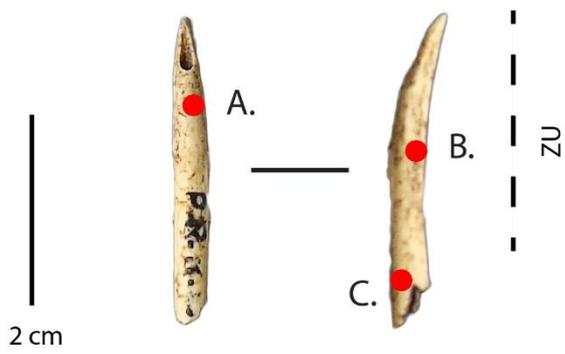
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D12 d nv.2 sup.
ID étude : 1
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



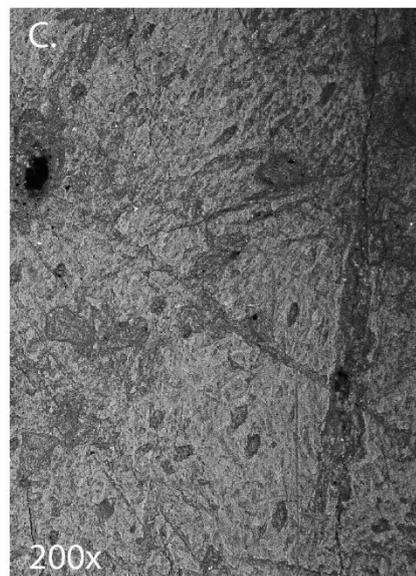
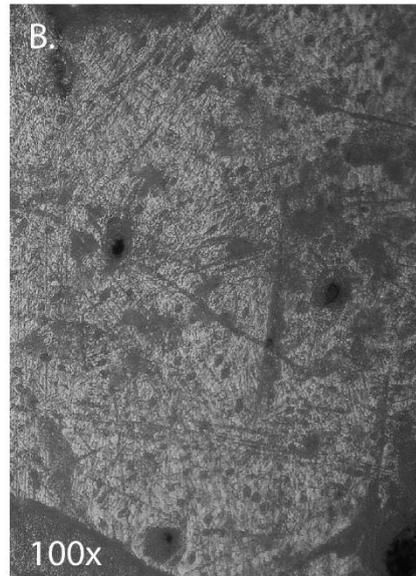
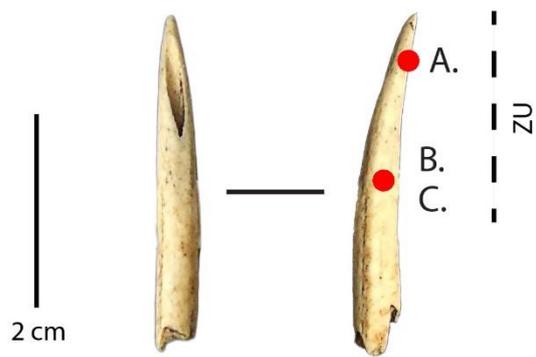
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 2 C11 nv.2 sup.
ID étude : 2
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



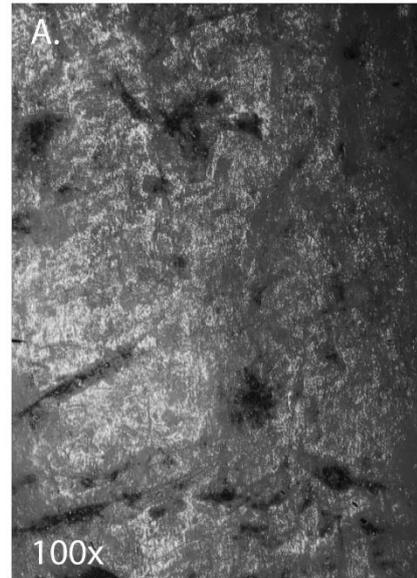
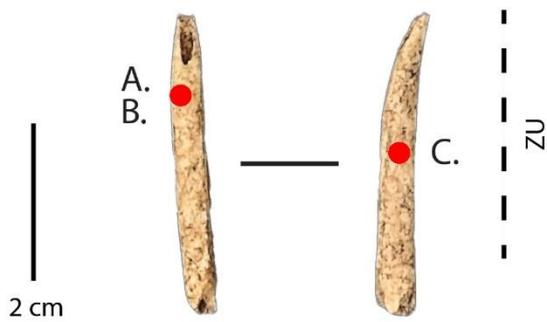
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D8 nv.2 sup.
ID étude : 3
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



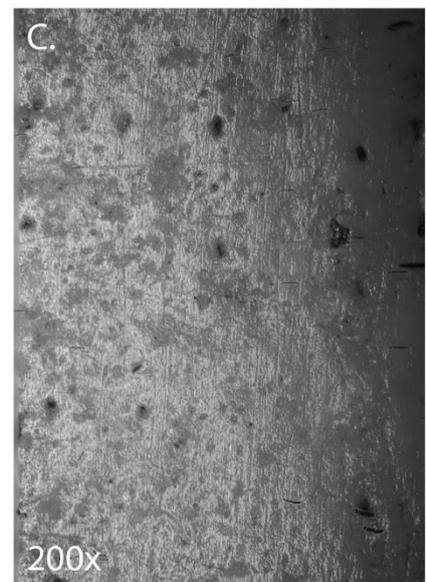
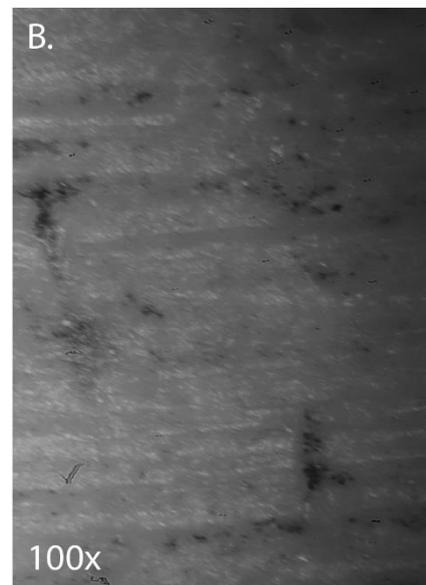
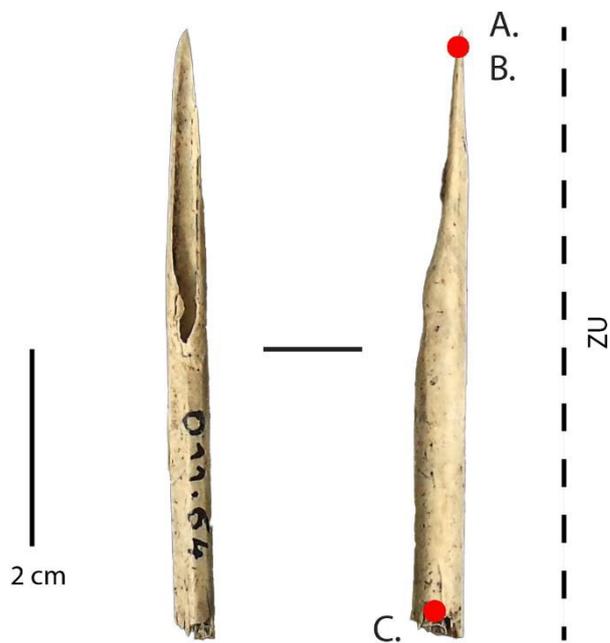
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D10a nv.3
ID étude : 4
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



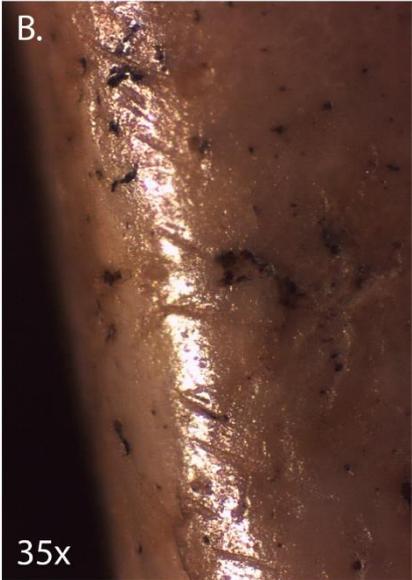
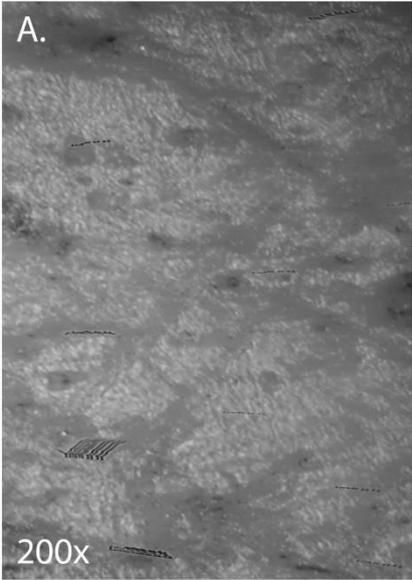
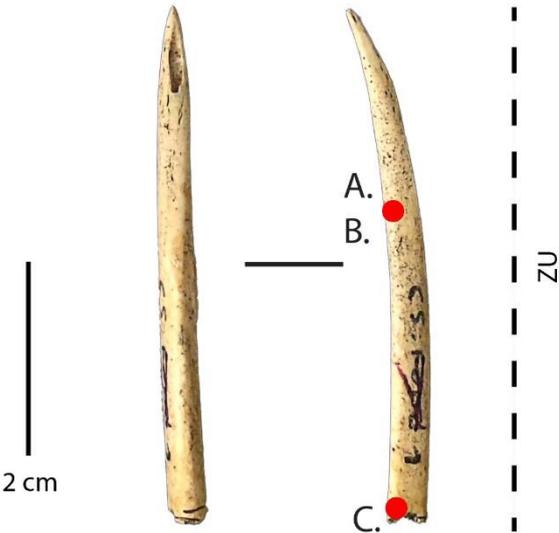
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E9 c nv.2 sup.
ID étude : 10
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



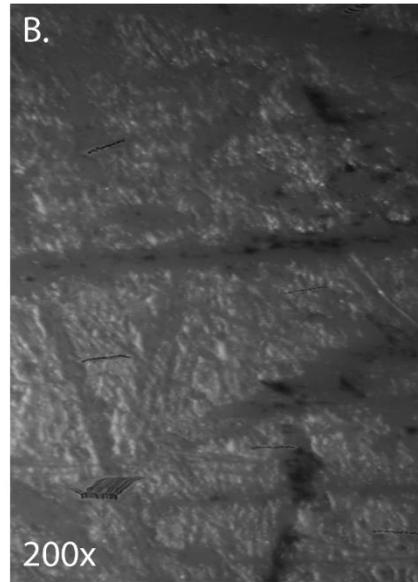
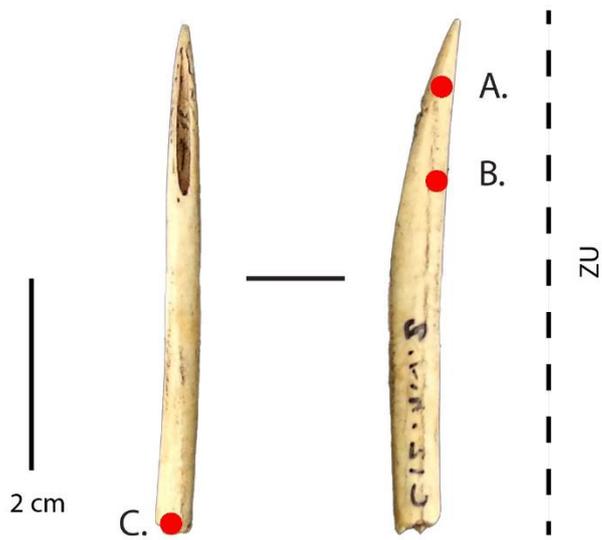
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 64 D11 nv.3 sup.
ID étude : 16
Mode d'action : Percer ?/Traversant ?
Matière travaillée : Matière animale ?



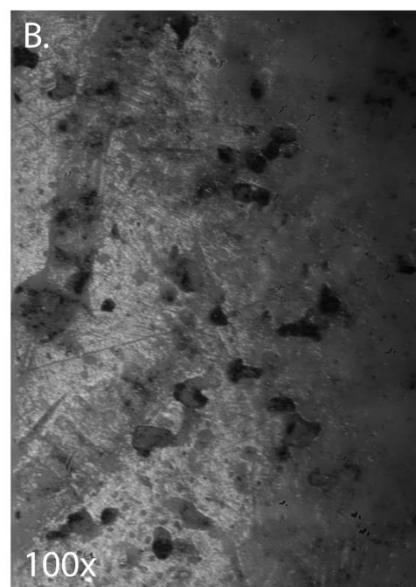
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C5 nv.1 sup.
ID étude : 17
Mode d'action : Percer/Traversant ?
Matière travaillée : Matière animale ?



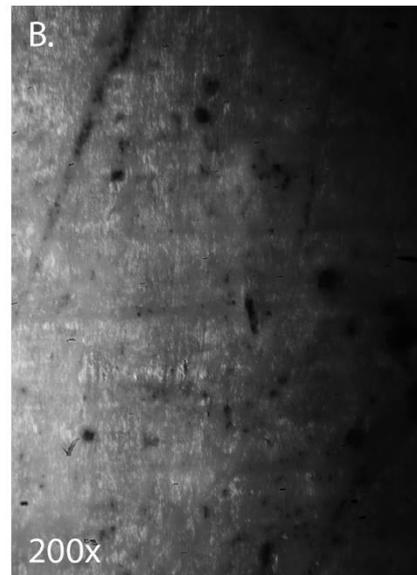
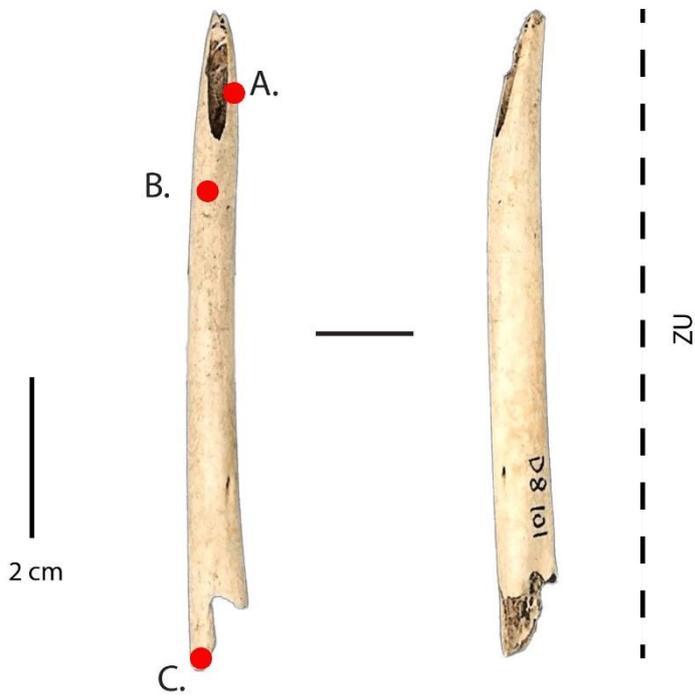
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C12 nv.2 sup.
ID étude : 18
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale ?



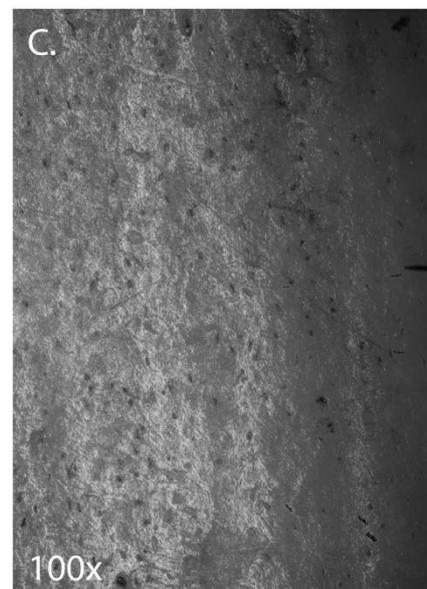
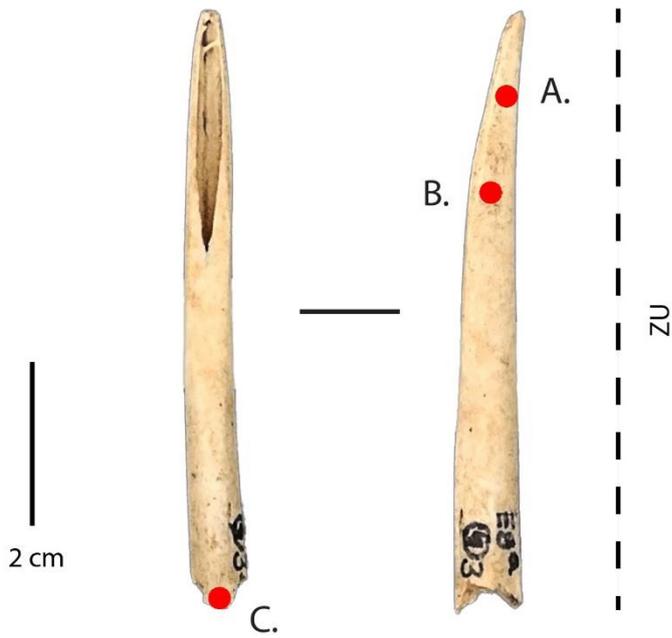
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 5 E9 a nv.5
ID étude : 20
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



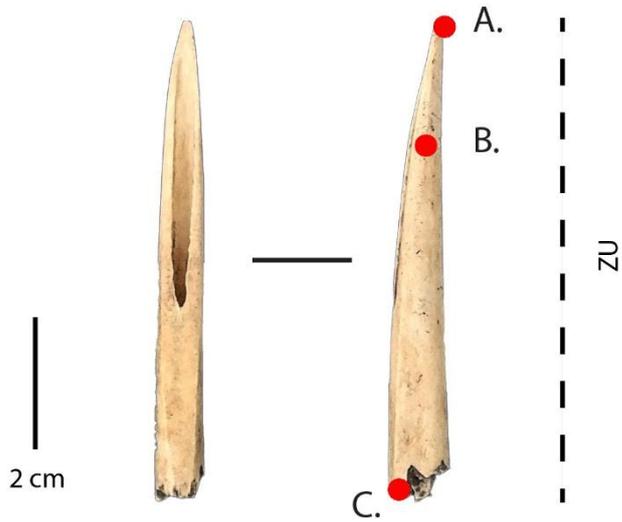
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 101 D8 nv.3 sup.
ID étude : 23
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale ?



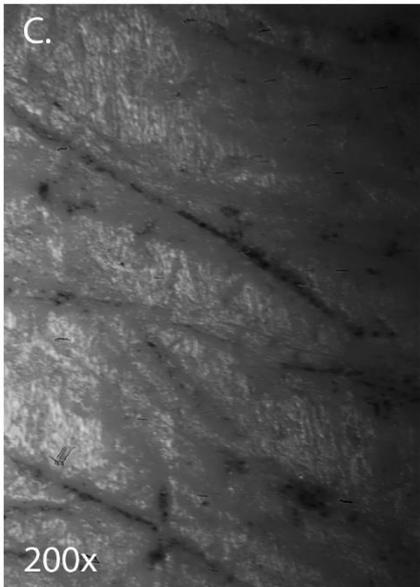
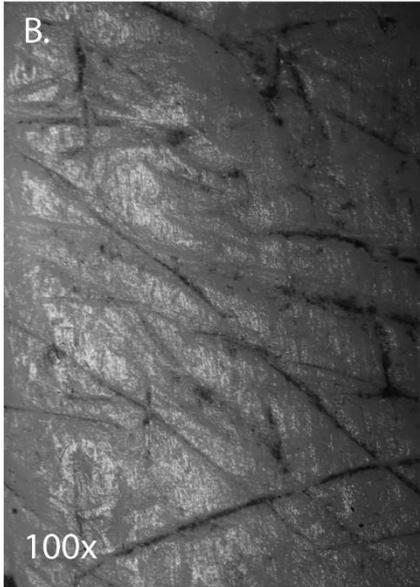
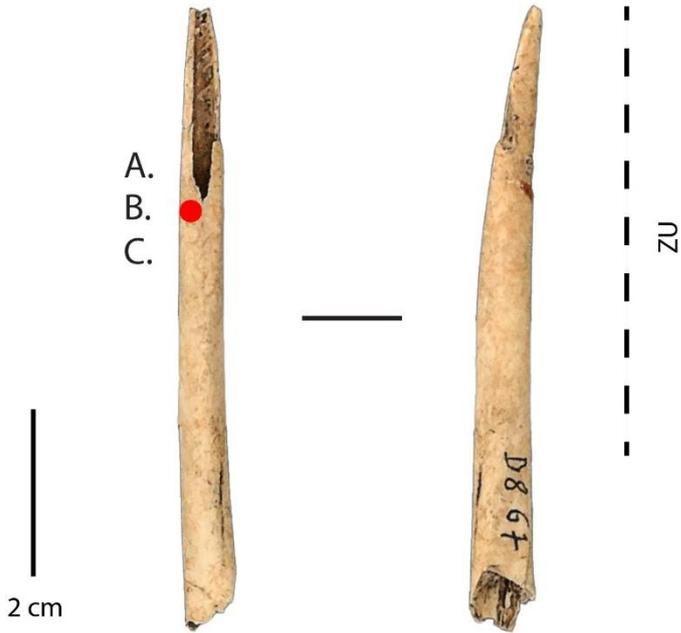
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E8 a nv.3 sup.
ID étude : 26
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale ?



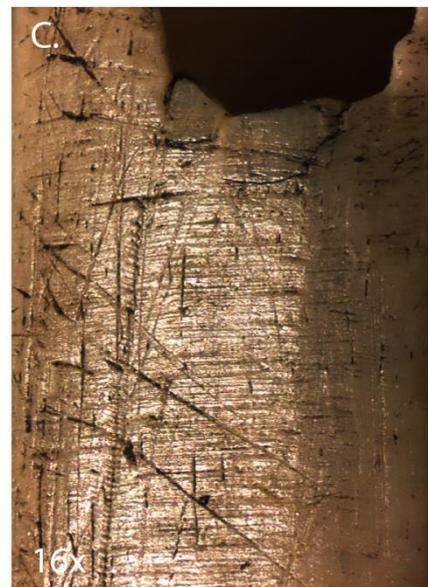
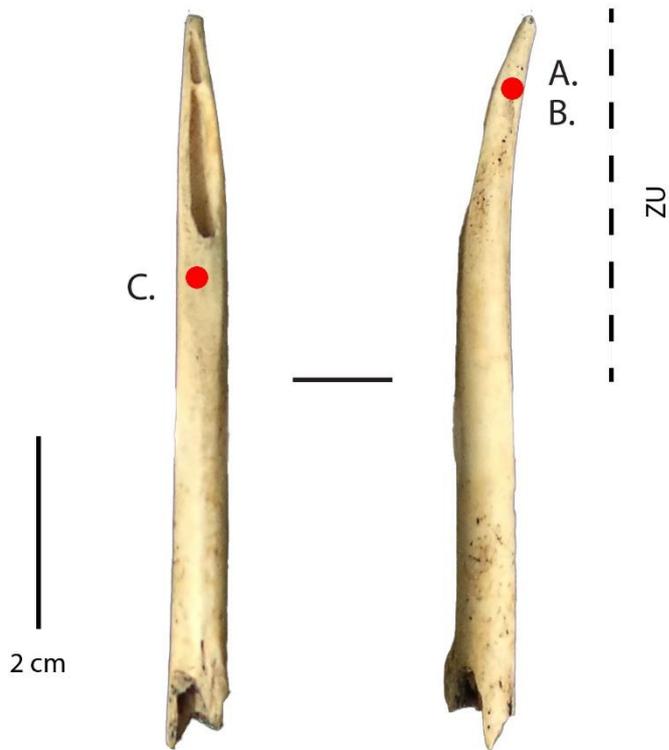
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 118 D9 nv.4 sup.
ID étude : 27
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière animale ?



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 67 D8 nv.3 sup.
ID étude : 28
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



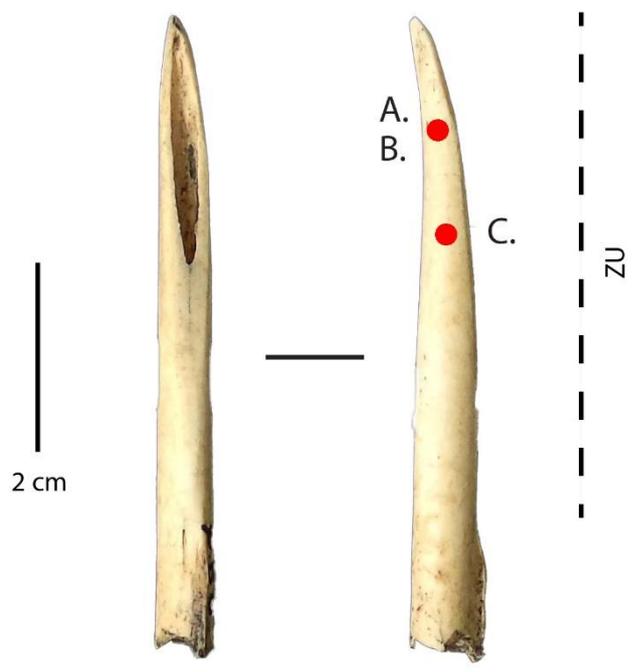
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 80 E10 nv.3 sup.
ID étude : 30
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



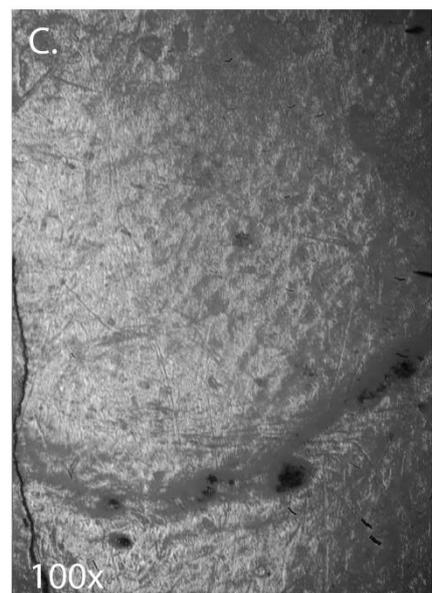
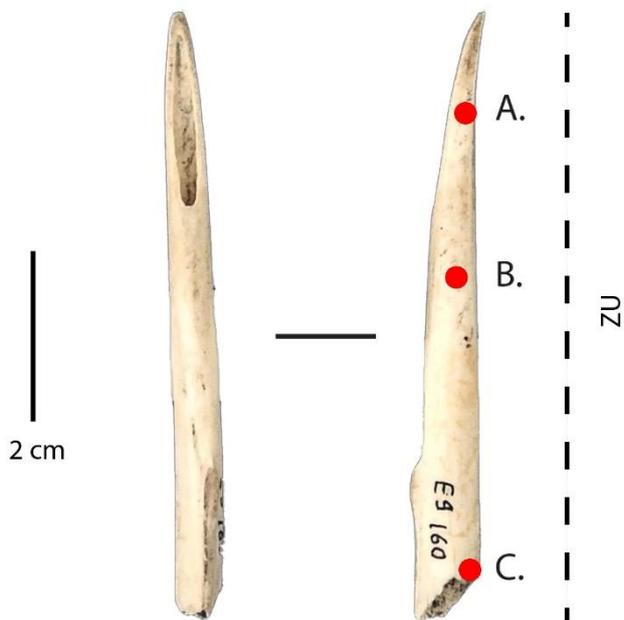
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D7 nv.3 sup.
ID étude : 31
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



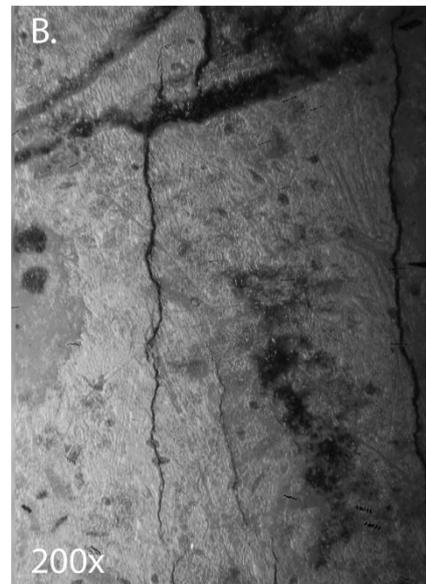
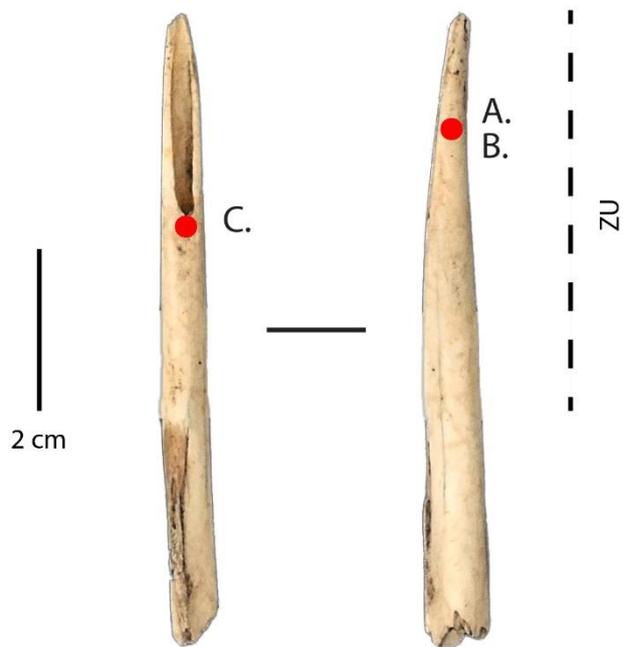
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D9 d nv.5
ID étude : 114
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



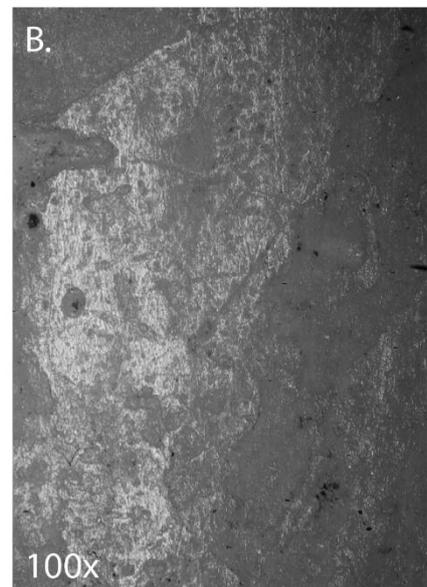
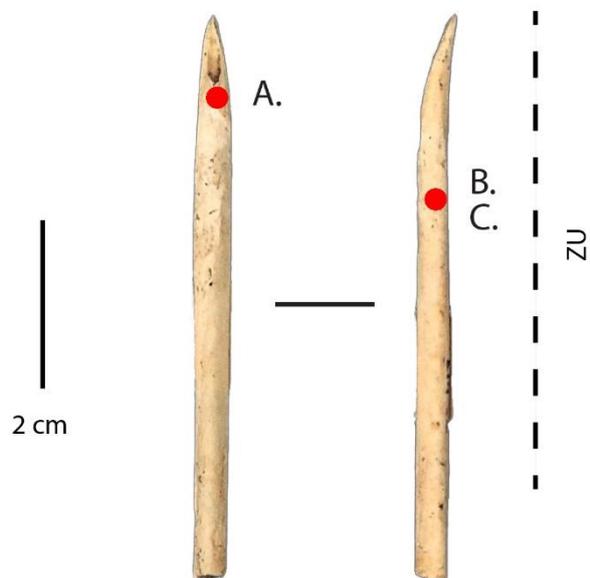
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 160 E9 nv.4 sup.
ID étude : 115
Mode d'action : Percer/Traversant ?
Matière travaillée : Matière animale ?



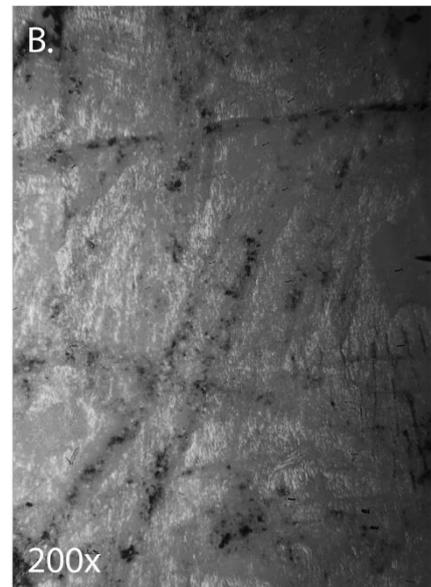
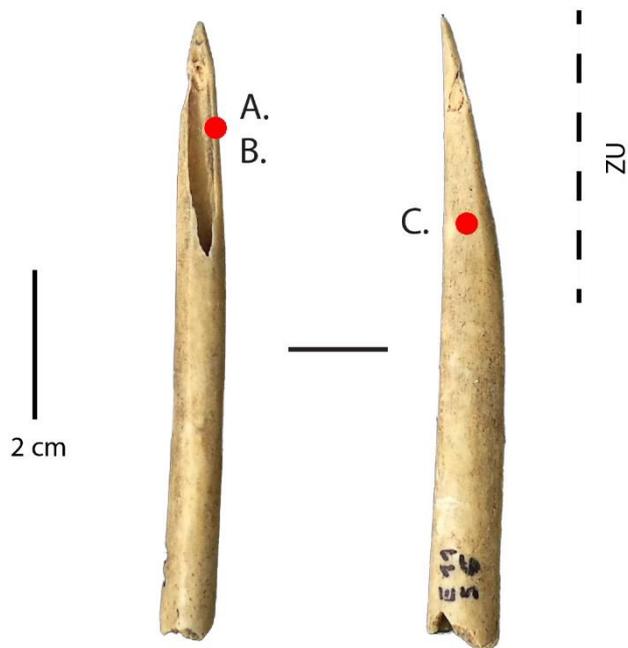
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 137 E9 nv.4 sup.
ID étude : 117
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



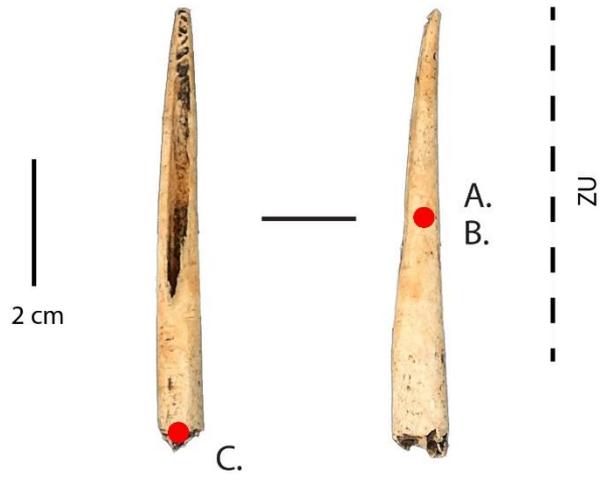
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 20 D14 nv.2
ID étude : 118
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



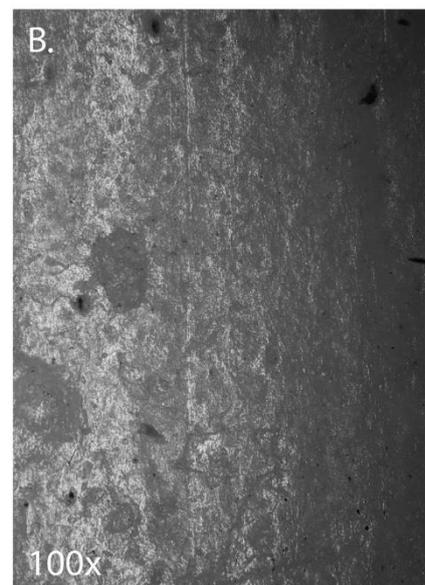
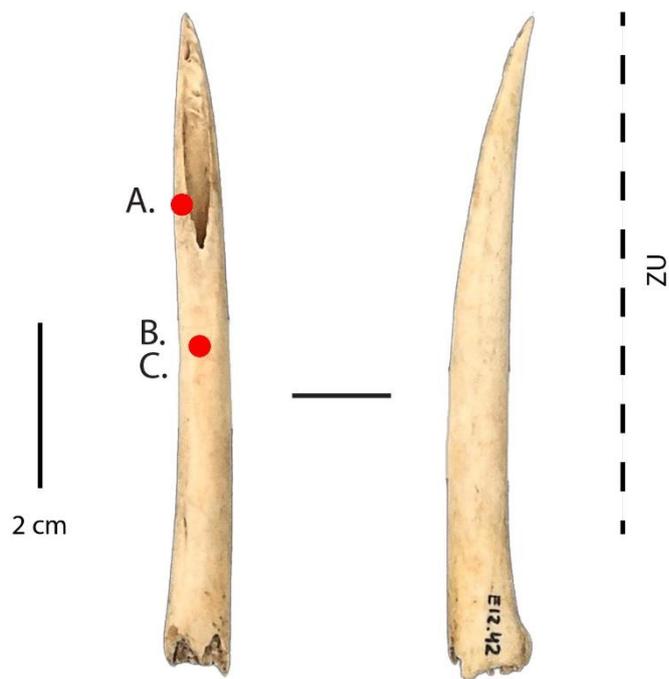
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 56 E11 nv.3 sup.
ID étude : 130
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



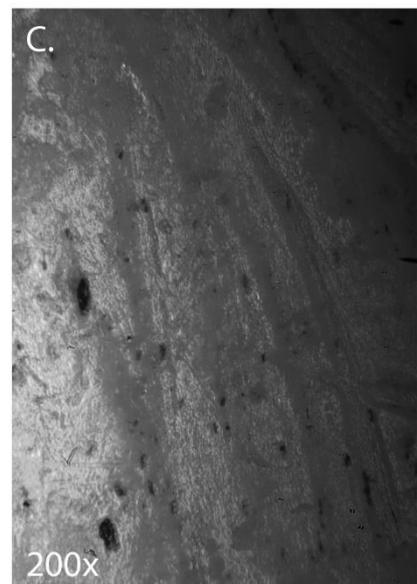
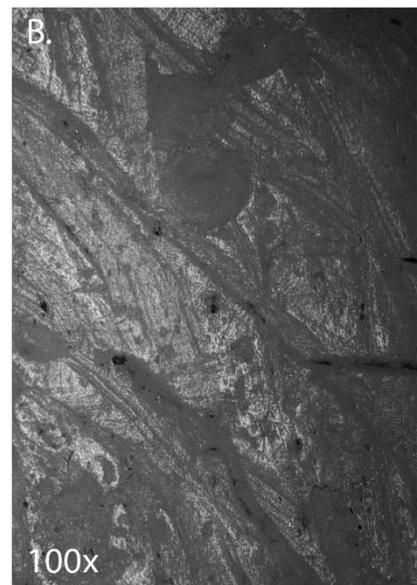
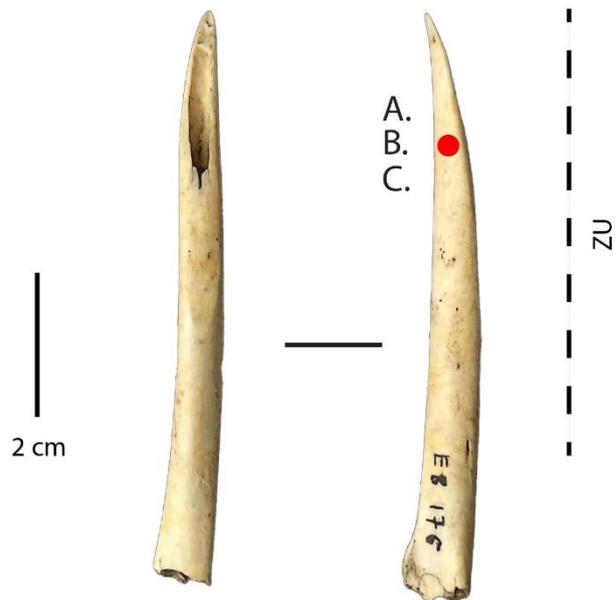
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E8 d nv.3 sup.
ID étude : 131
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



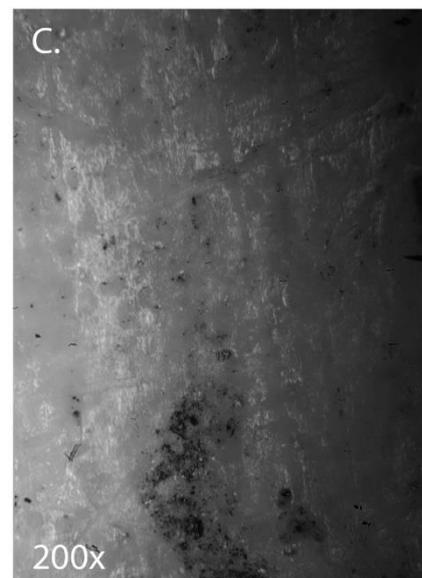
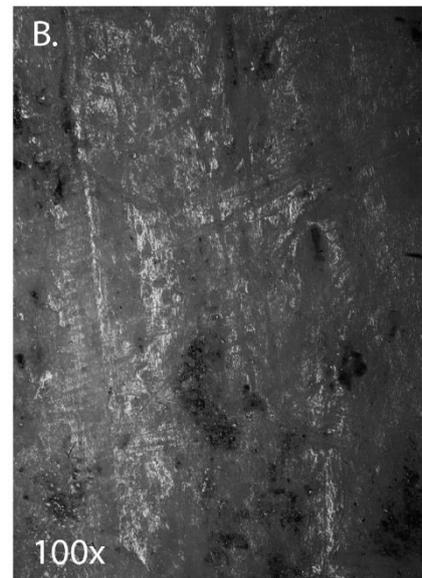
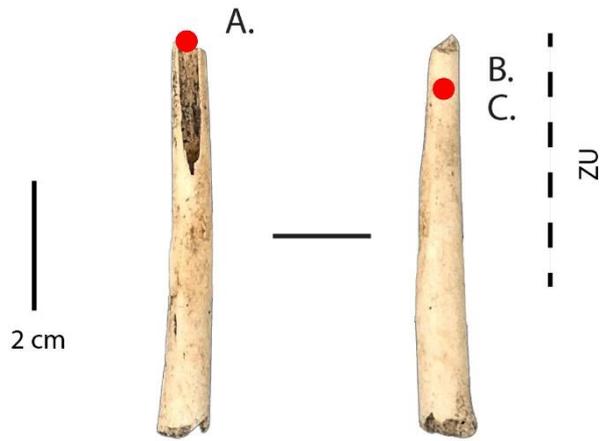
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 42 E12 nv.3 sup.
ID étude : 141
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



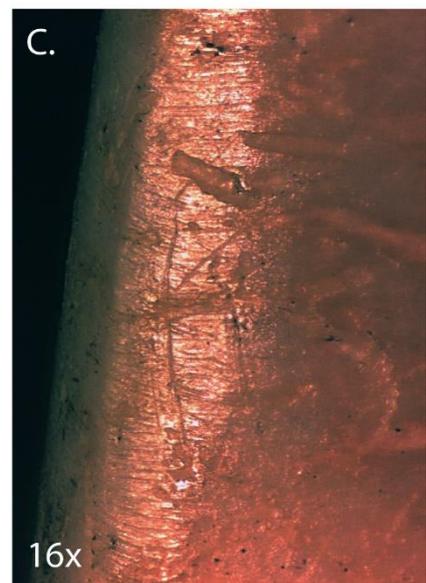
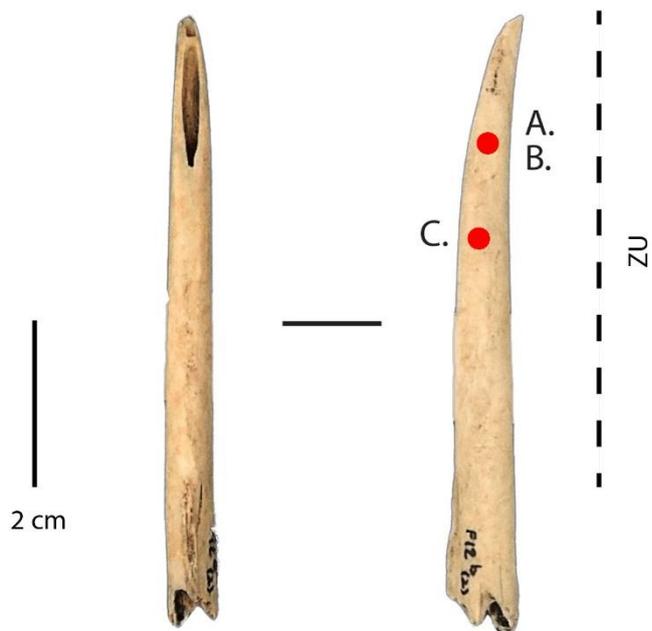
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 176 E8 nv.4 sup.
ID étude : 142
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



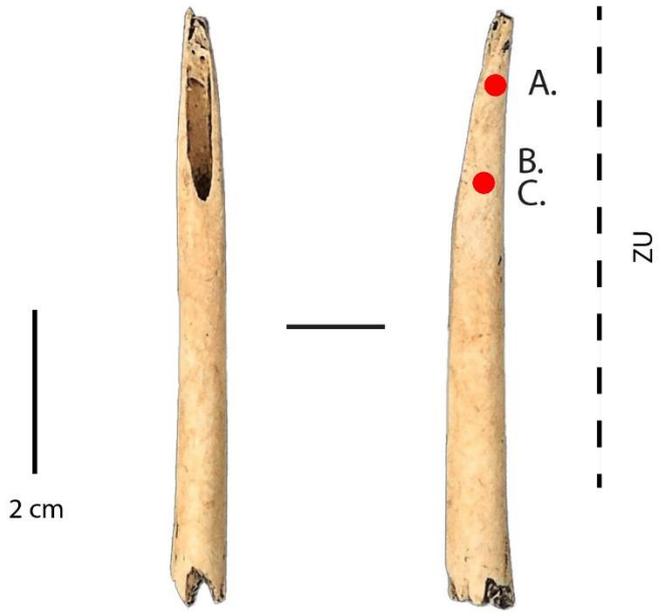
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E10 d nv.3 sup.
ID étude : 143
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



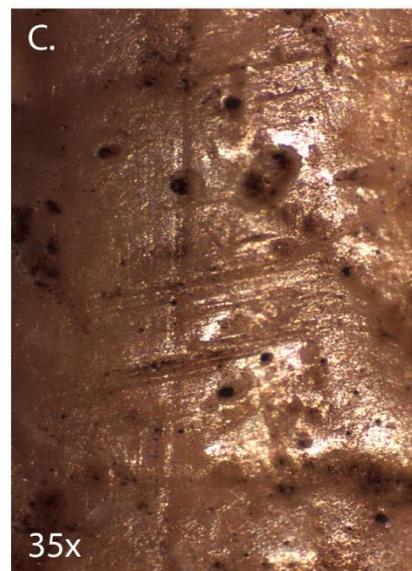
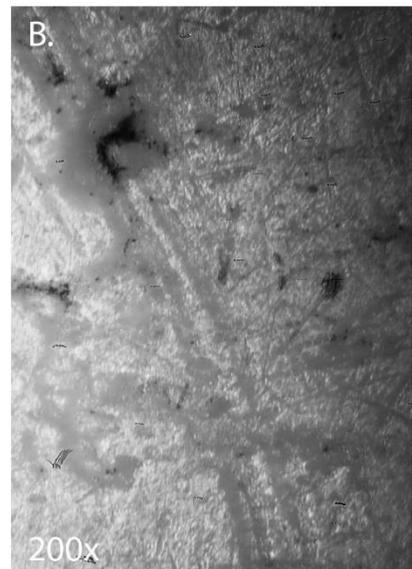
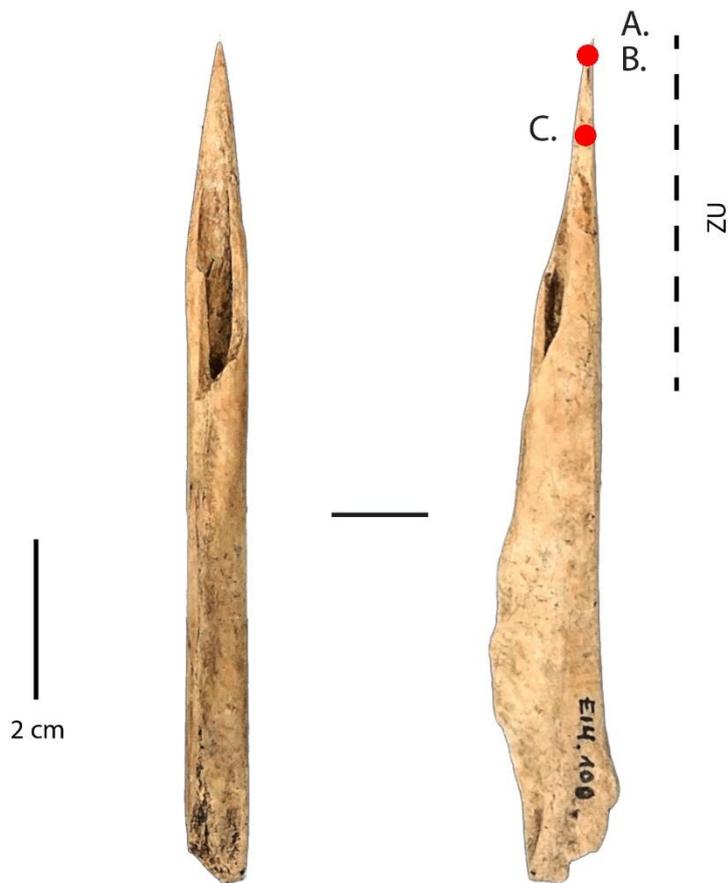
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : F12 b nv.2 sup.
ID étude : 148
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



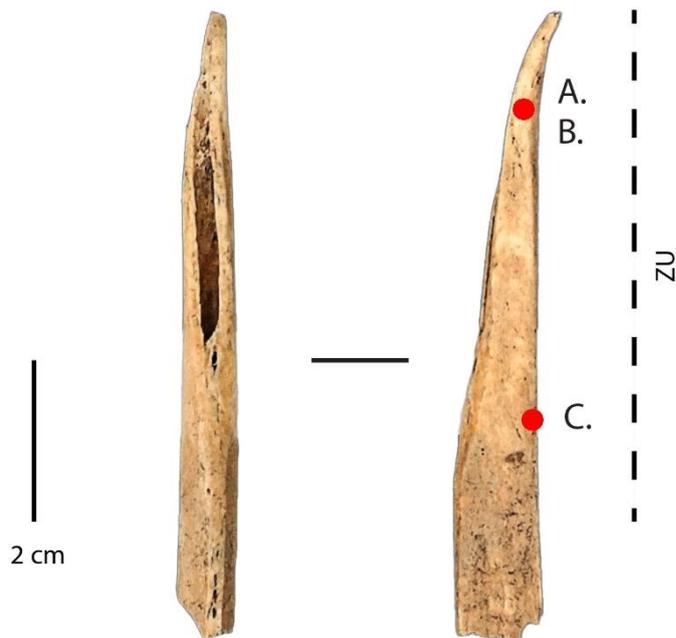
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 74 C8 nv.3 sup.
ID étude : 150
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



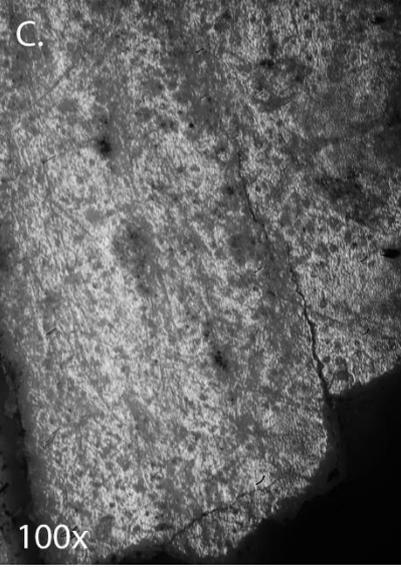
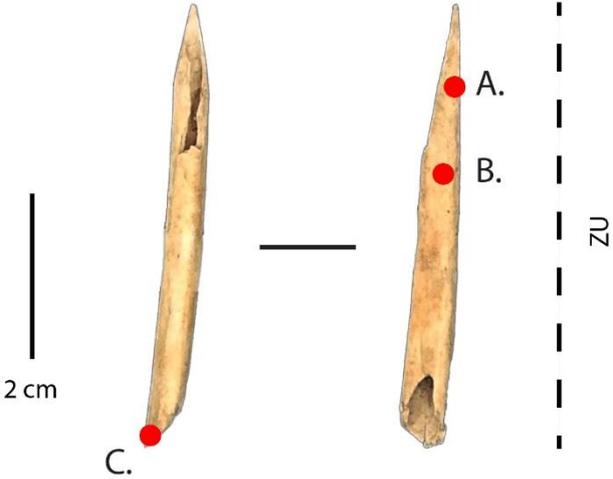
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 100 E14 nv.4
ID étude : 153
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



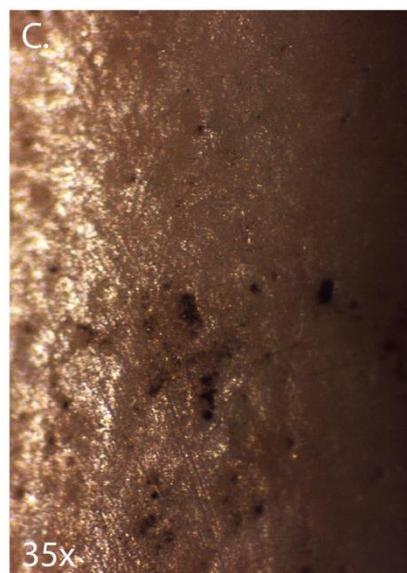
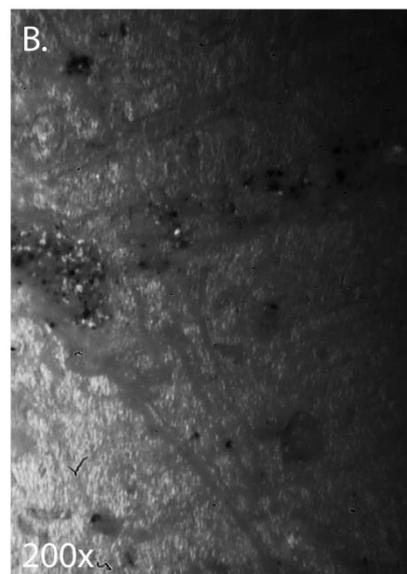
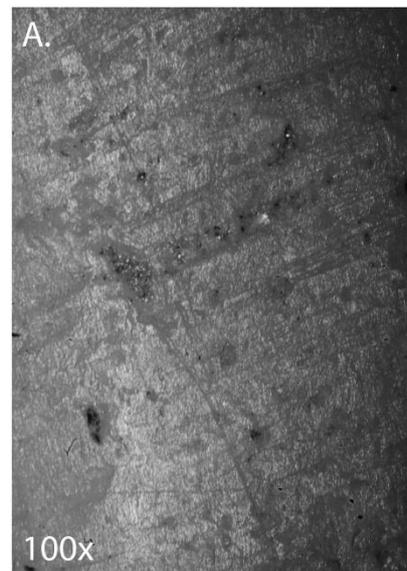
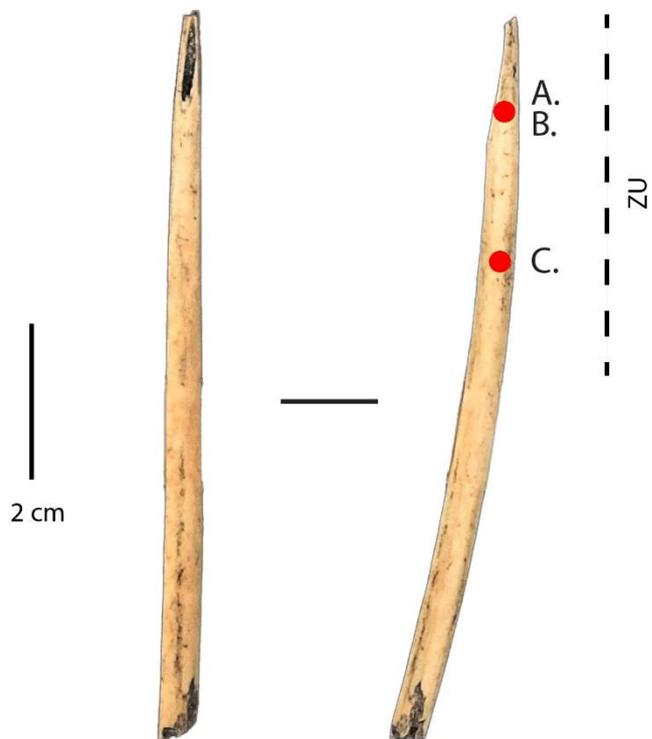
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E9 d nv.2 sup.
ID étude : 154
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



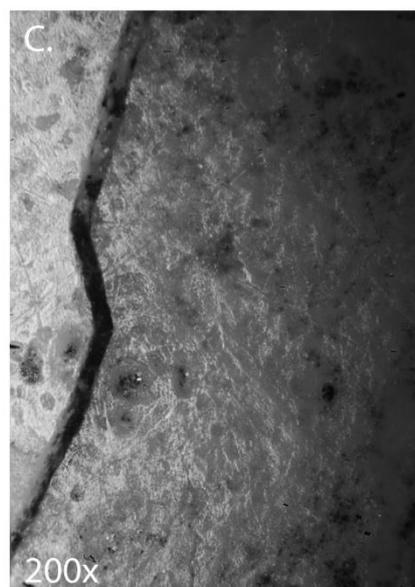
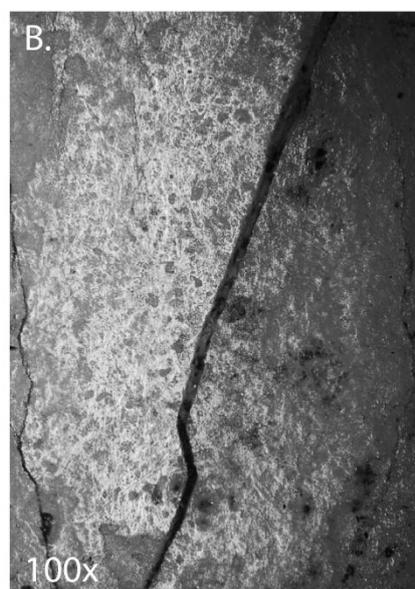
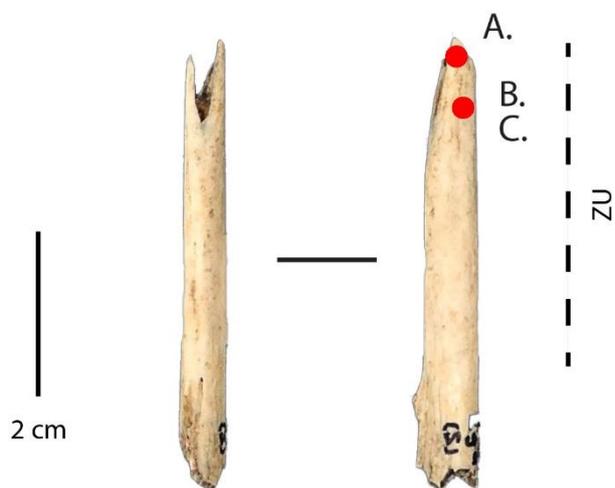
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 210 D10 nv.4 sup.
ID étude : 159
Mode d'action : Percer ?/Traversant ?
Matière travaillée : Matière animale ?



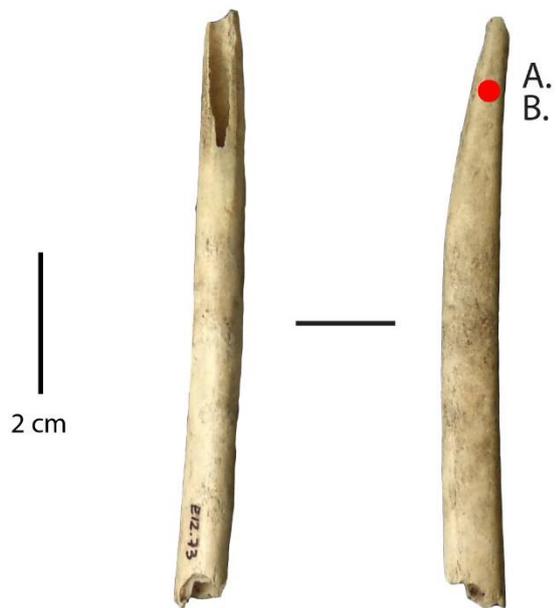
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 151 D15 c
ID étude : 196
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



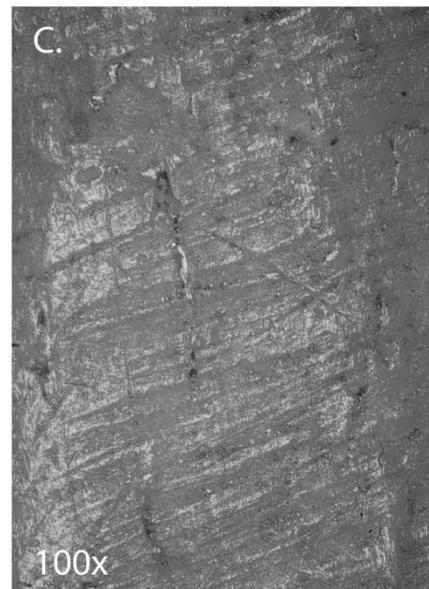
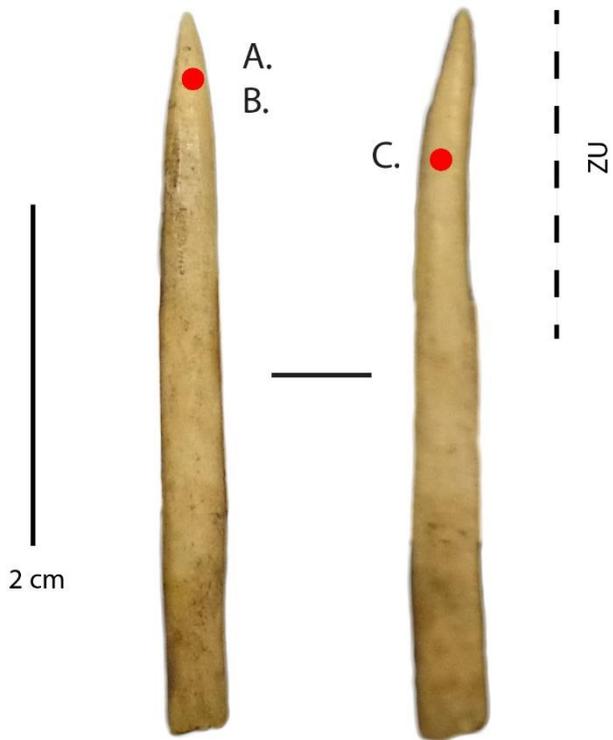
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E9 a nv.5
ID étude : 198
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



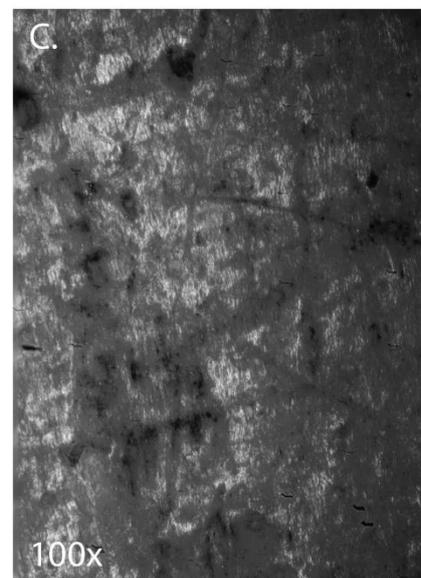
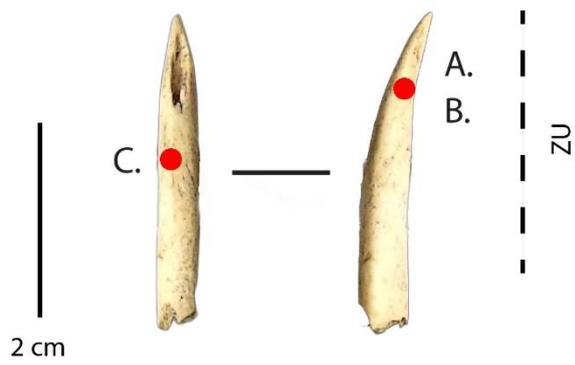
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 73 E12 nv.3 sup.
ID étude : 206
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



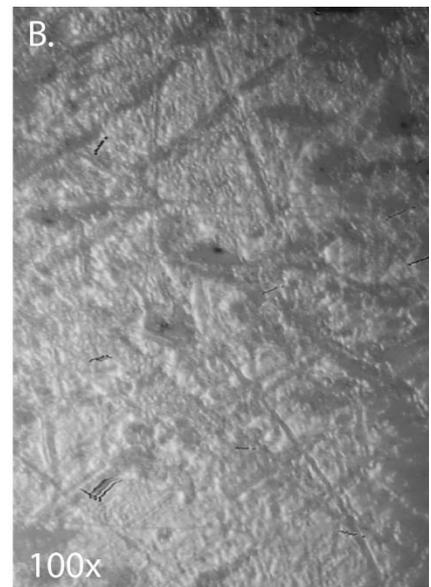
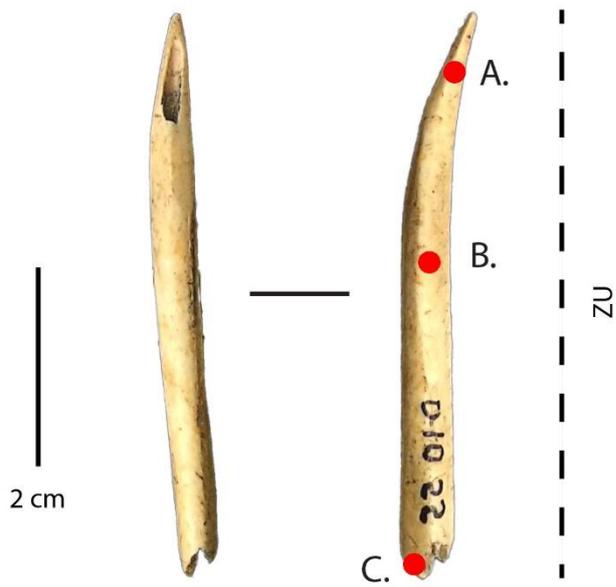
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 106 E15
ID étude : 211
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



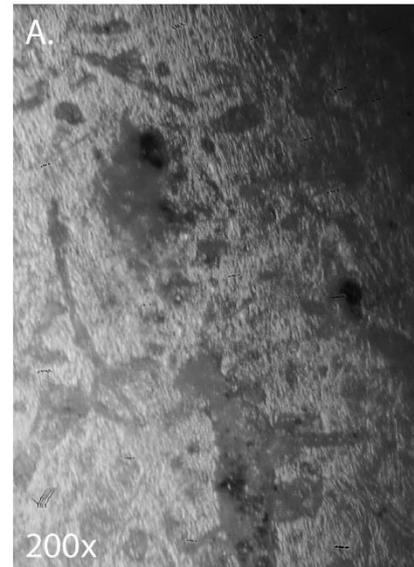
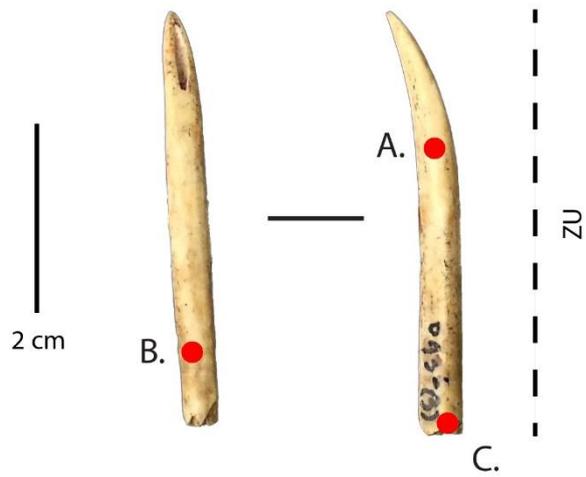
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D12 c nv.3 sup.
ID étude : 6
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



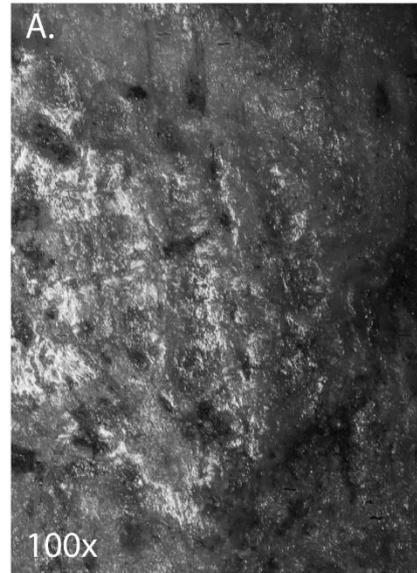
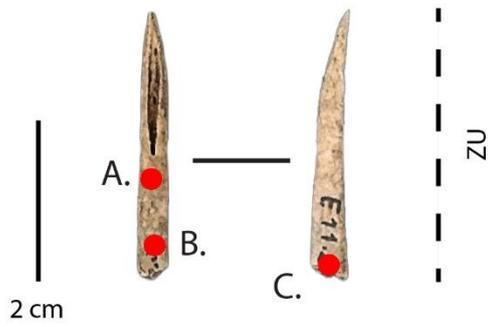
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 55 D10 nv.3 sup.
ID étude : 15
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière végétale ?



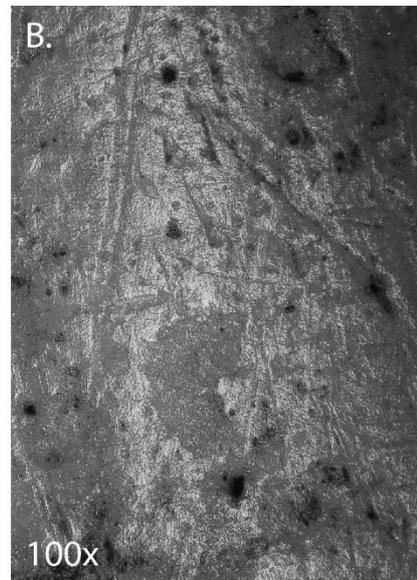
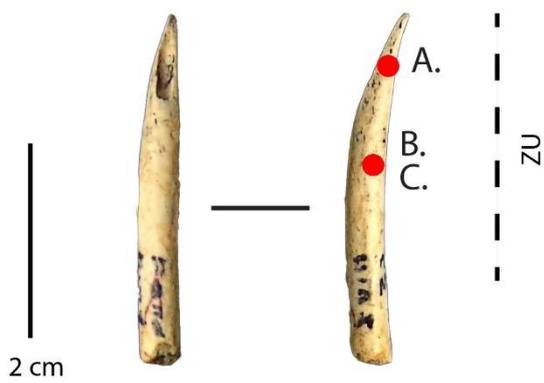
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D13 b nv.3
ID étude : 120
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Matière végétale ?



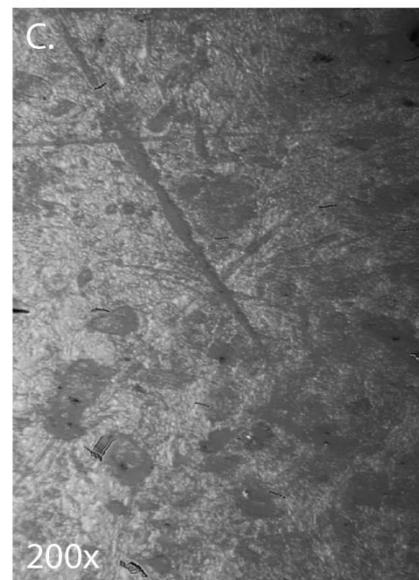
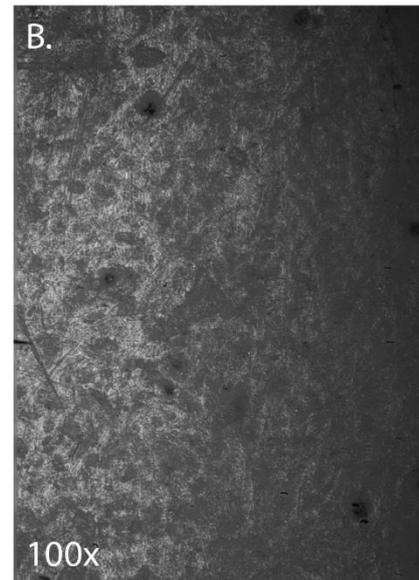
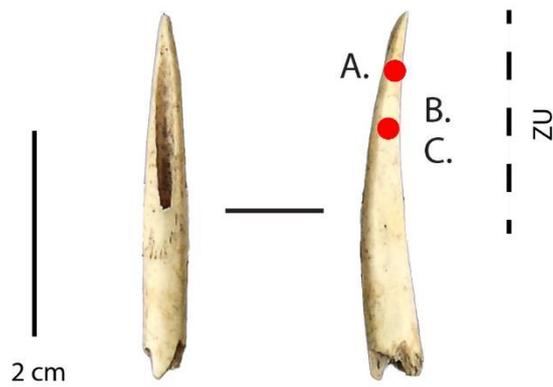
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 1 E11 nv.2
ID étude : 5
Mode d'action : Percer ?/Traversant ?
Matière travaillée : Indéterminée



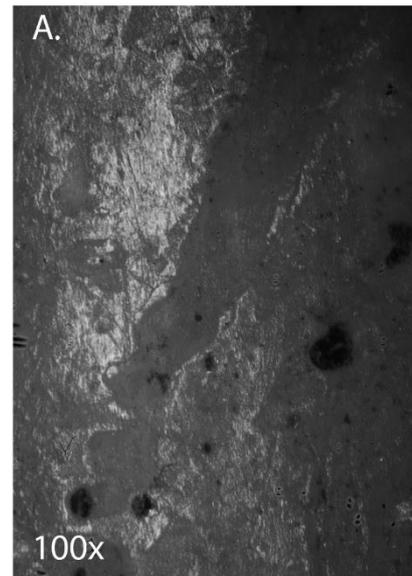
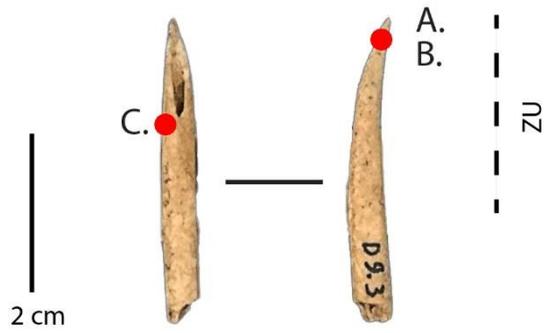
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D12 c nv.1 sup.
ID étude : 7
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



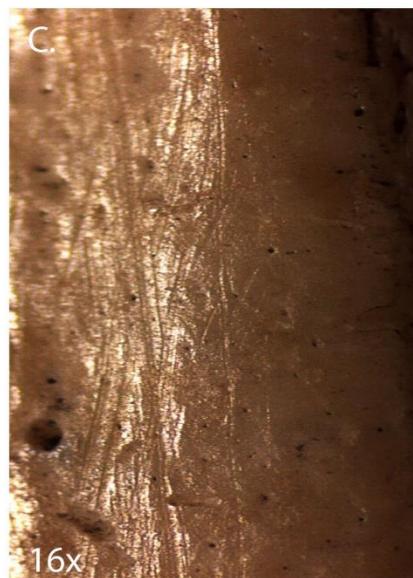
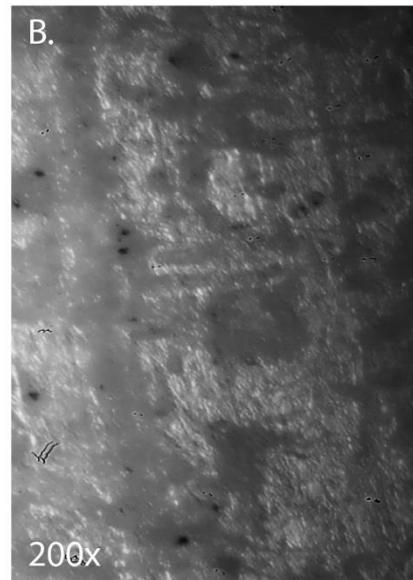
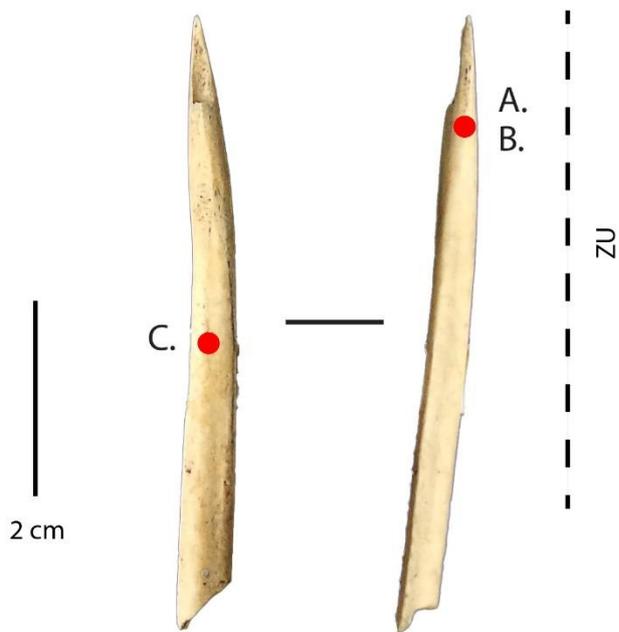
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C11 nv.1
ID étude : 8
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



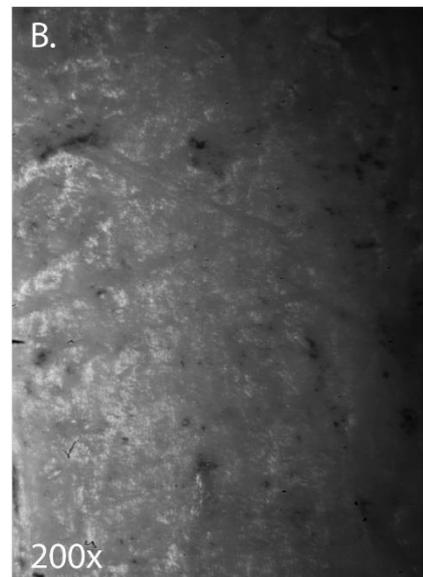
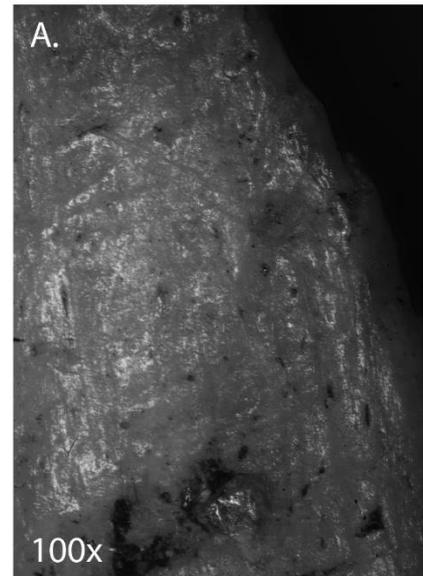
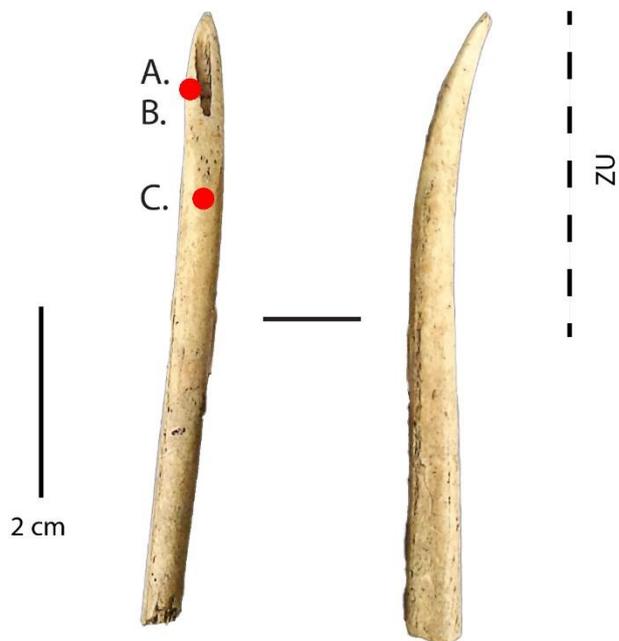
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 3 D9 nv.2 sup.
ID étude : 9
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



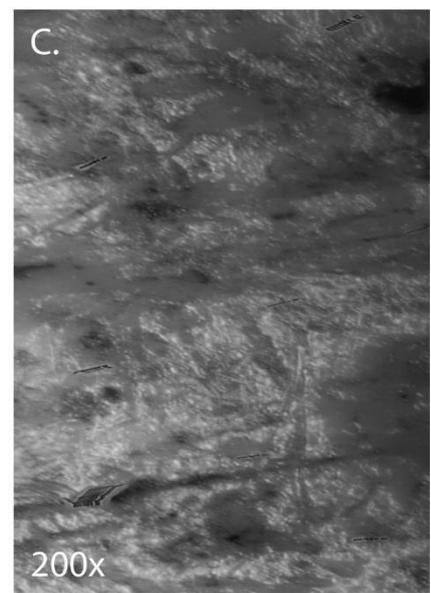
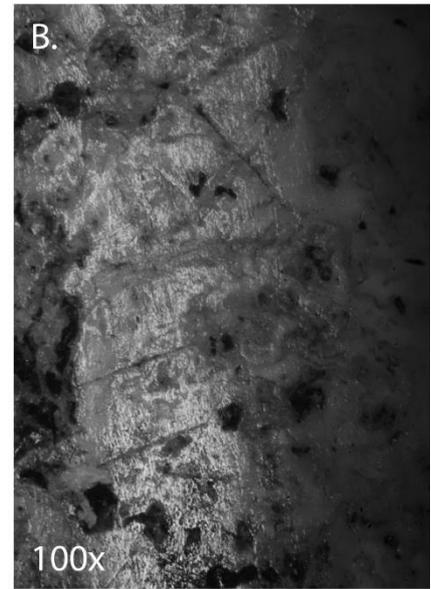
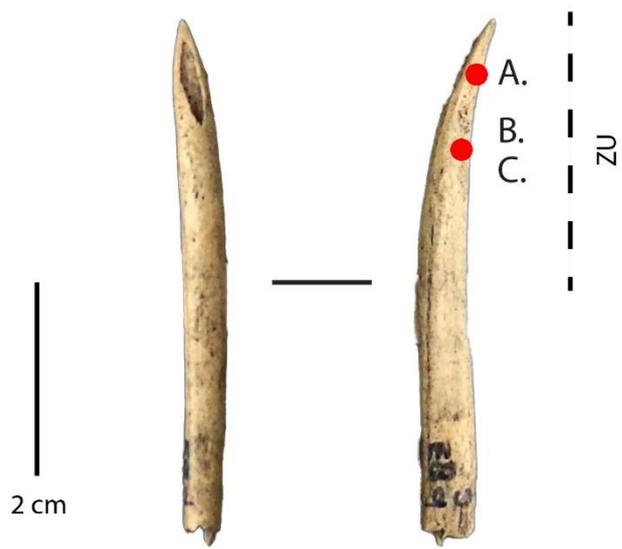
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 208 D10 nv.4 sup.
ID étude : 12
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



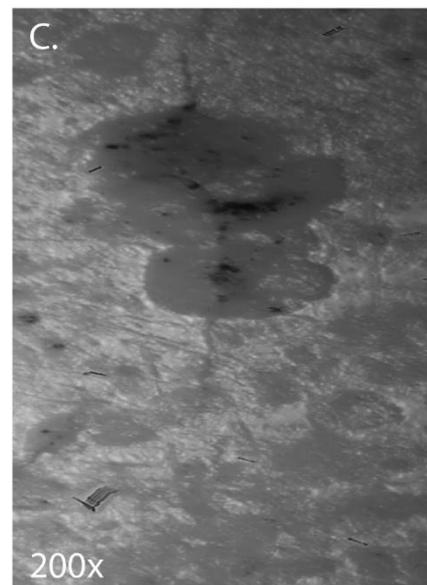
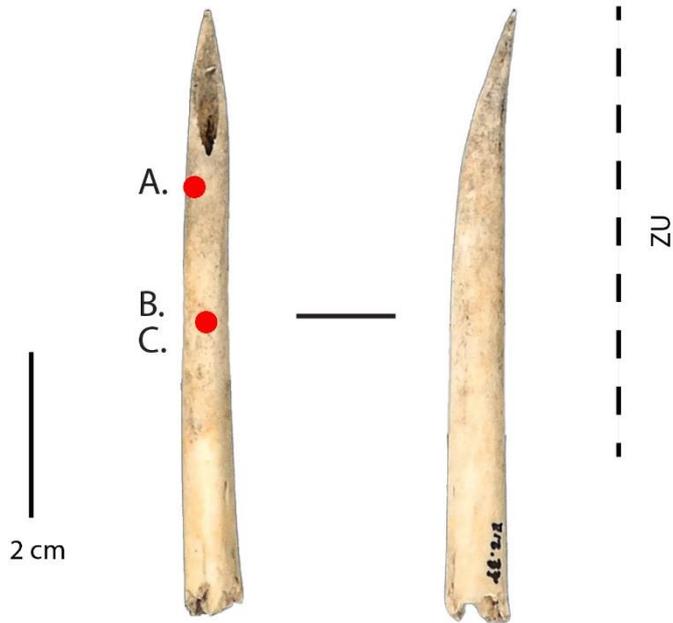
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 6 D8 nv.2 sup.
ID étude : 13
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



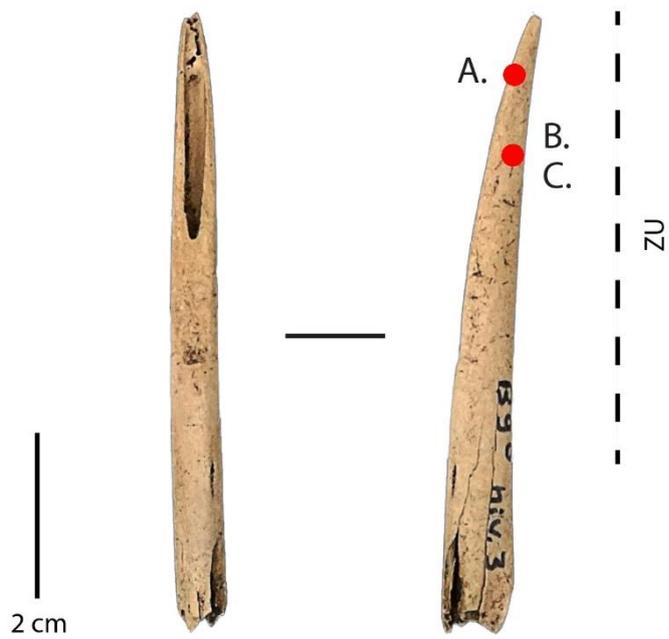
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E8 d nv.2 sup. (2)
ID étude : 19
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



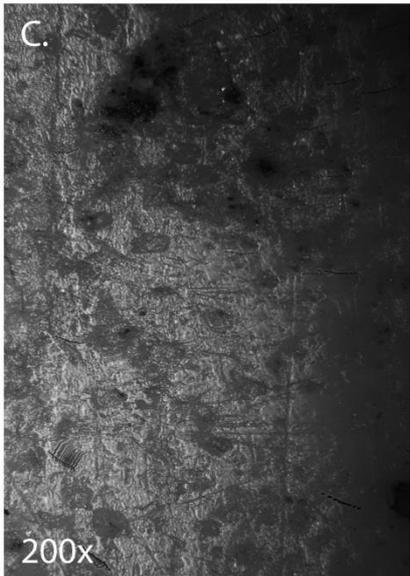
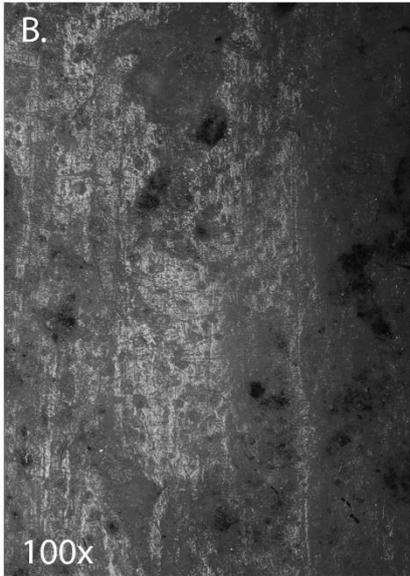
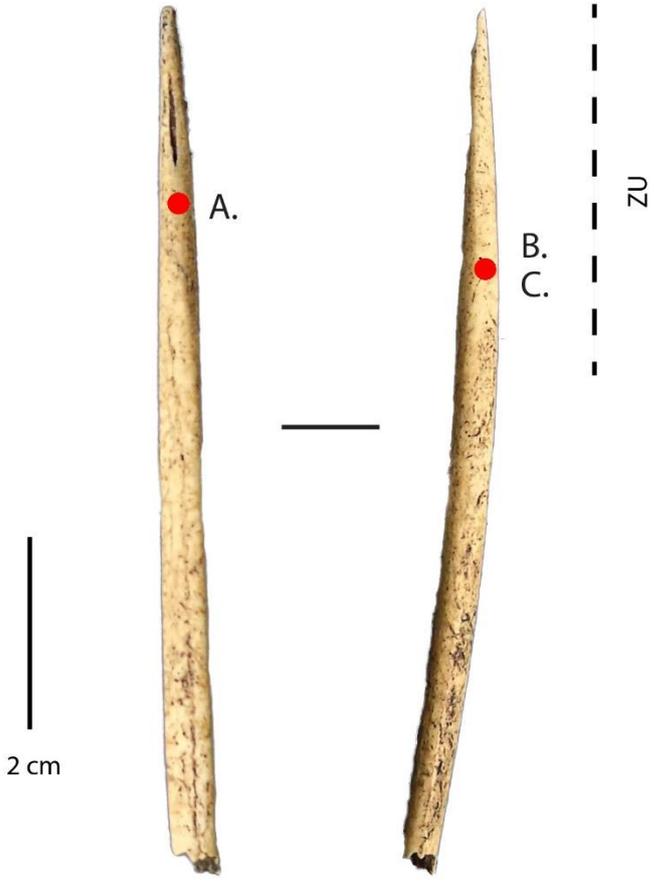
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 37 E12 nv.3 sup.
ID étude : 22
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



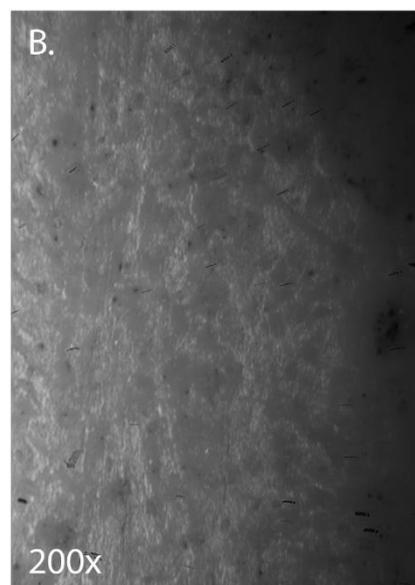
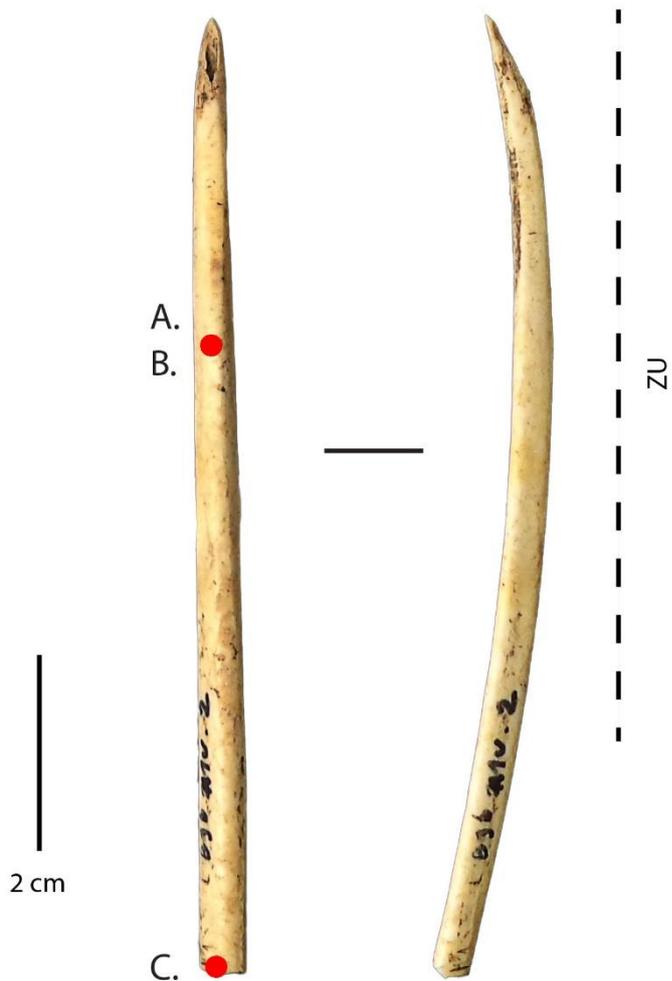
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : B9 b nv.3
ID étude : 29
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



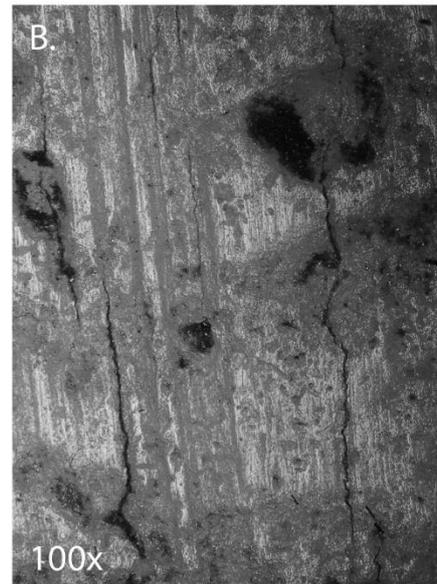
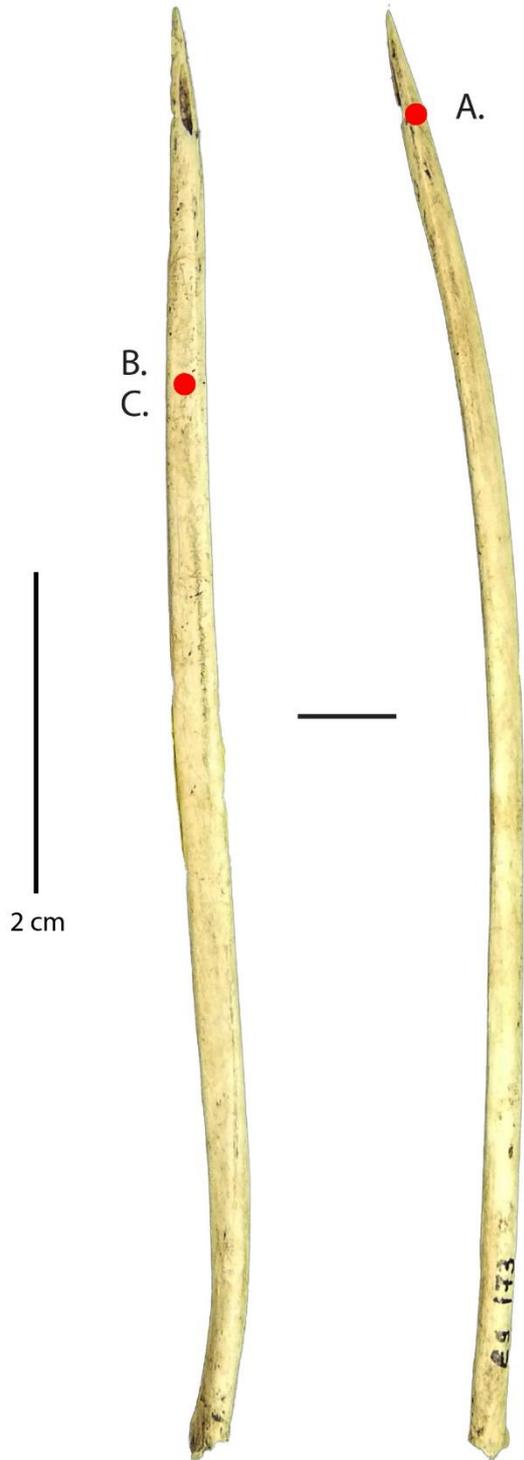
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C8 c nv.4
ID étude : 33
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



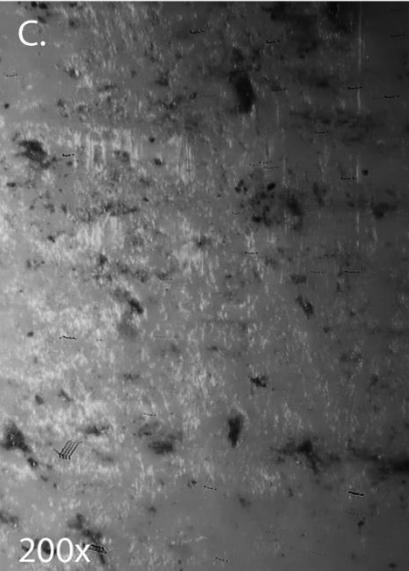
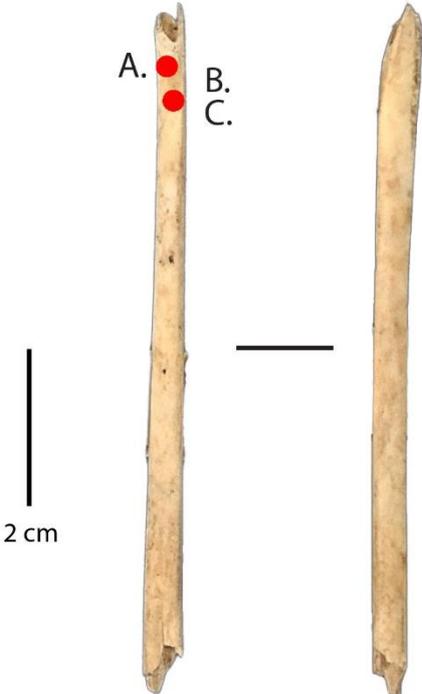
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : B9 b nv.2 sup.
ID étude : 34
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



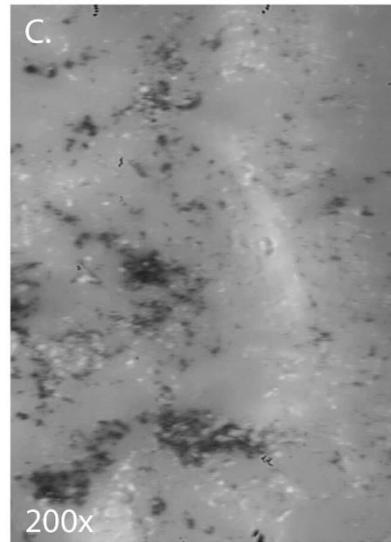
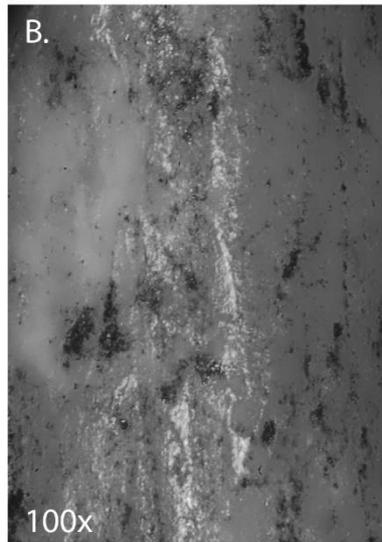
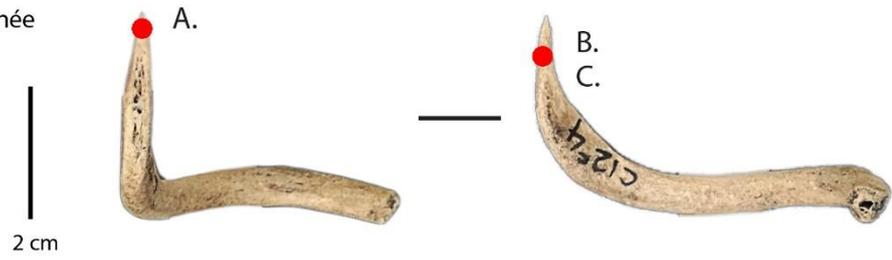
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 173 E9 nv.7 inf.
ID étude : 35
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



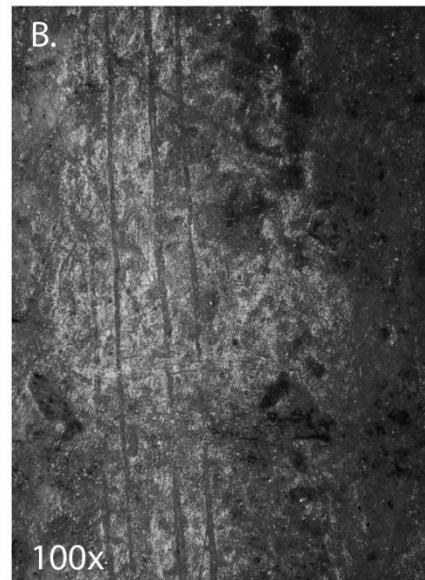
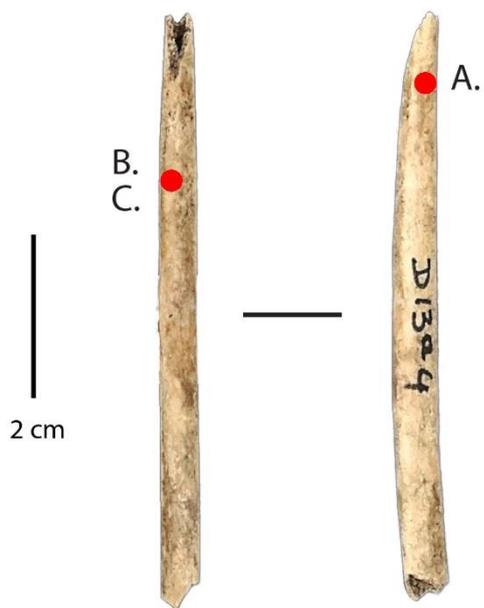
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 122 D15 nv.3
ID étude : 53
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



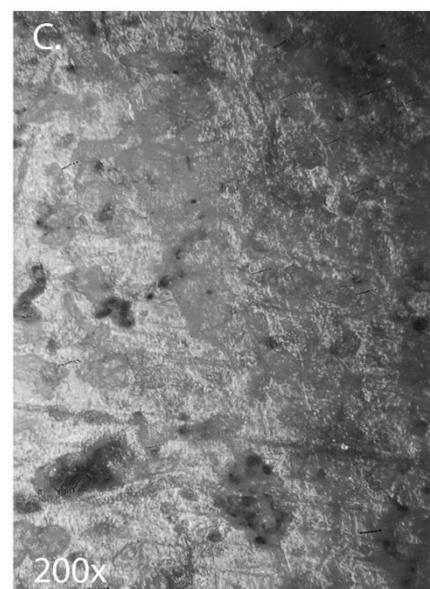
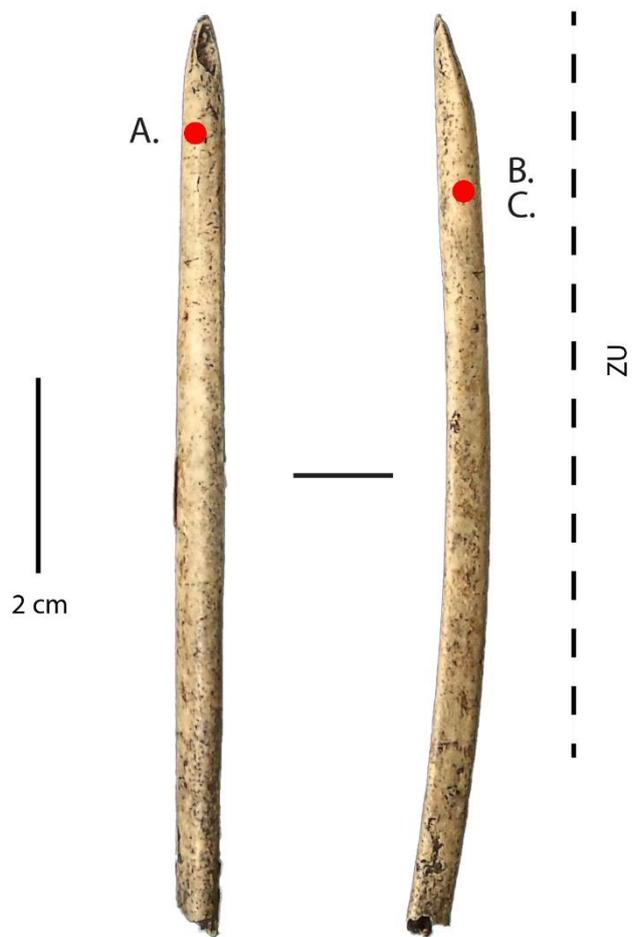
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 4 C12
ID étude : 67
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



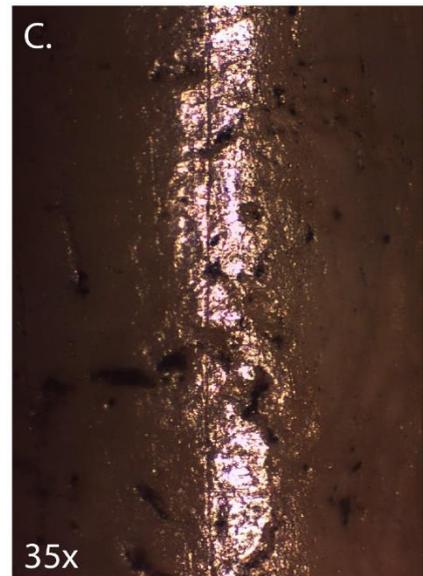
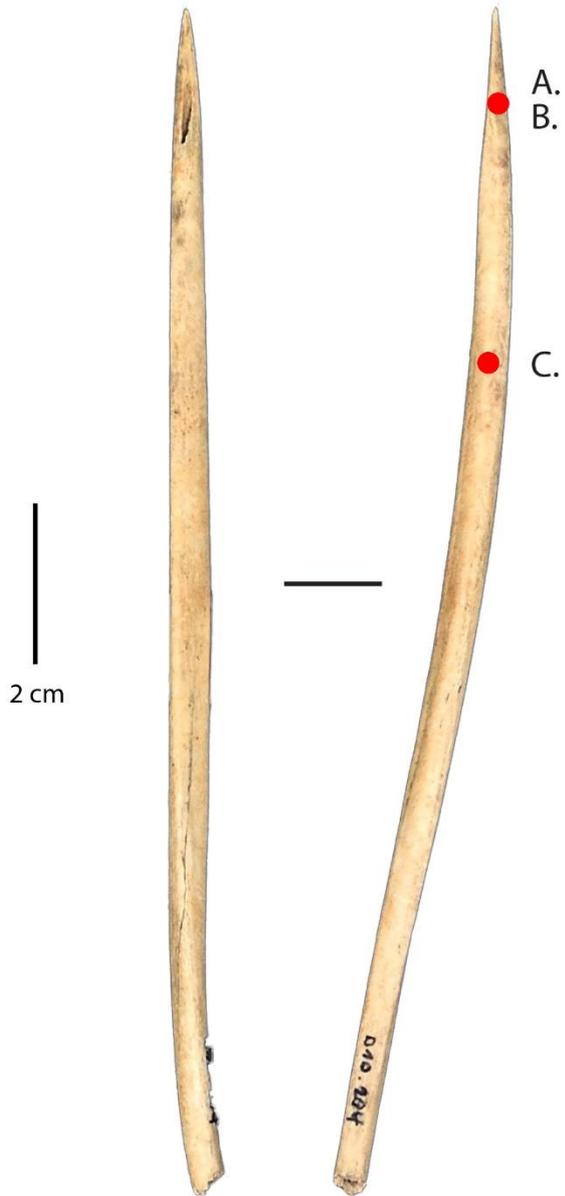
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D13 a nv.4
ID étude : 72
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C8 c nv.3 sup.
ID étude : 91
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 204 D10 nv.4 sup.
ID étude : 93
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E8 d nv.3 sup.
ID étude : 96
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1

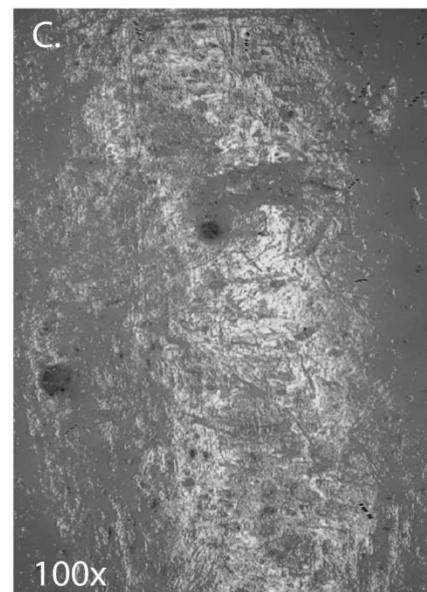
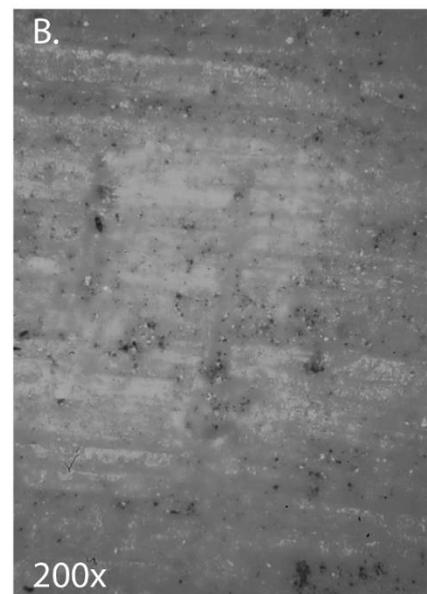
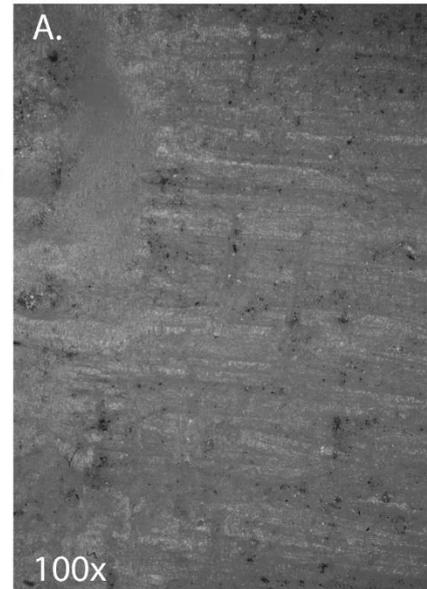
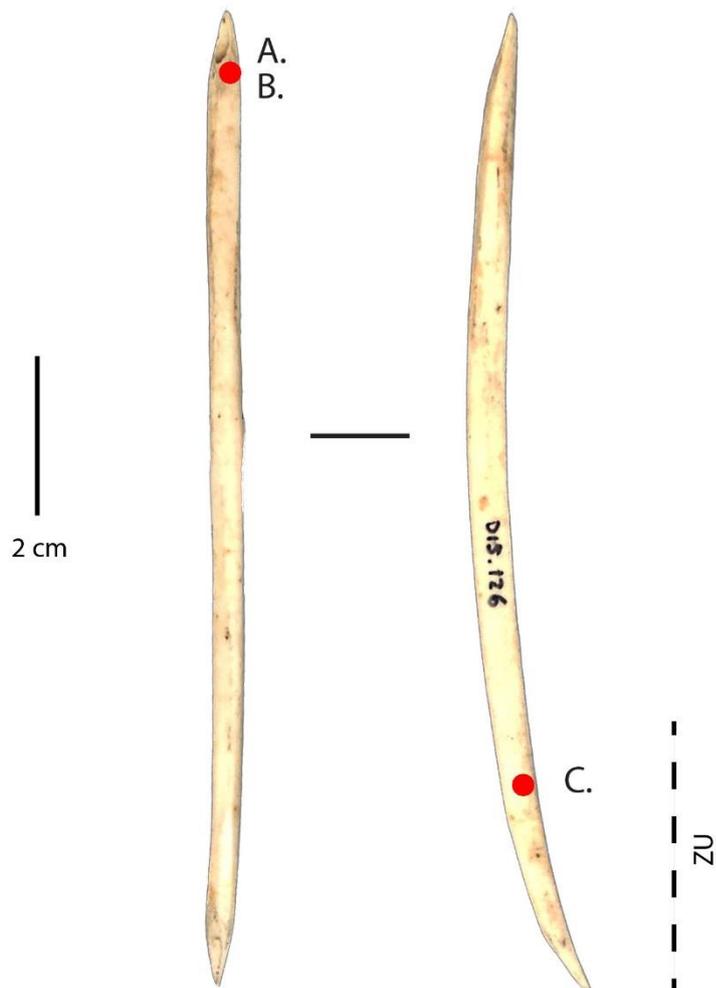
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse

N° Outil : 126 D15

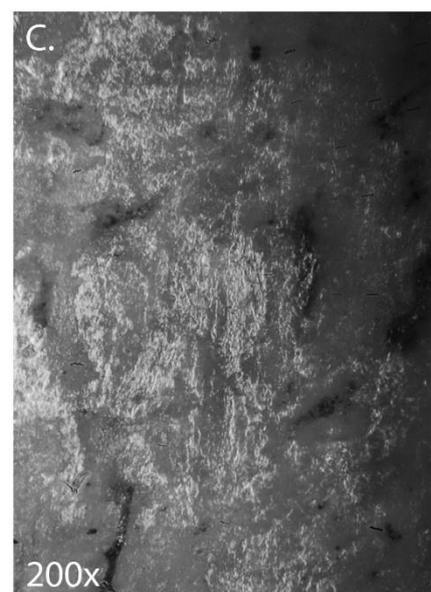
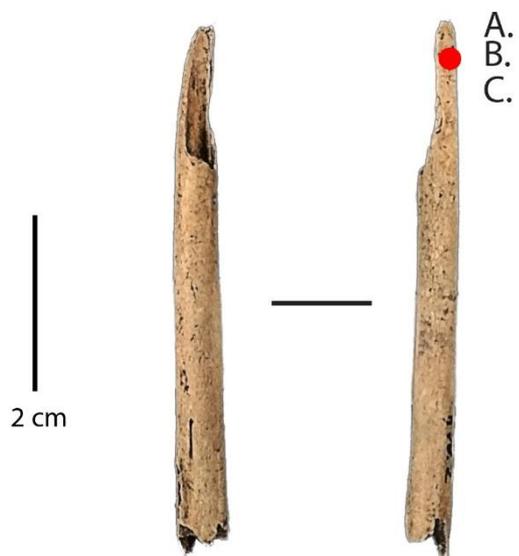
ID étude : 111

Mode d'action : Indéterminé (Haut) - Percer ? (Bas)

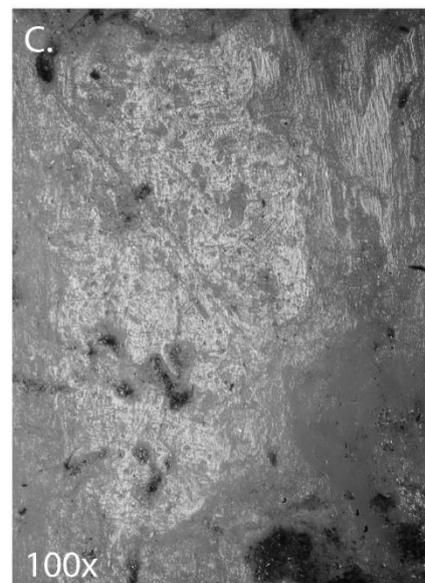
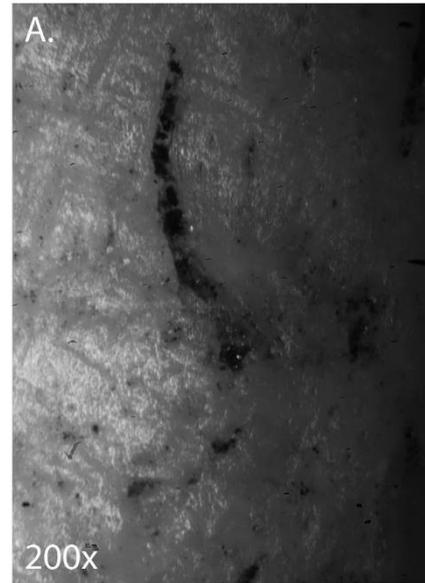
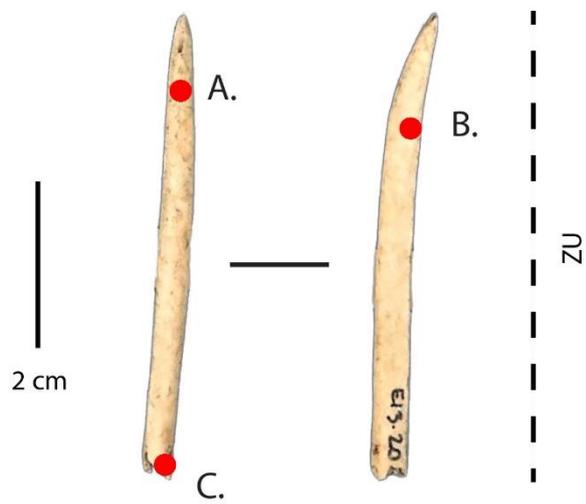
Matière travaillée : Indéterminée (Haut) - Indéterminée (Bas)



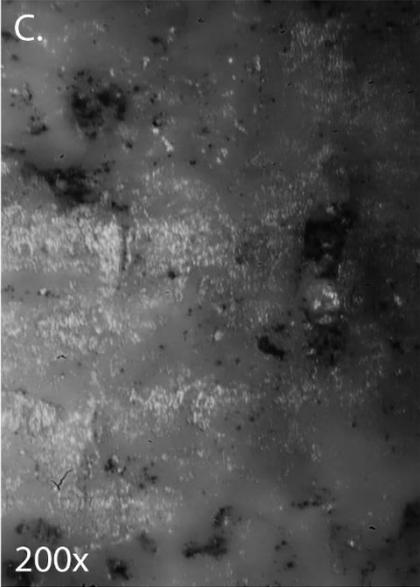
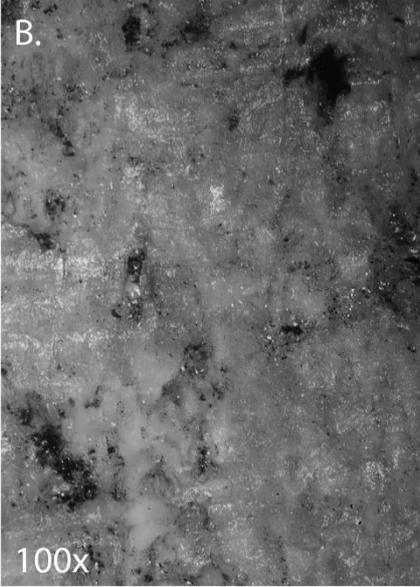
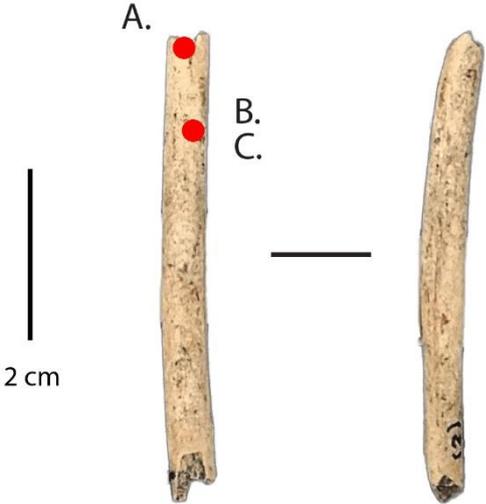
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E8 b nv.2 sup.
ID étude : 116
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



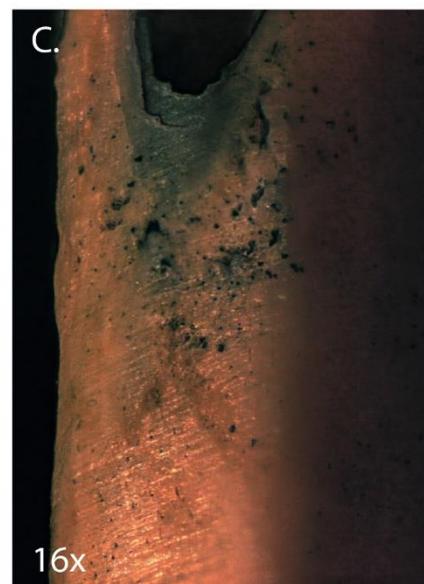
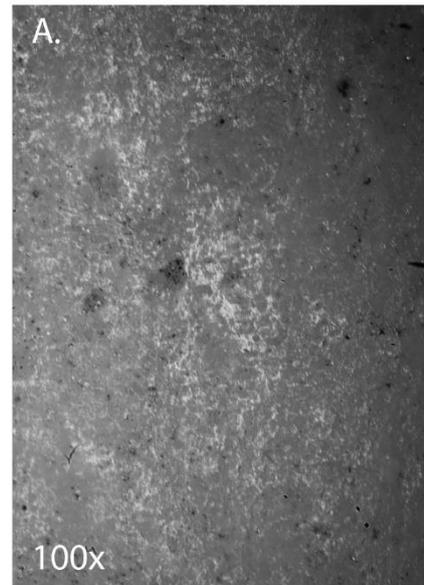
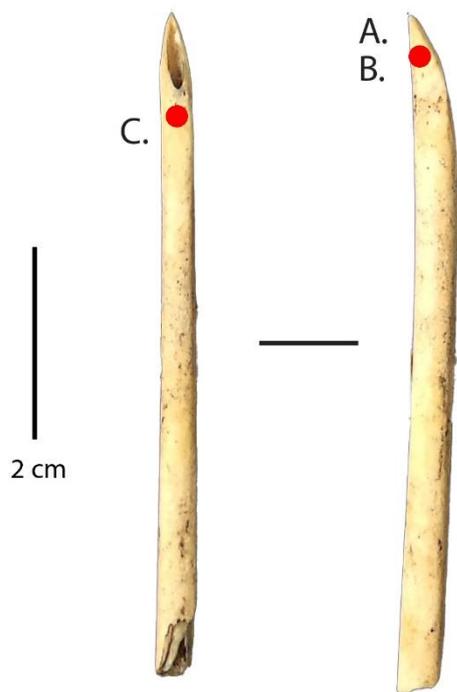
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 20 E13 nv.2
ID étude : 121
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



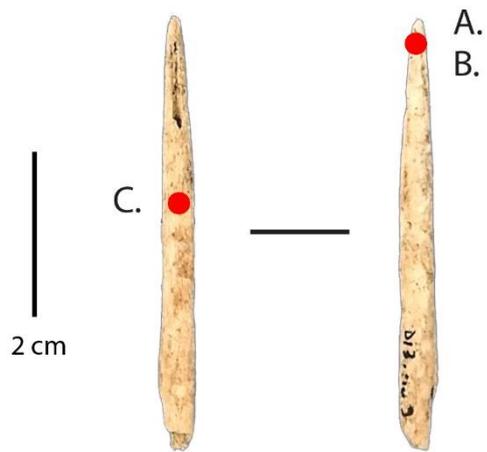
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E12 d nv.2
ID étude : 122
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



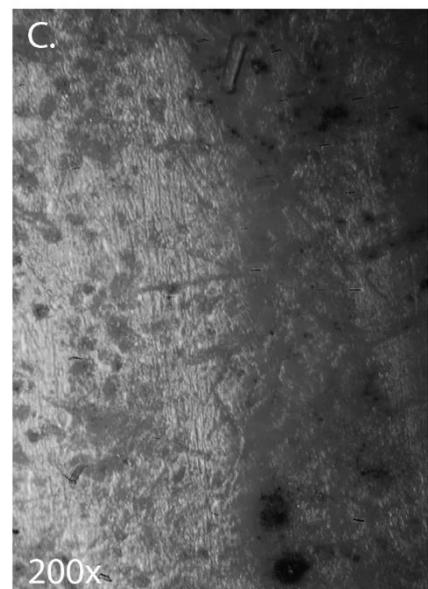
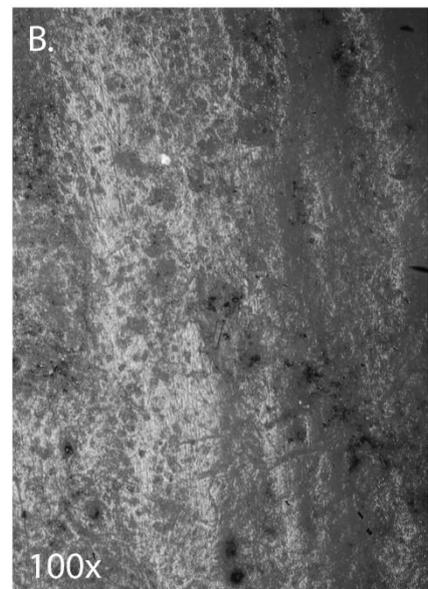
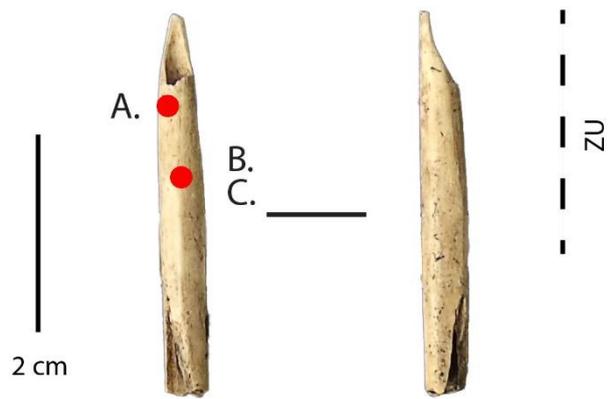
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D15 d nv.3
ID étude : 123
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



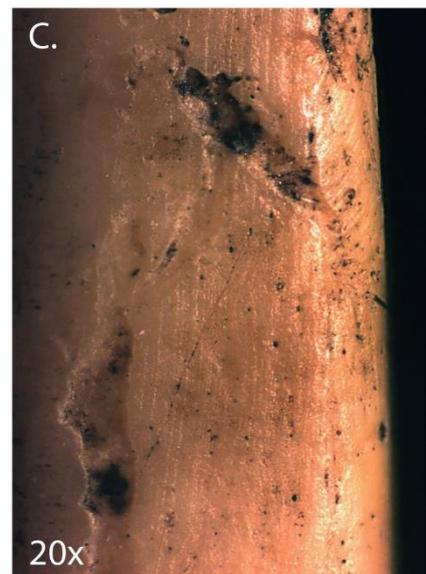
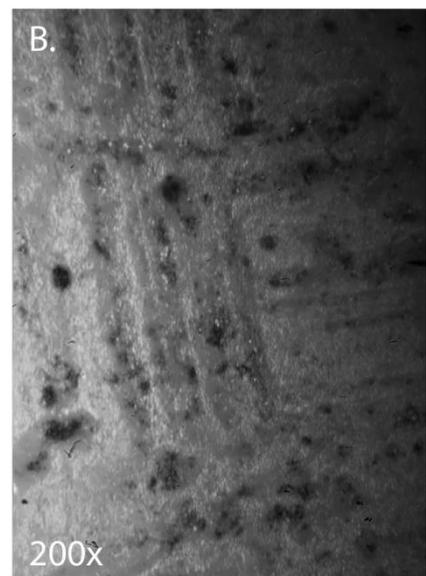
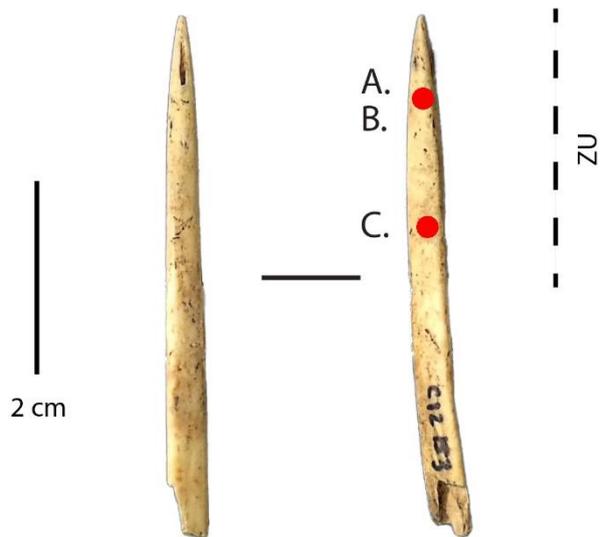
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 189 D13 nv.3
ID étude : 126
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



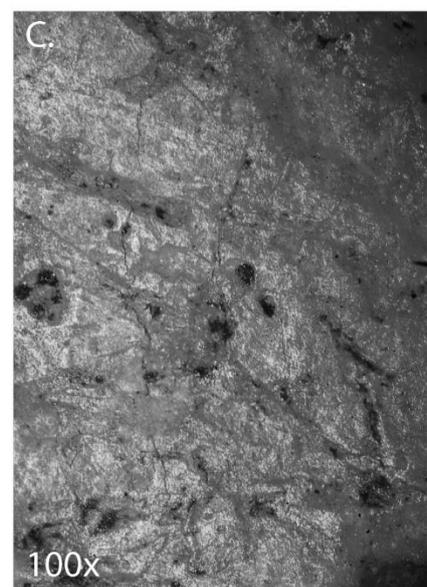
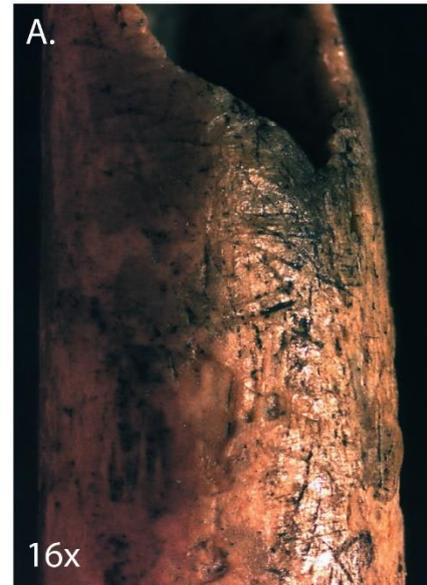
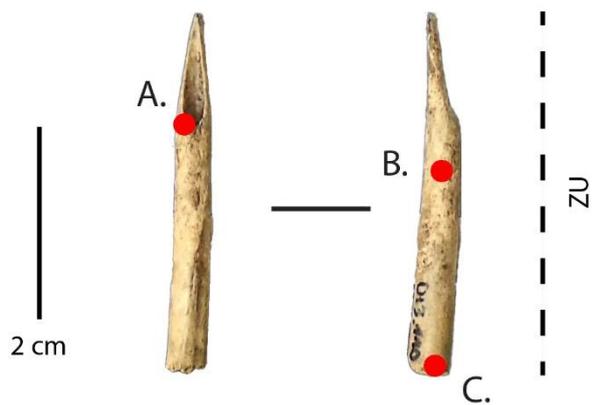
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 204 D15 nv.6
ID étude : 127
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



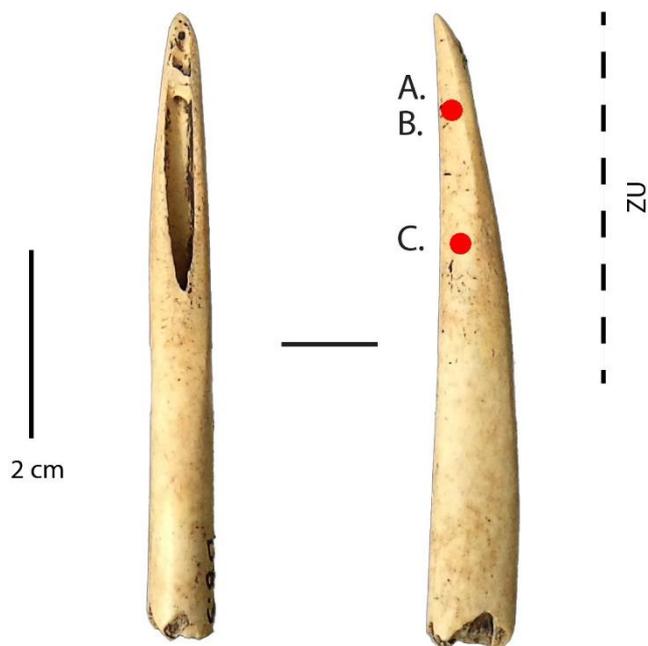
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 153 C12 nv.4
ID étude : 128
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



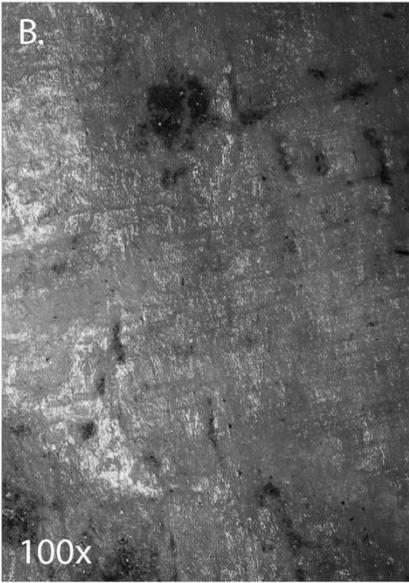
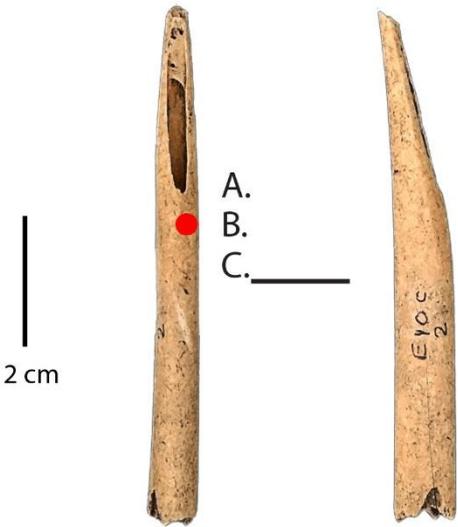
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 110 D13 nv.3
ID étude : 129
Mode d'action : Percer/Traversant ?
Matière travaillée : Indéterminée



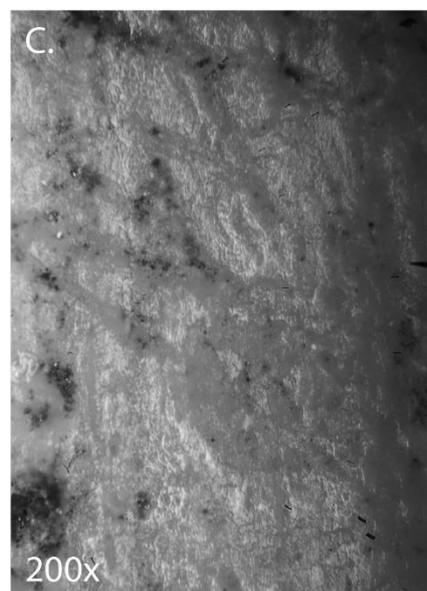
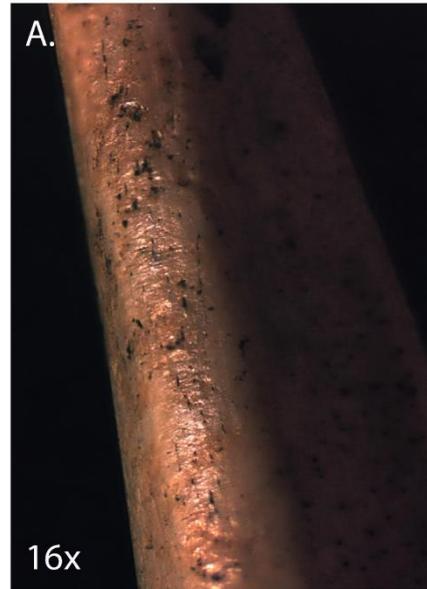
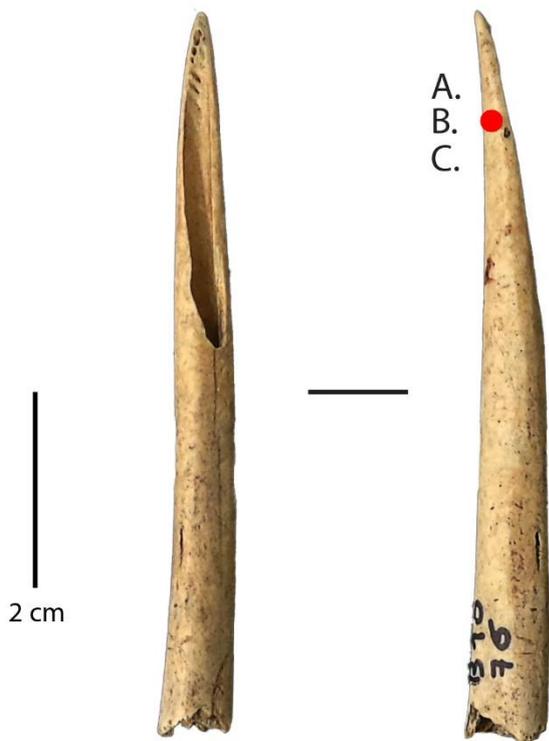
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 5 D8 nv.2 sup.
ID étude : 132
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



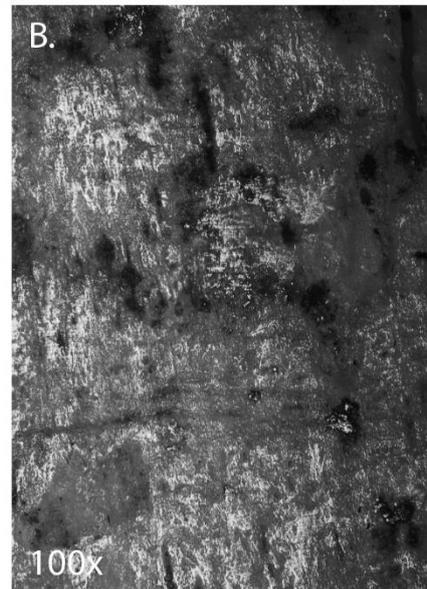
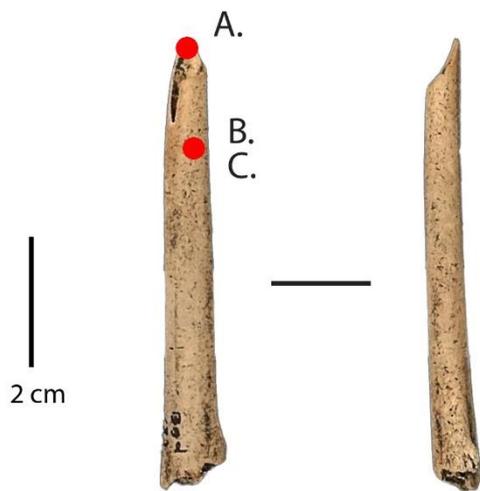
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E10 c nv.2 sup.
ID étude : 134
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



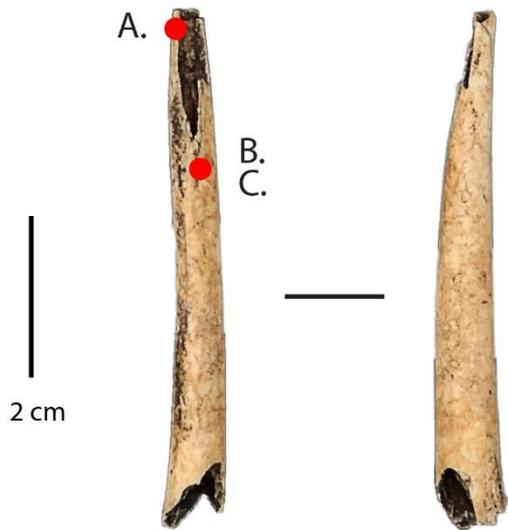
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 76 B10 nv.3
ID étude : 137
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



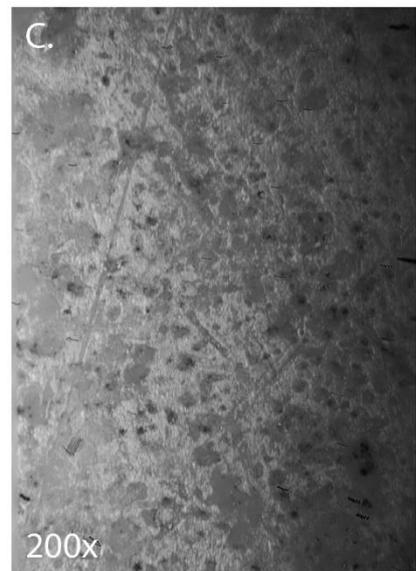
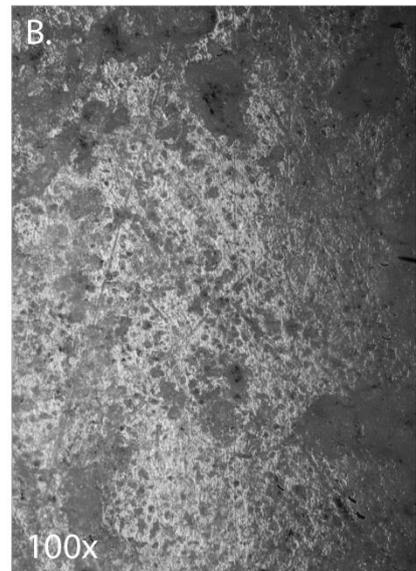
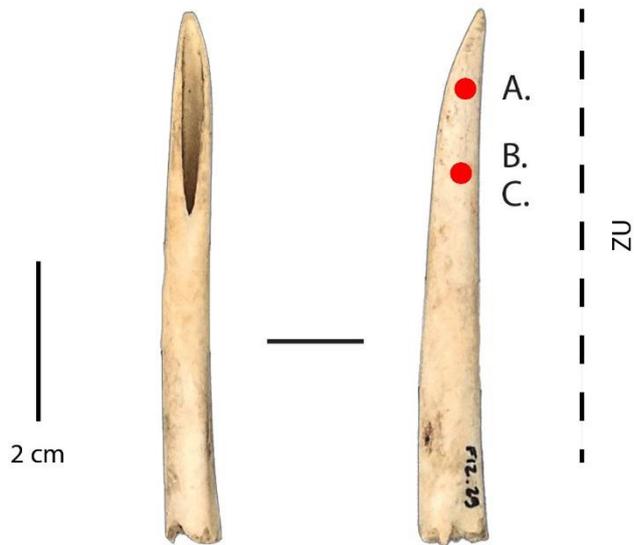
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : B9 d nv.2 sup.
ID étude : 139
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



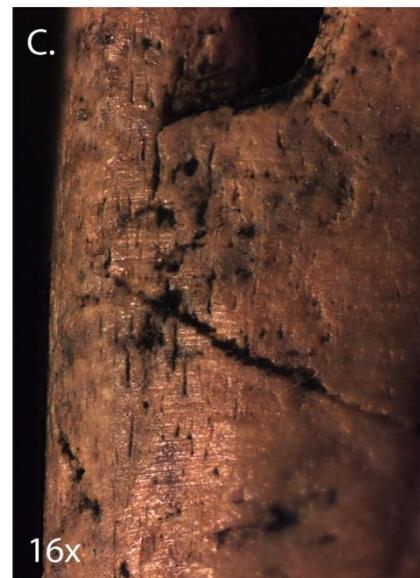
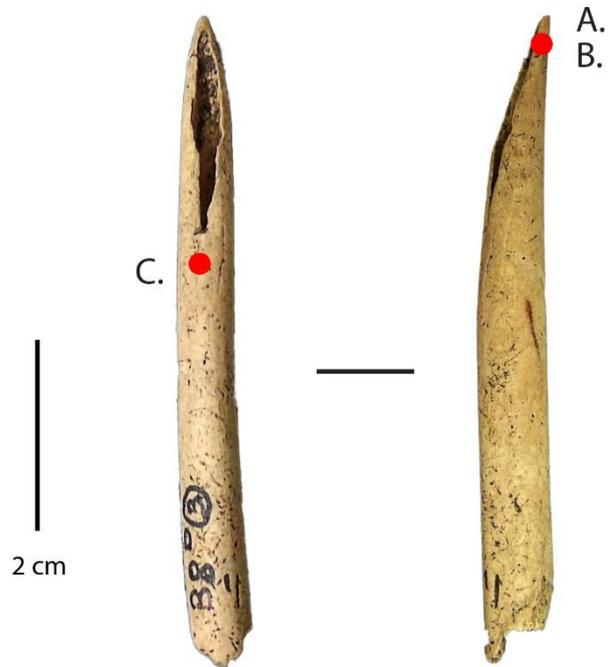
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E9 a nv.3 sup.
ID étude : 146
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



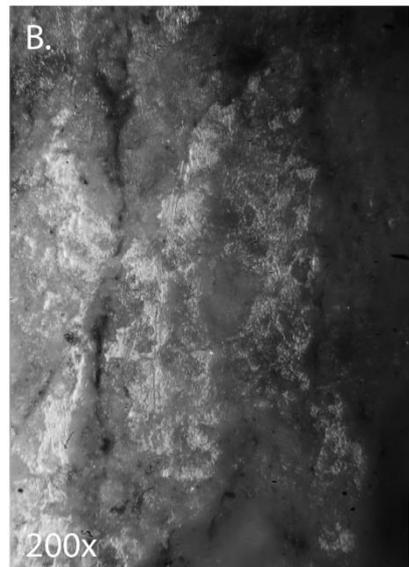
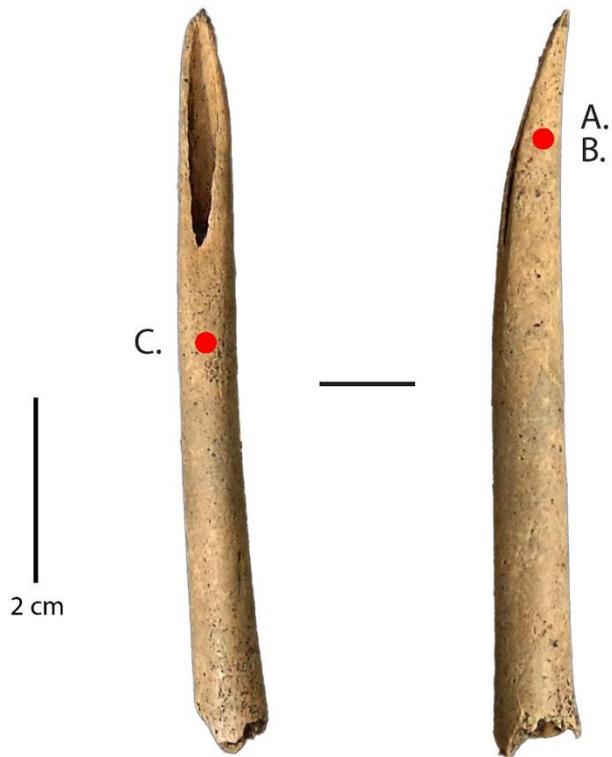
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 29 F12 nv.2 sup.
ID étude : 147
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



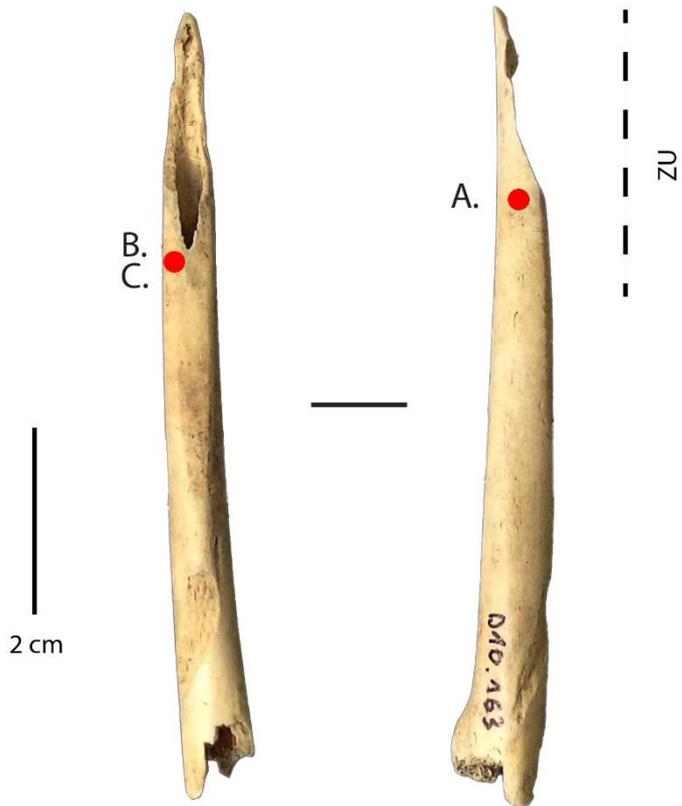
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : B8 b nv.3
ID étude : 149
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



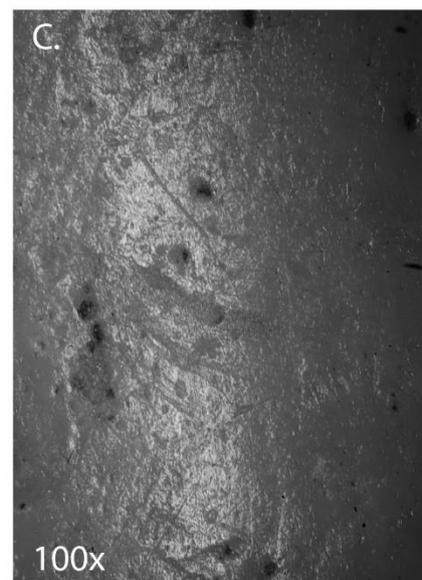
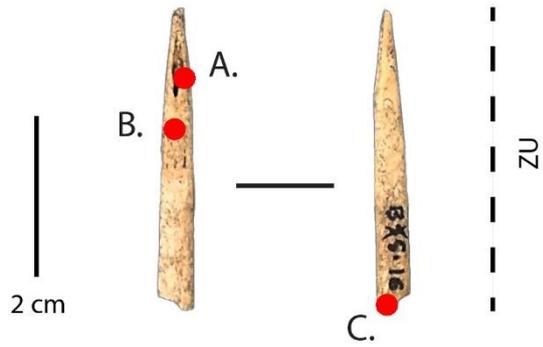
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 77 C9 nv.3 sup.
ID étude : 151
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



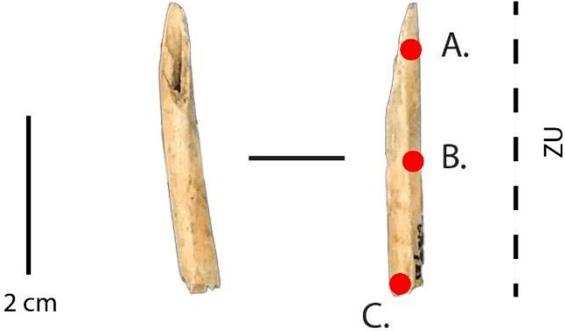
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 163 D10 nv.4 sup.
ID étude : 156
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



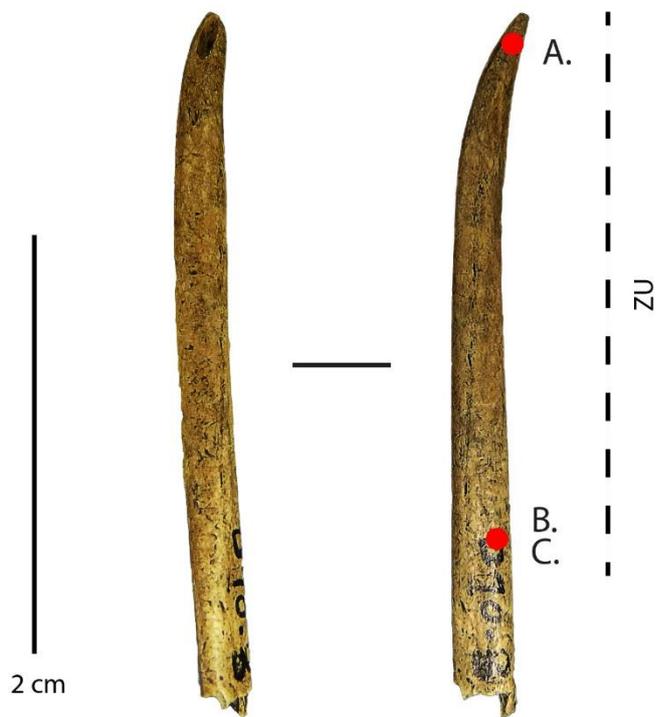
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 16 B5 nv.1 sup.
ID étude : 157
Mode d'action : Percer ?/Traversant ?
Matière travaillée : Indéterminée



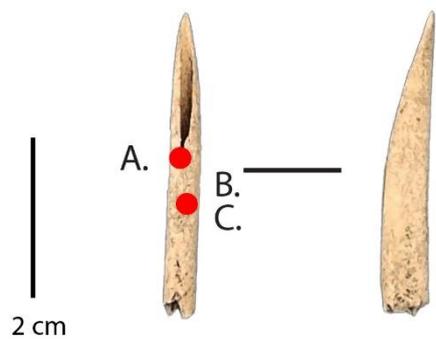
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D12 d nv.2 sup.
ID étude : 158
Mode d'action : Percer/Traversant
Matière travaillée : Indéterminée



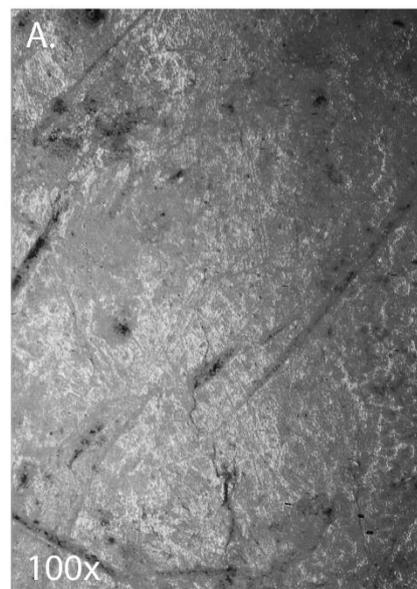
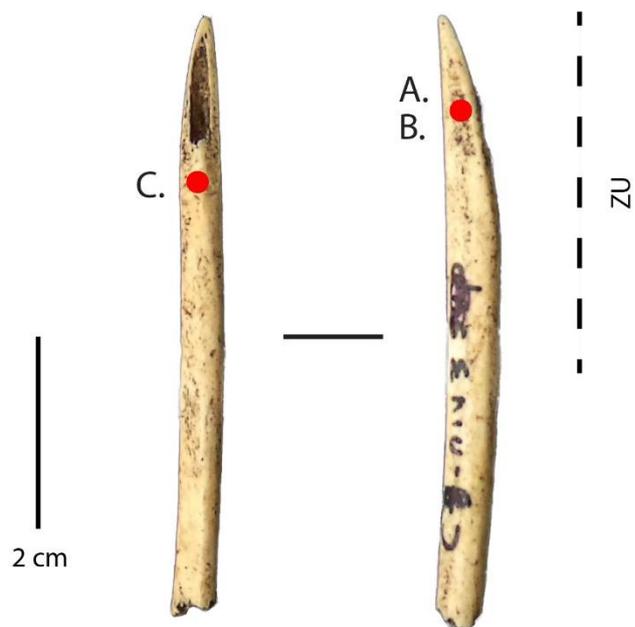
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 3 D10 nv.2 sup.
ID étude : 160
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



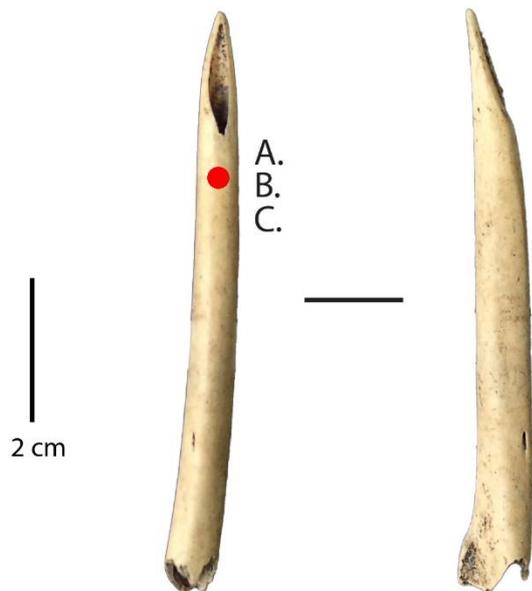
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : F12 nv.1 sup.
ID étude : 161
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



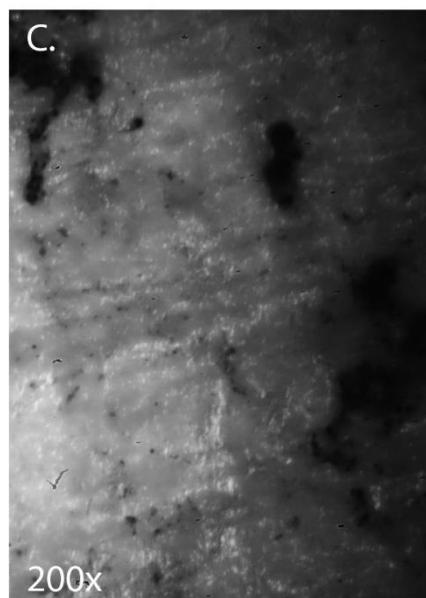
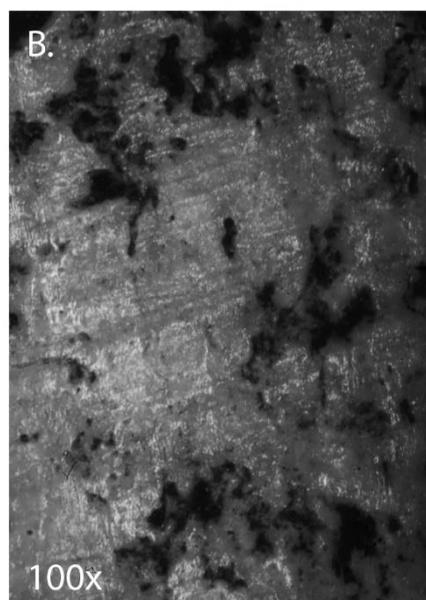
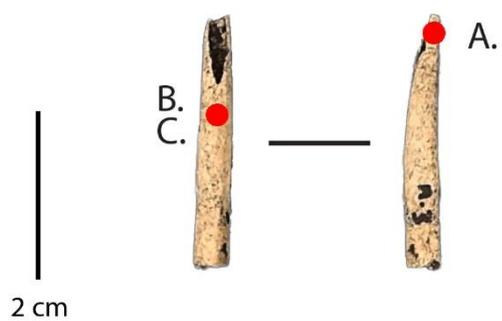
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C8 nv.3 sup.
ID étude : 162
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



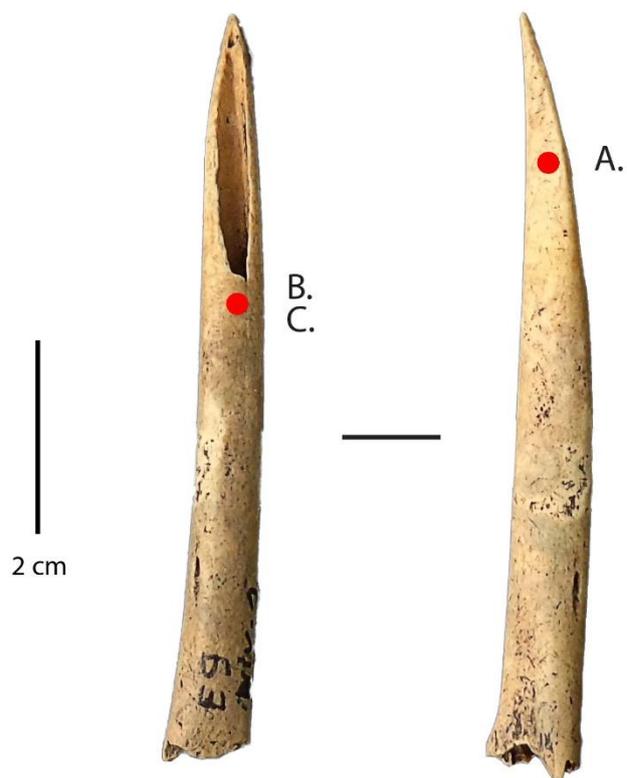
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : D10 b nv.4
ID étude : 165
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



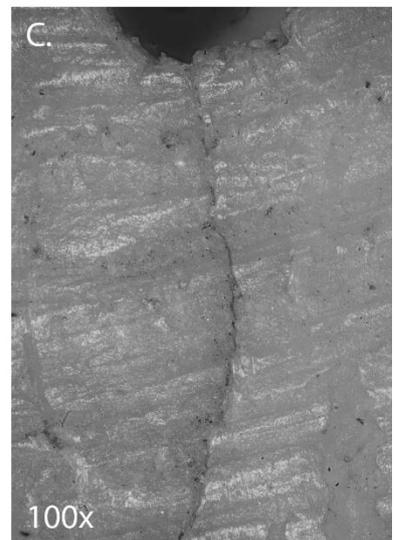
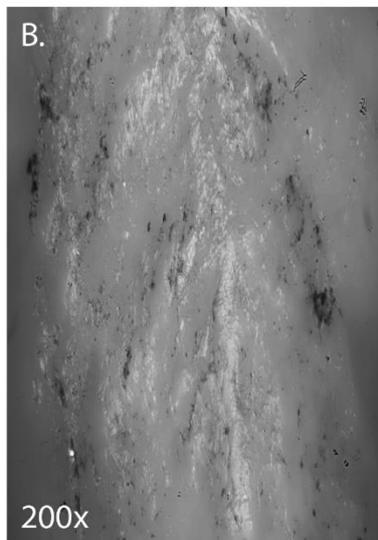
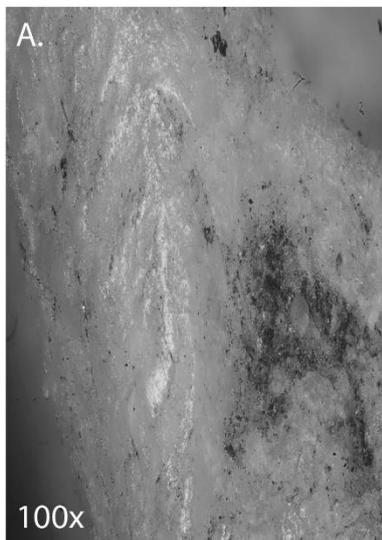
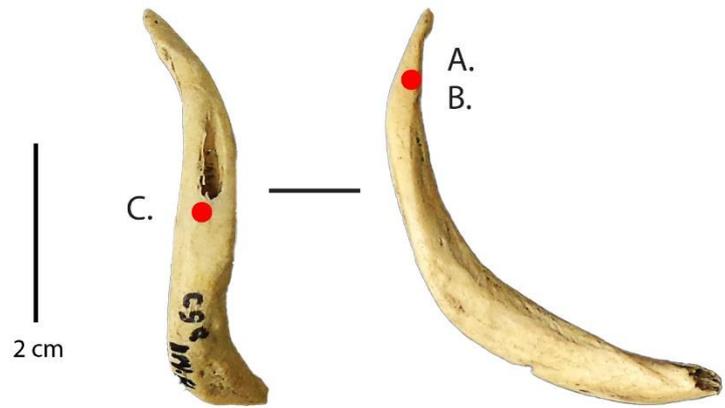
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C9 b nv.3 sup.
ID étude : 167
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



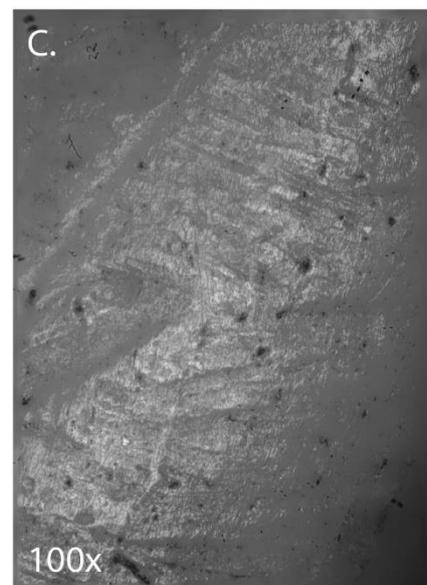
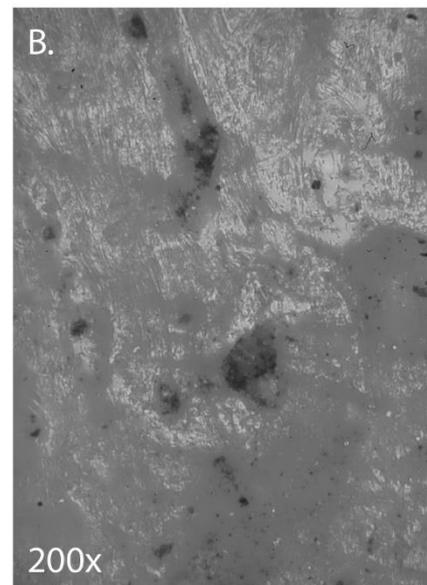
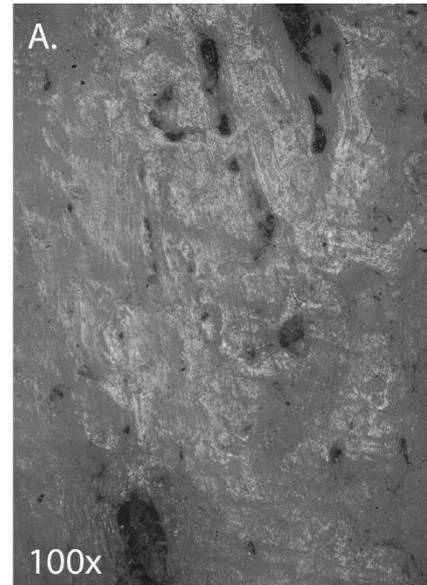
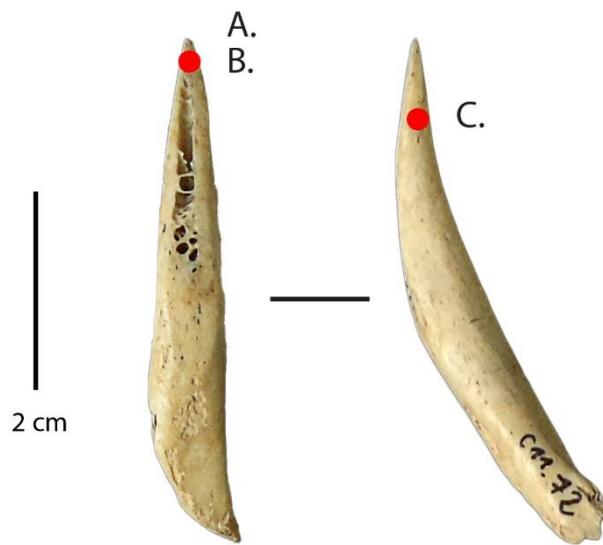
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : E9 nv.1
ID étude : 197
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



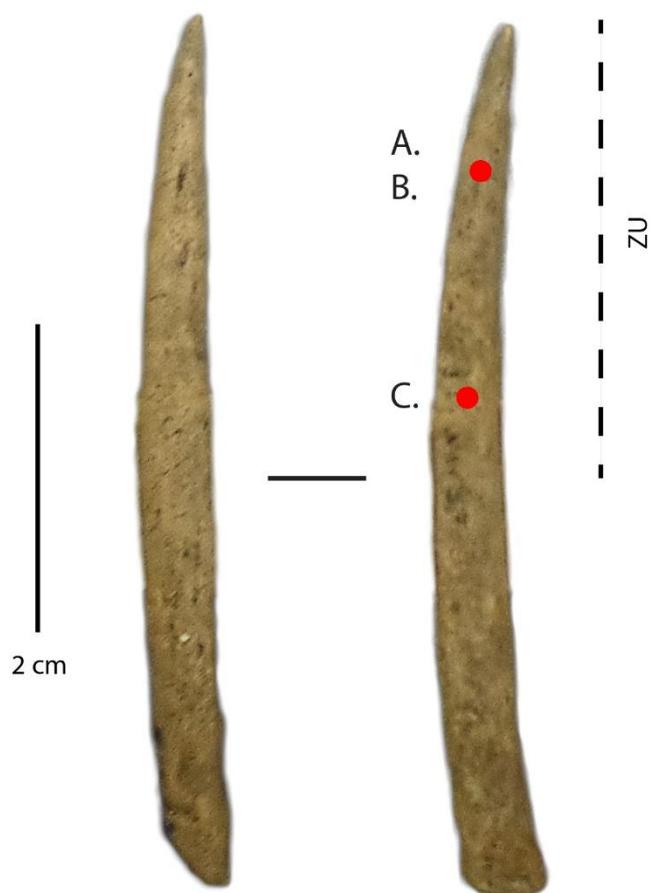
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : C9 d nv.4
ID étude : 207
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 72 C11
ID étude : 208
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur tronçon de diaphyse
N° Outil : 23 E15
ID étude : 210
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



Corpus archéologique

Offing 2 – Locus 1

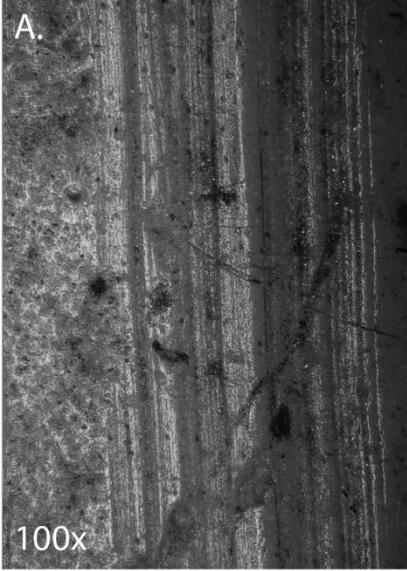
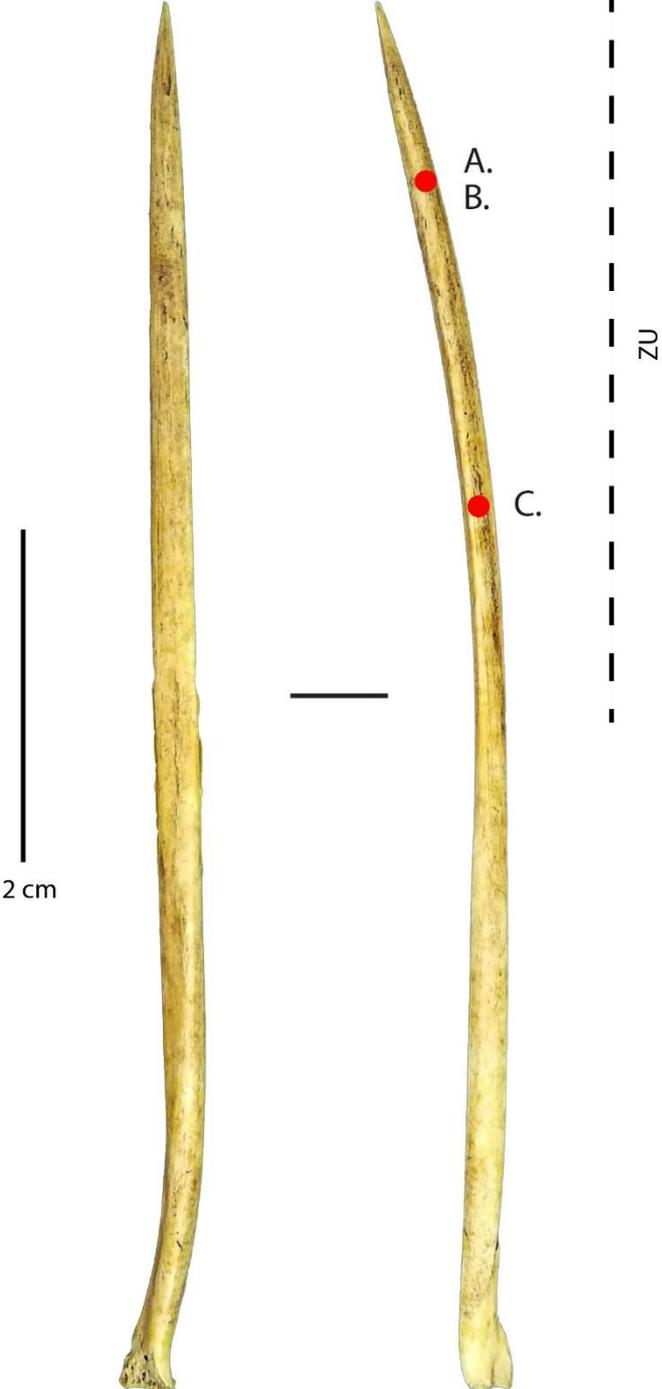
N. B : Les pointillées suivis du sigle ZU (zone d'utilisation) désignent l'étendue de l'usure sur l'outil.
Les points rouges désignent la localisation des photos.
Les planches sont classées par catégories d'outils et par types de matières travaillées.

Poinçons

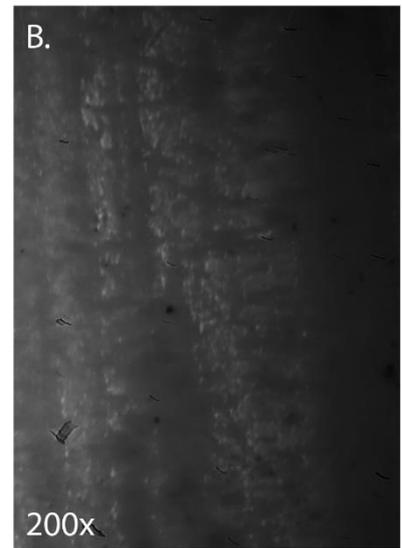
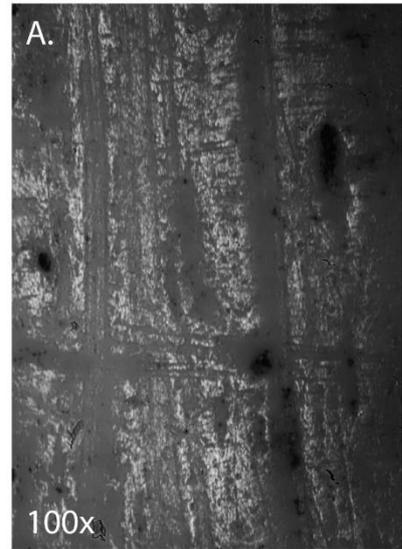
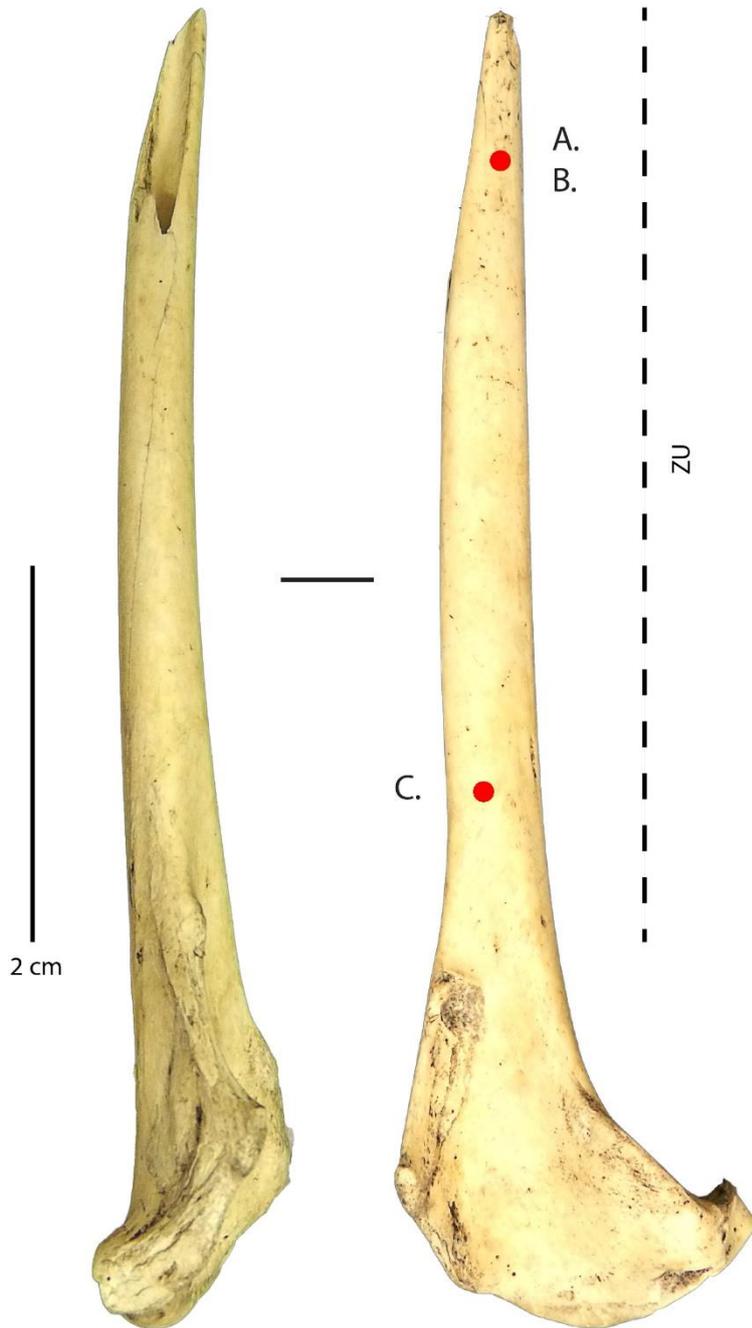
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 204 D13 nv.5
ID étude : 60
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



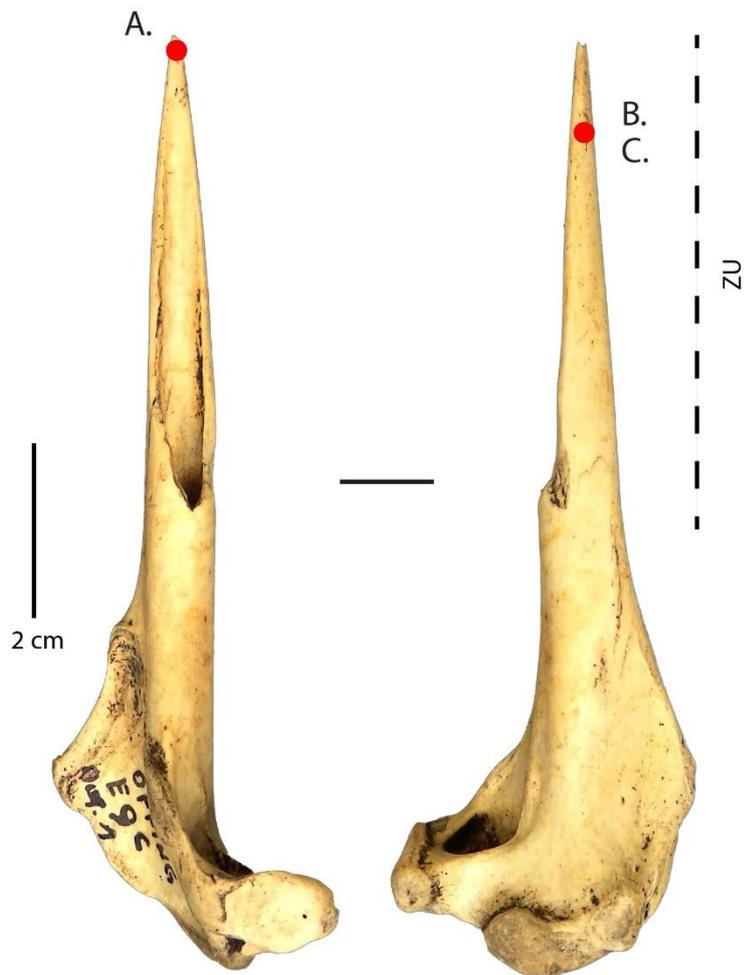
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 81 F12 nv.5
ID étude : 36
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



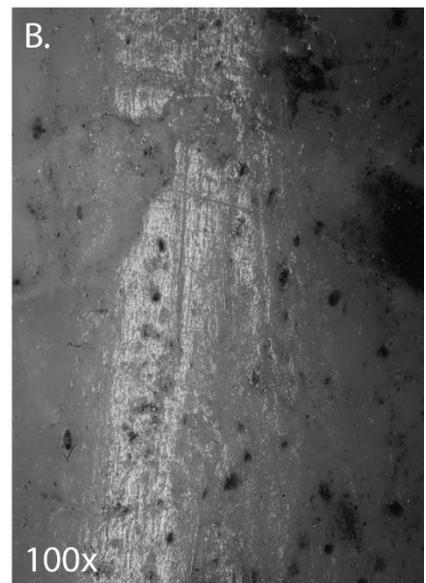
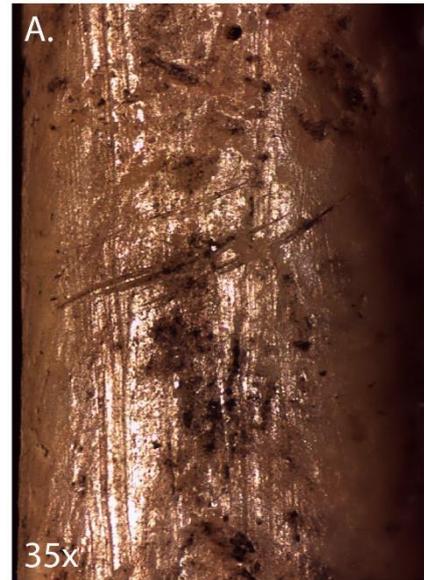
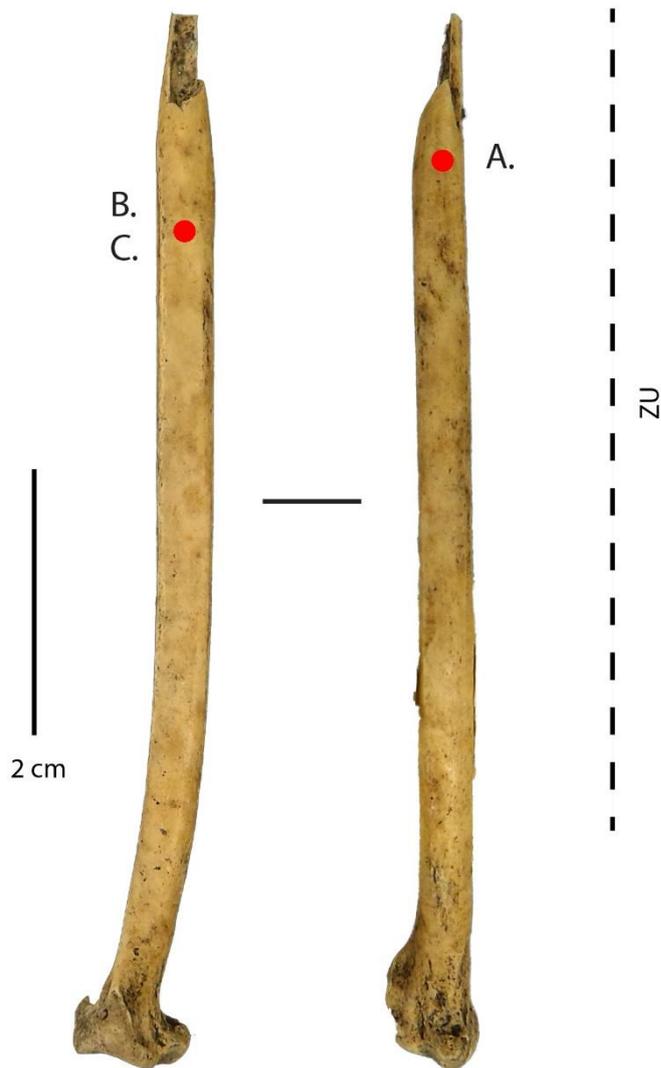
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E9 c nv.5
ID étude : 42
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



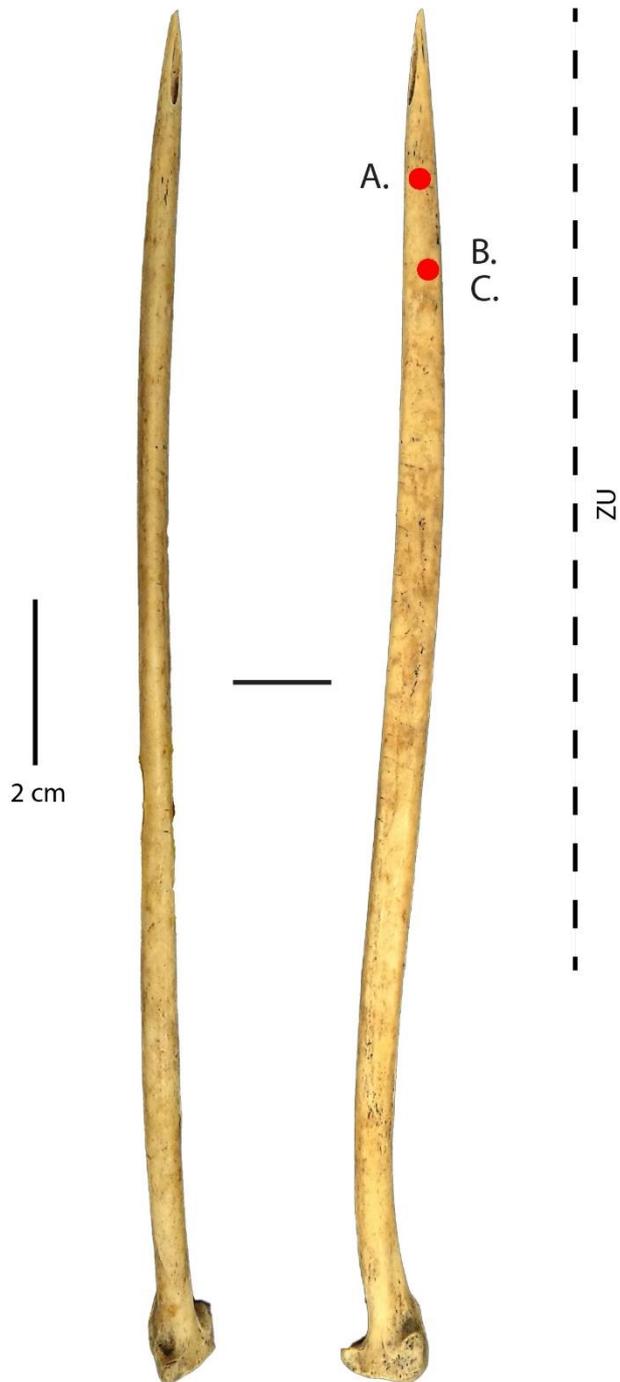
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E9 c nv.1 sup.
ID étude : 44
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



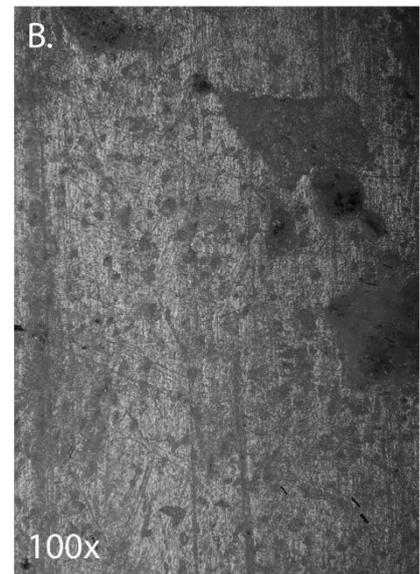
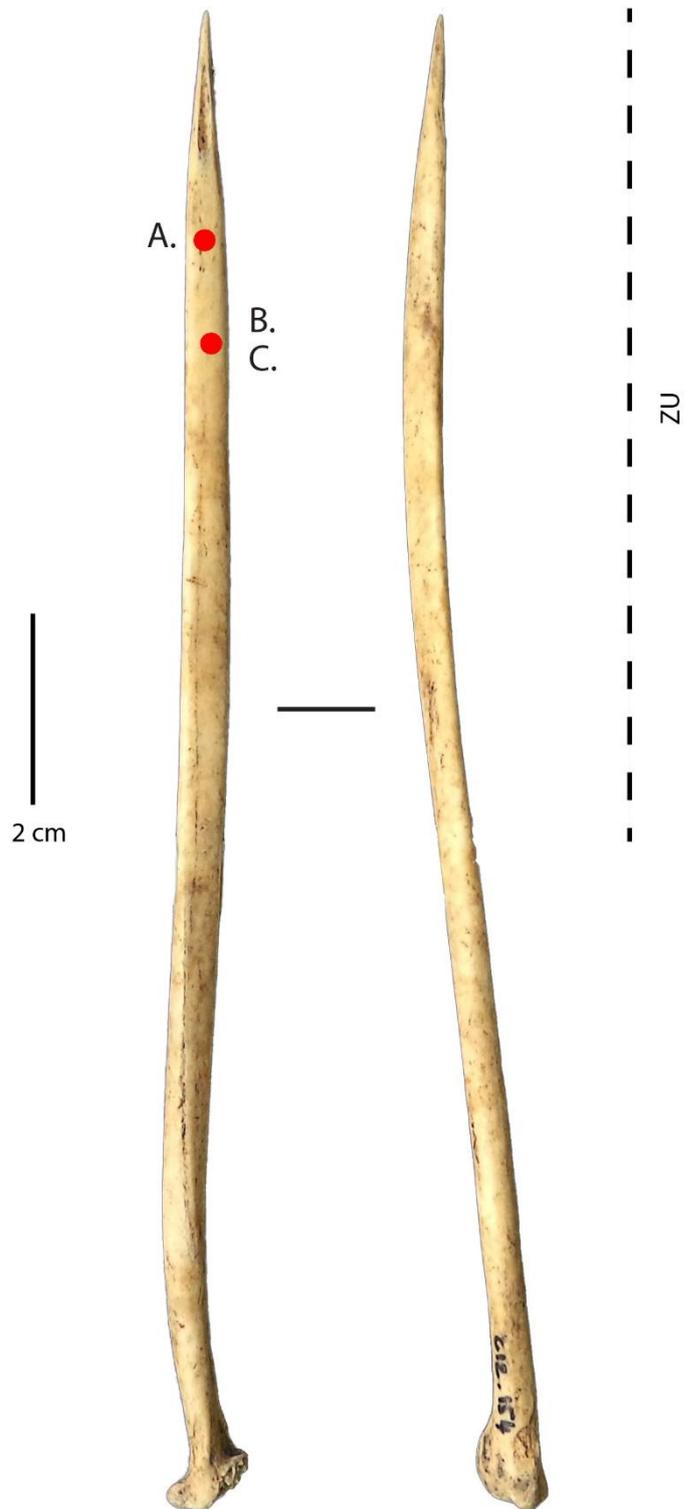
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : F12 b Limon
ID étude : 55
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



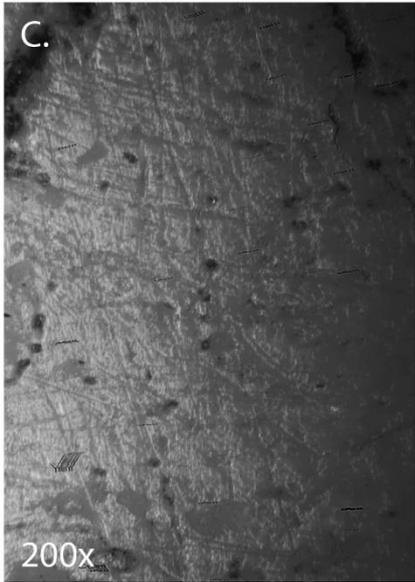
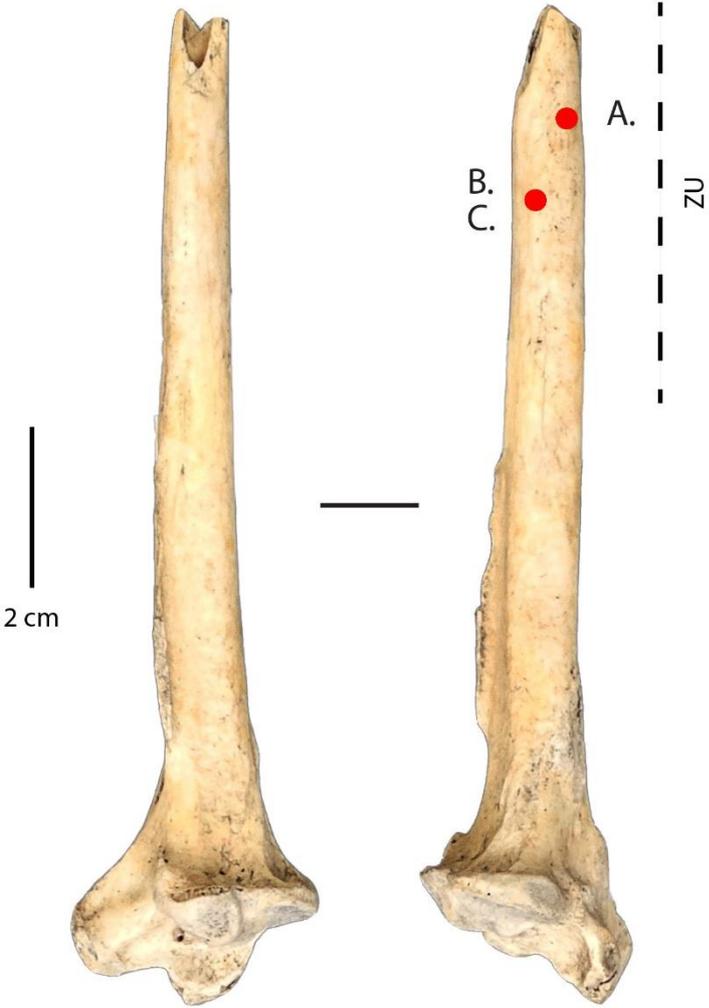
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 214 D13 nv.5
ID étude : 58
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



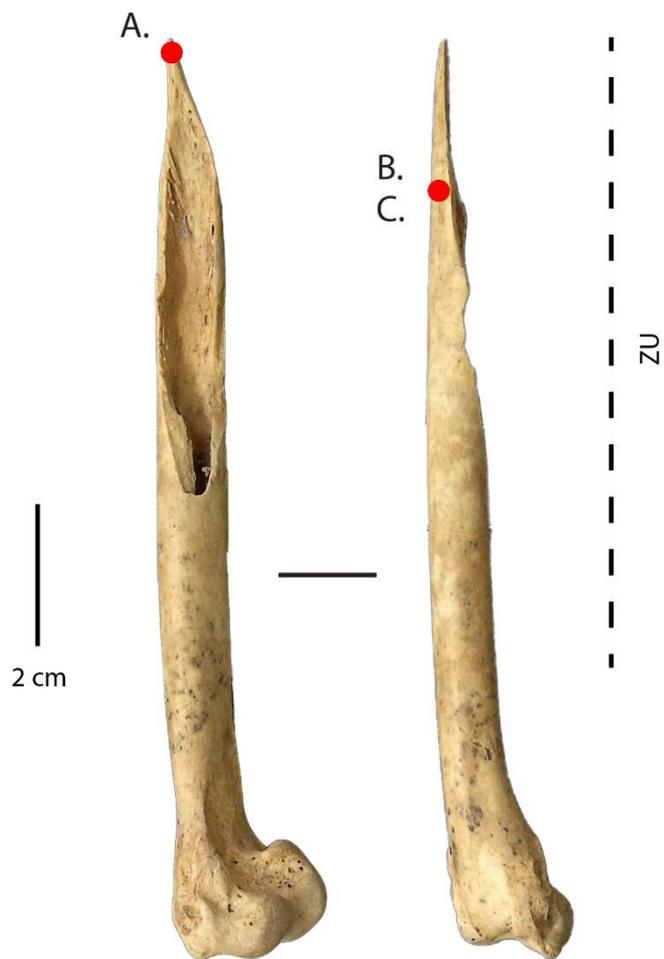
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 154 C12 nv.4
ID étude : 59
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



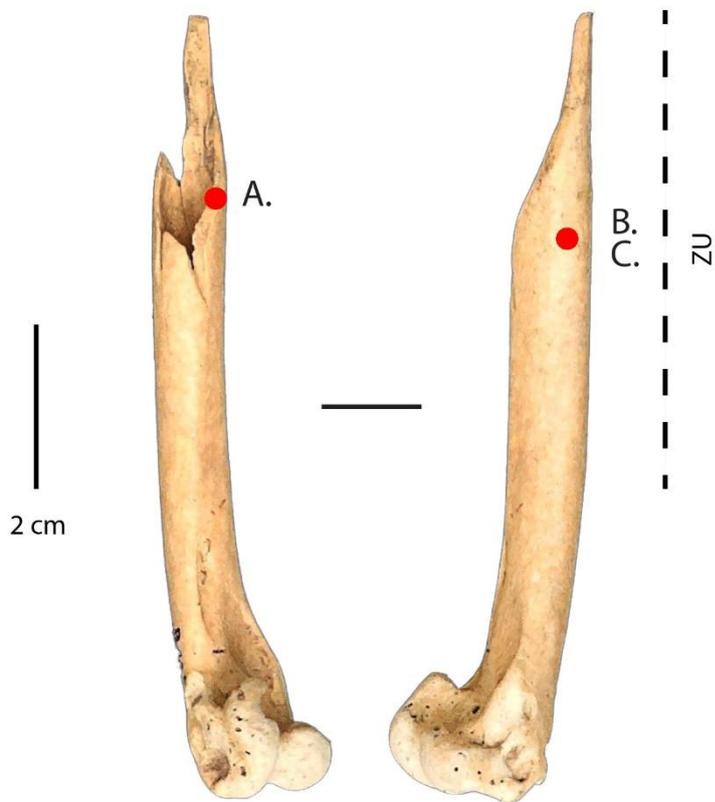
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 130 D15 nv.4
ID étude : 65
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



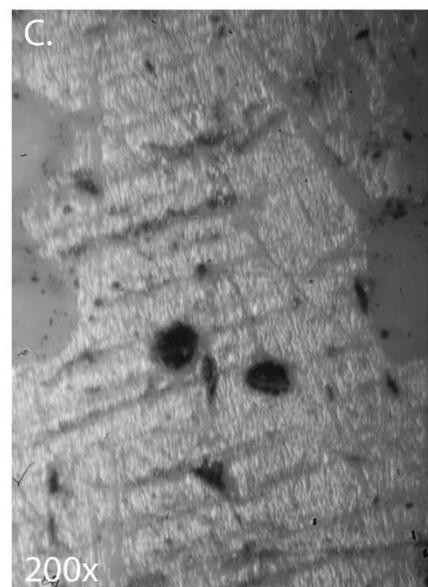
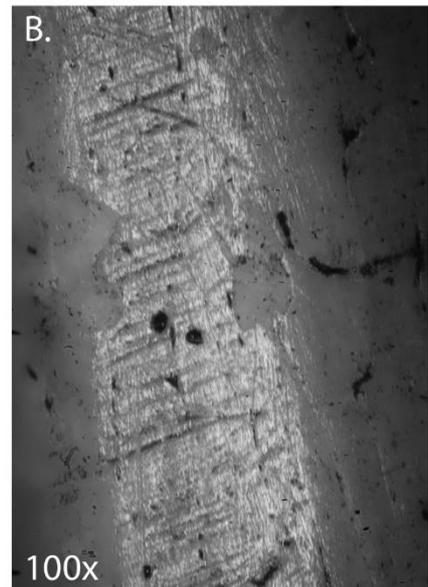
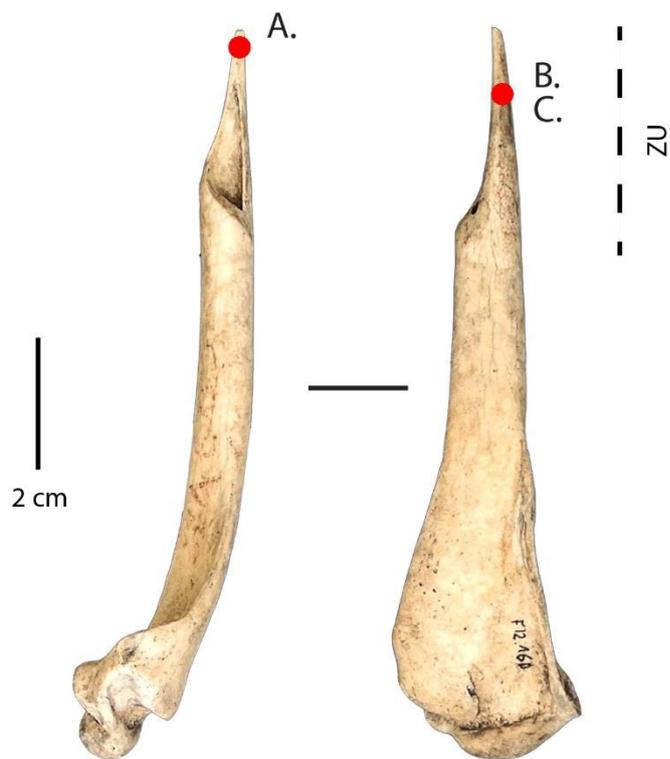
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 500 E12 nv.8 inf.
ID étude : 71
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



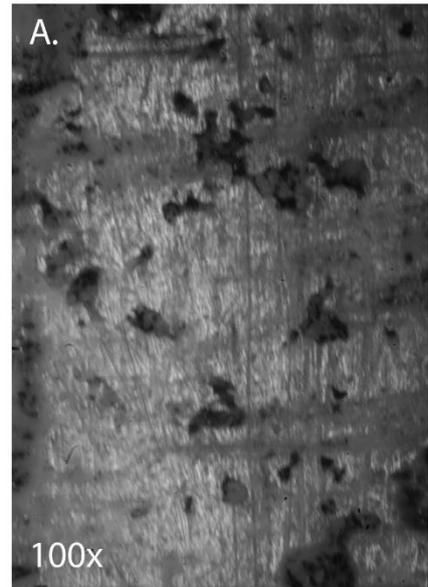
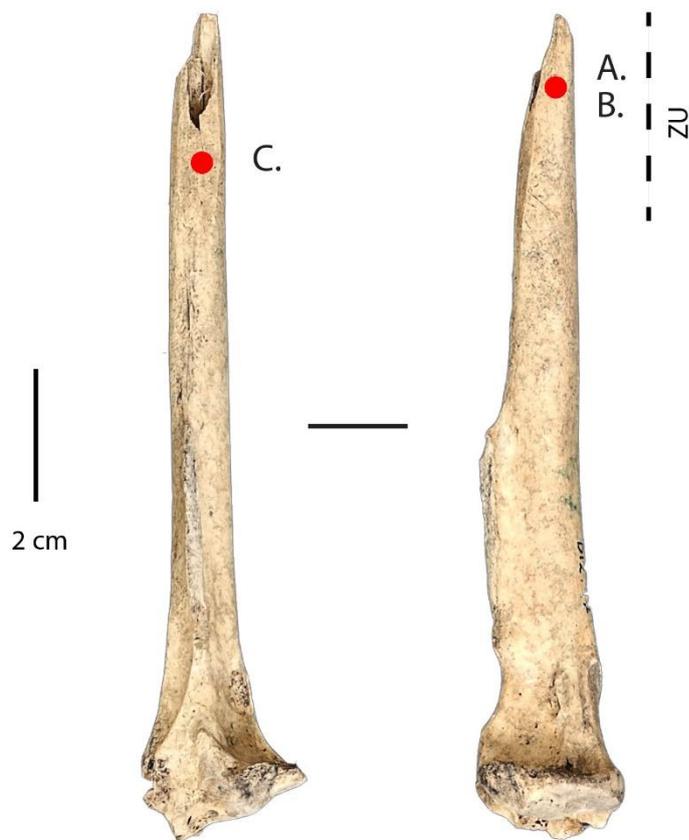
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : B10 b Limon
ID étude : 82
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



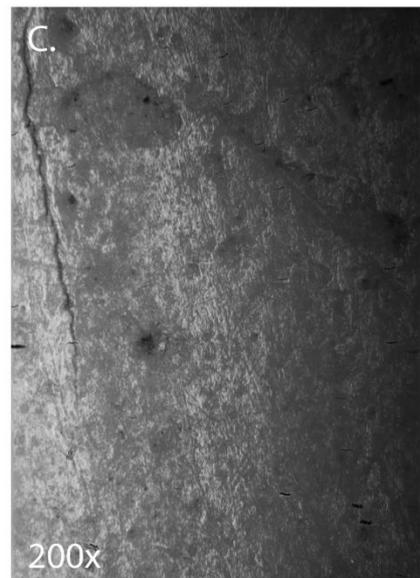
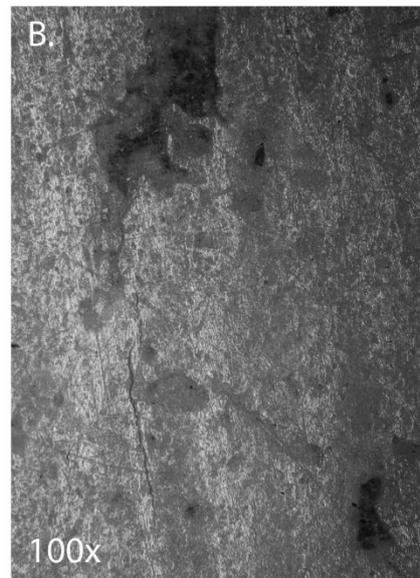
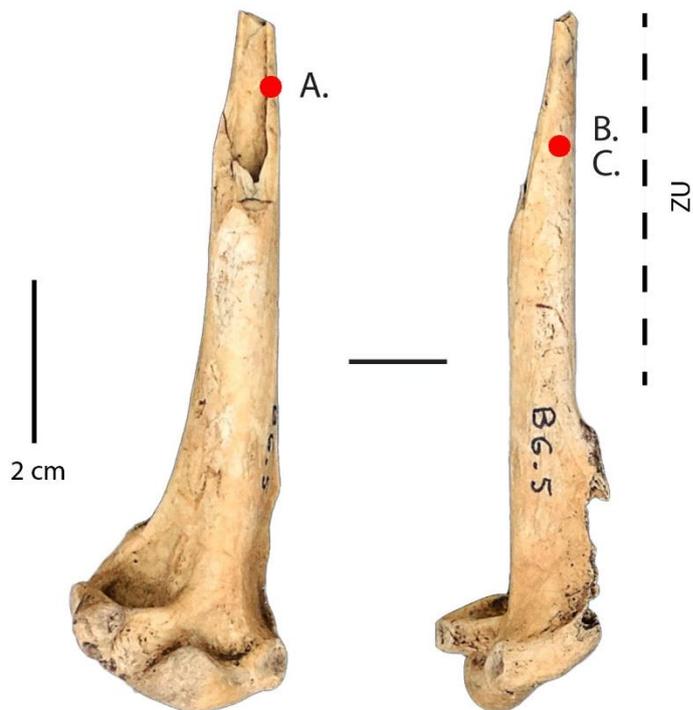
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 160 F12 nv.7 inf.
ID étude : 90
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



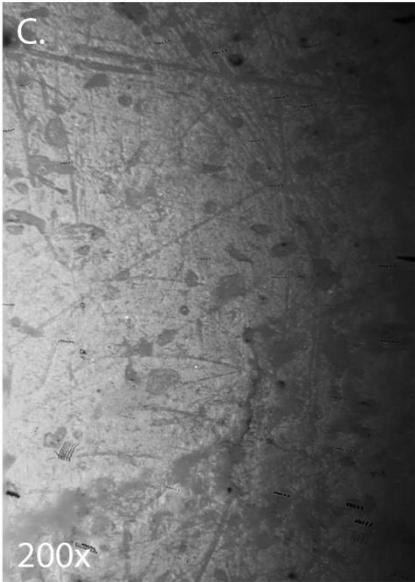
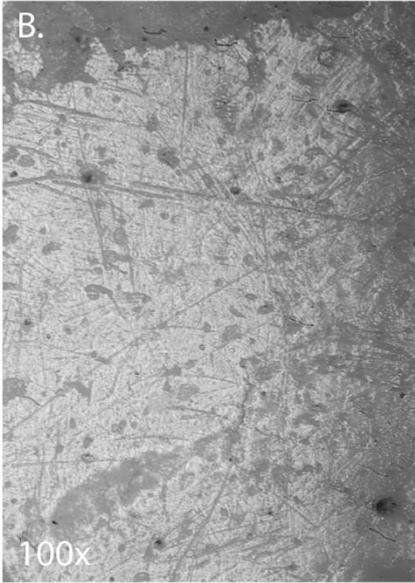
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 47 D12 nv.3 sup.
ID étude : 98
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



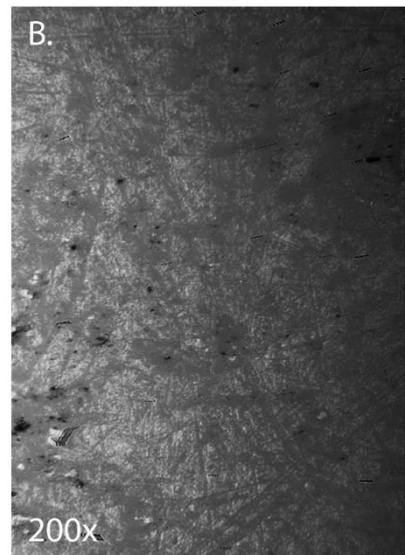
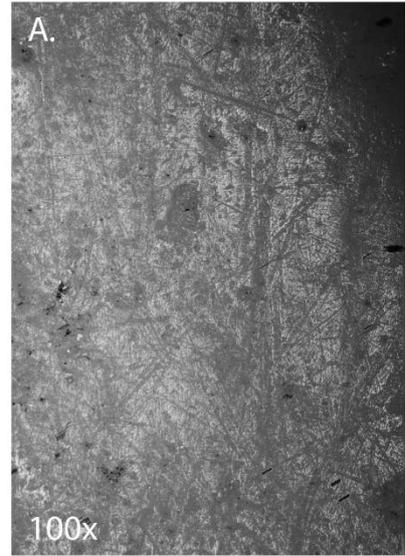
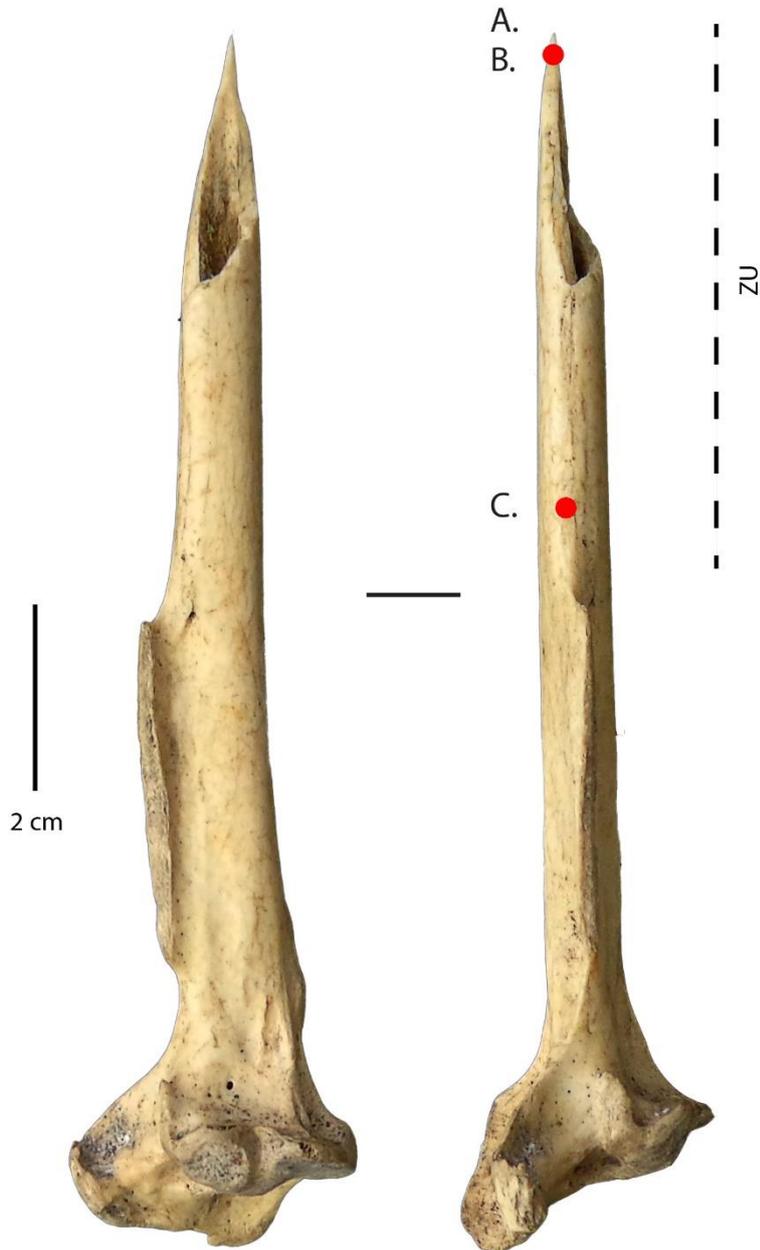
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 5 B6 nv.1 sup.
ID étude : 101
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



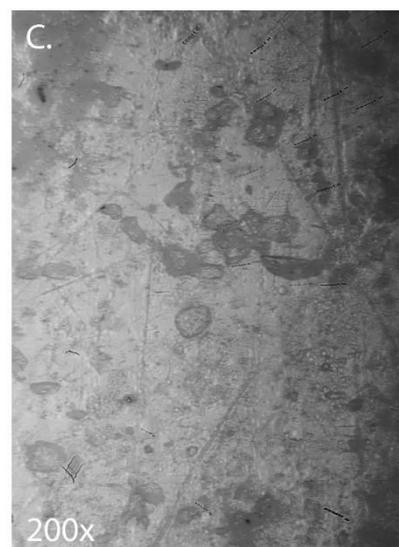
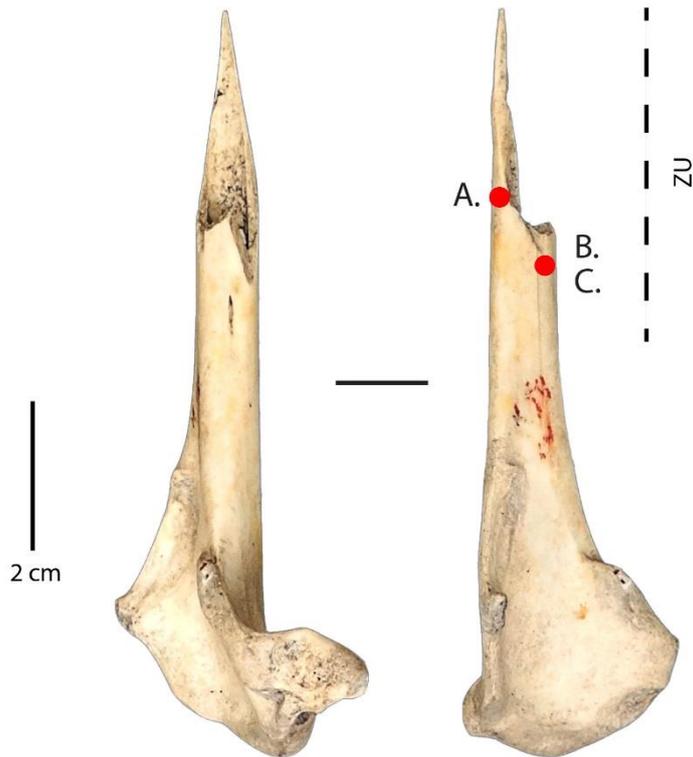
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 92 D10 nv.3 sup.
ID étude : 40
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



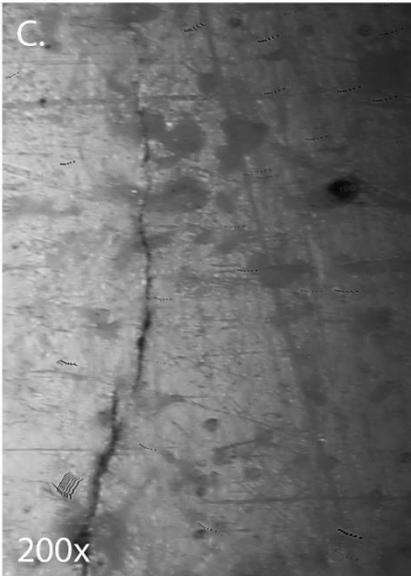
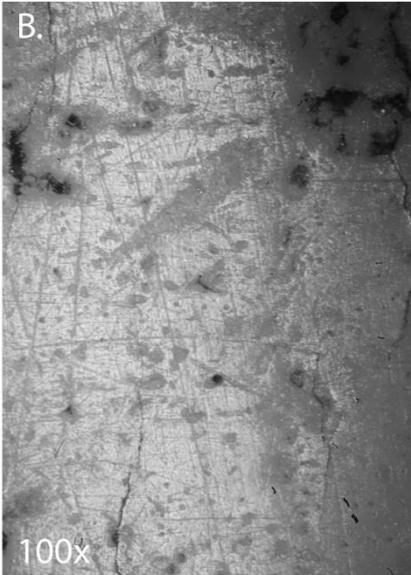
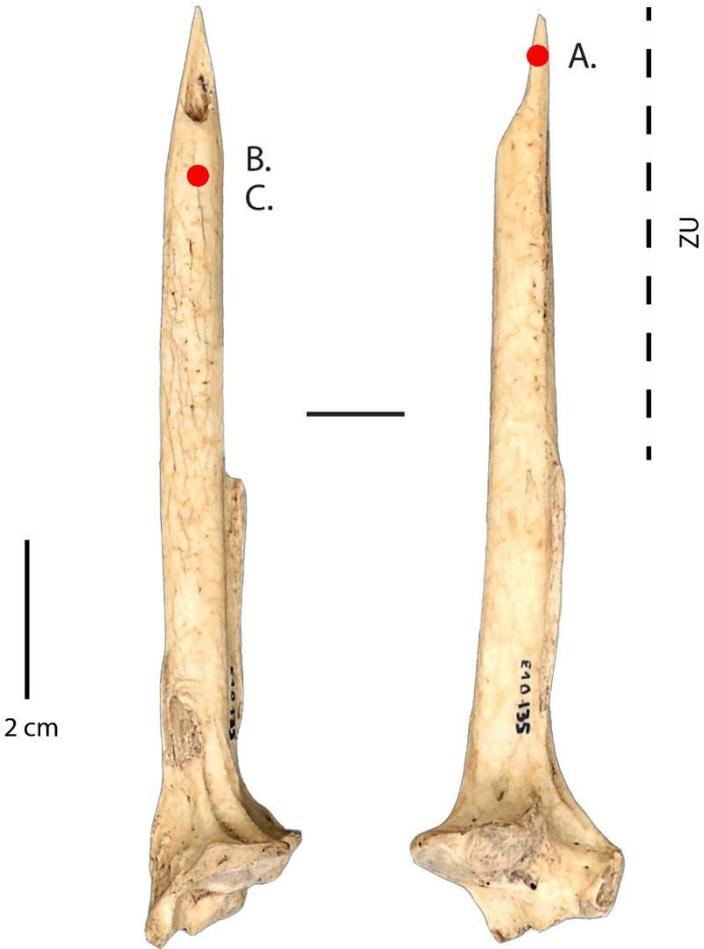
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 280 D11 nv.6
ID étude : 41
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



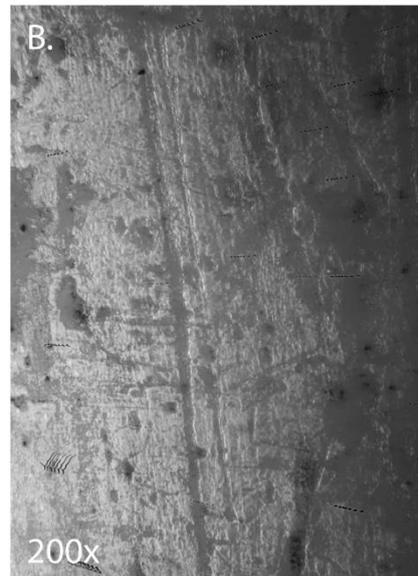
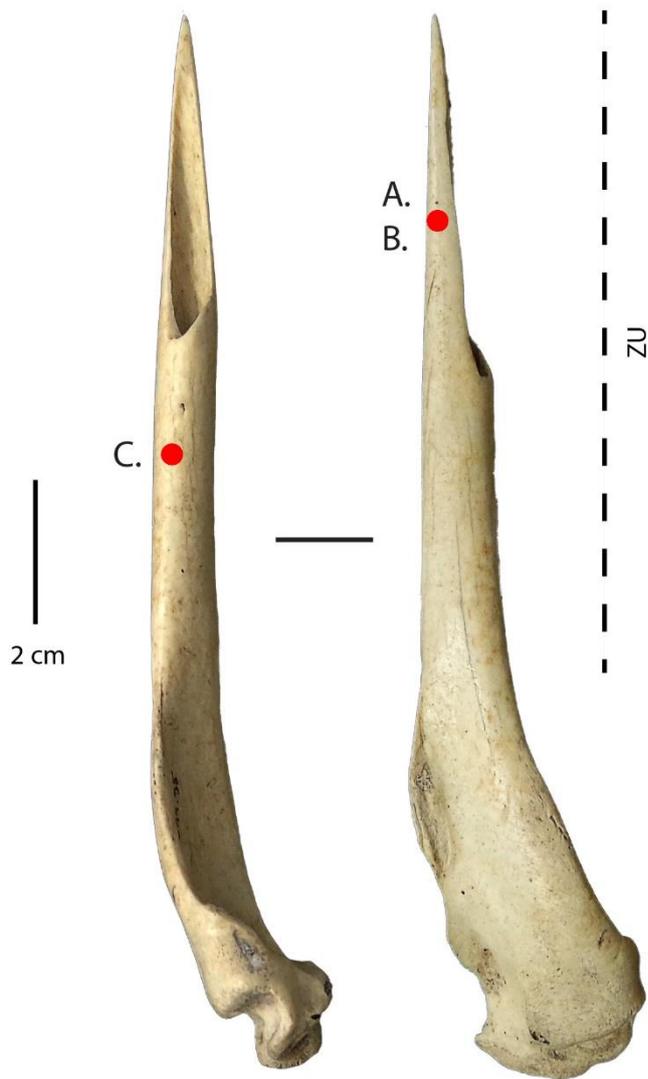
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 52 D12 nv.3 sup.
ID étude : 43
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



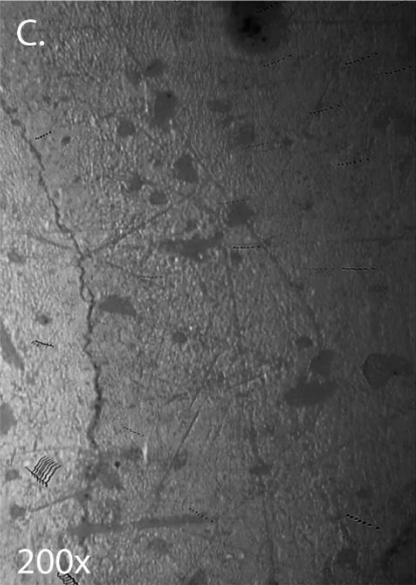
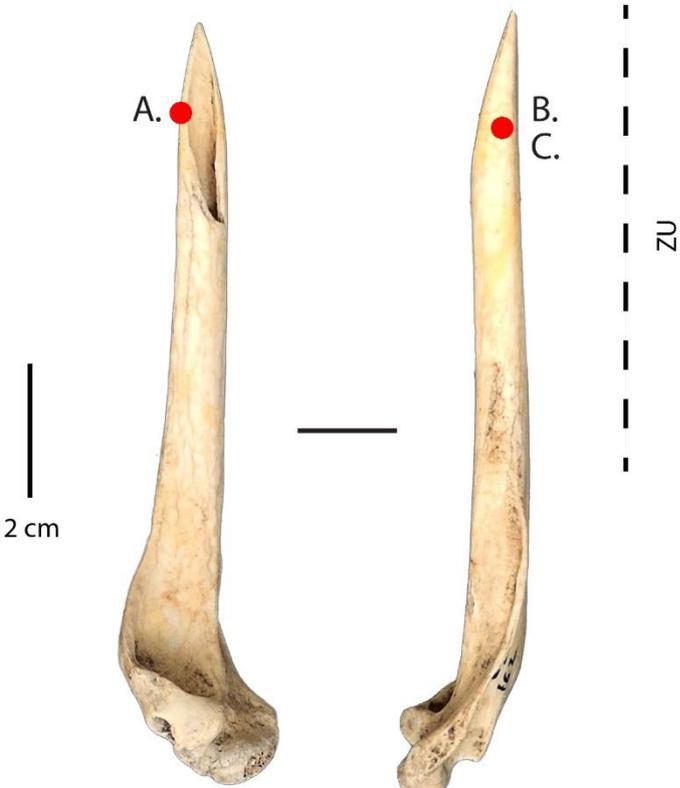
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 135 E10 nv.7 inf.
ID étude : 47
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



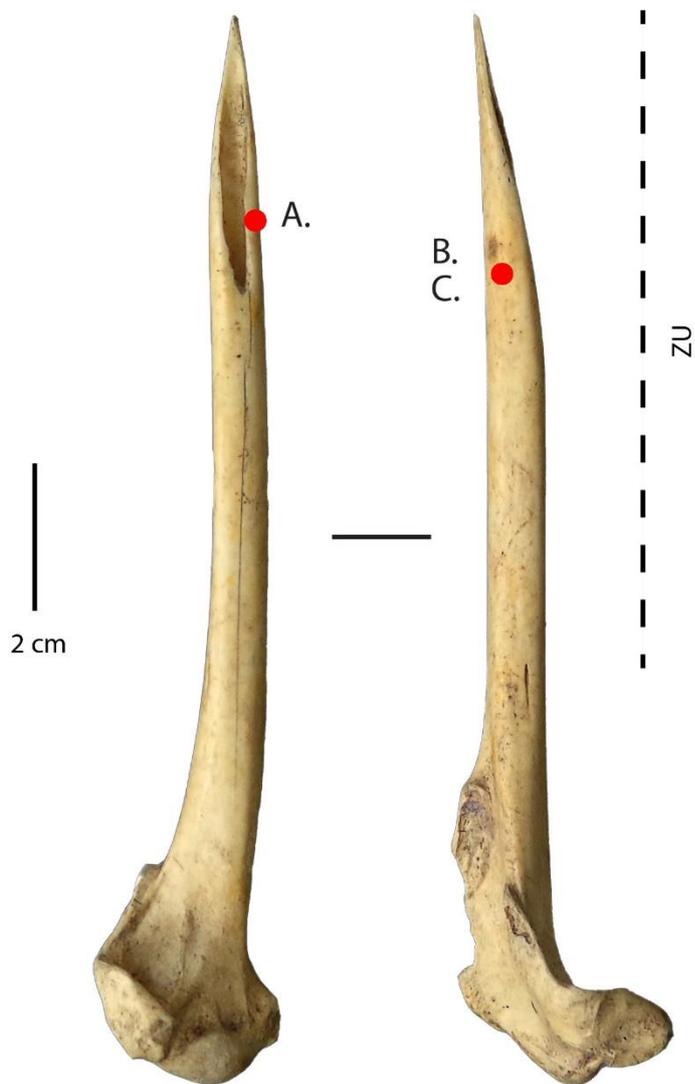
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 95 C11 nv.3 sup.
ID étude : 75
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



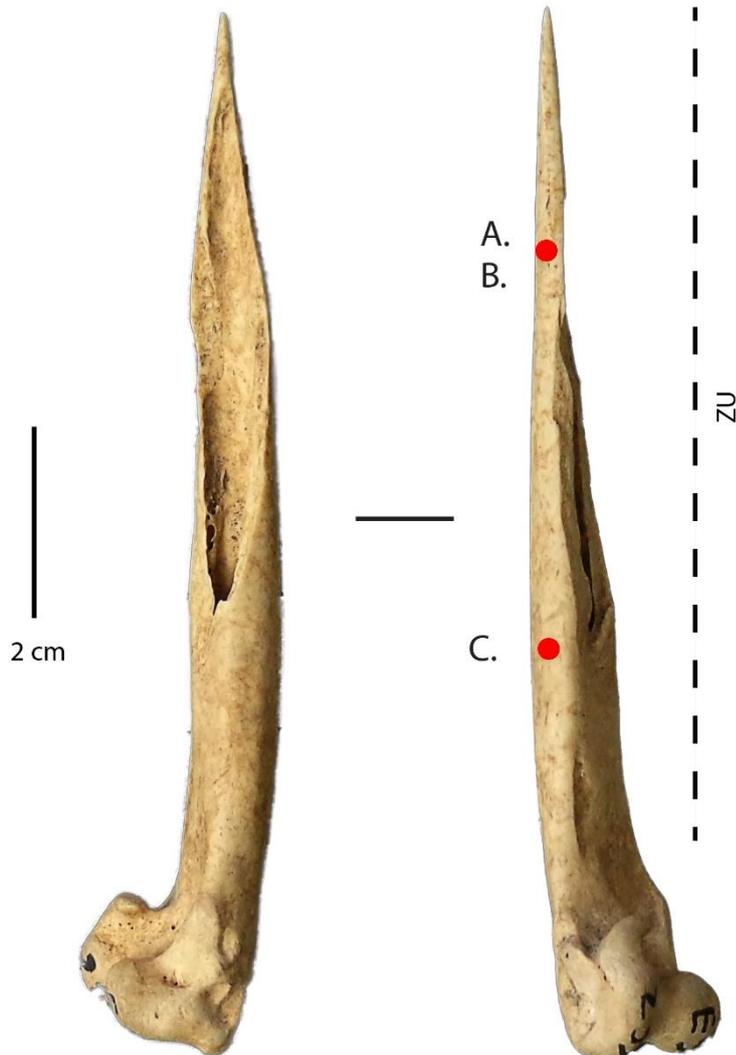
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 162 C9 nv.4
ID étude : 76
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



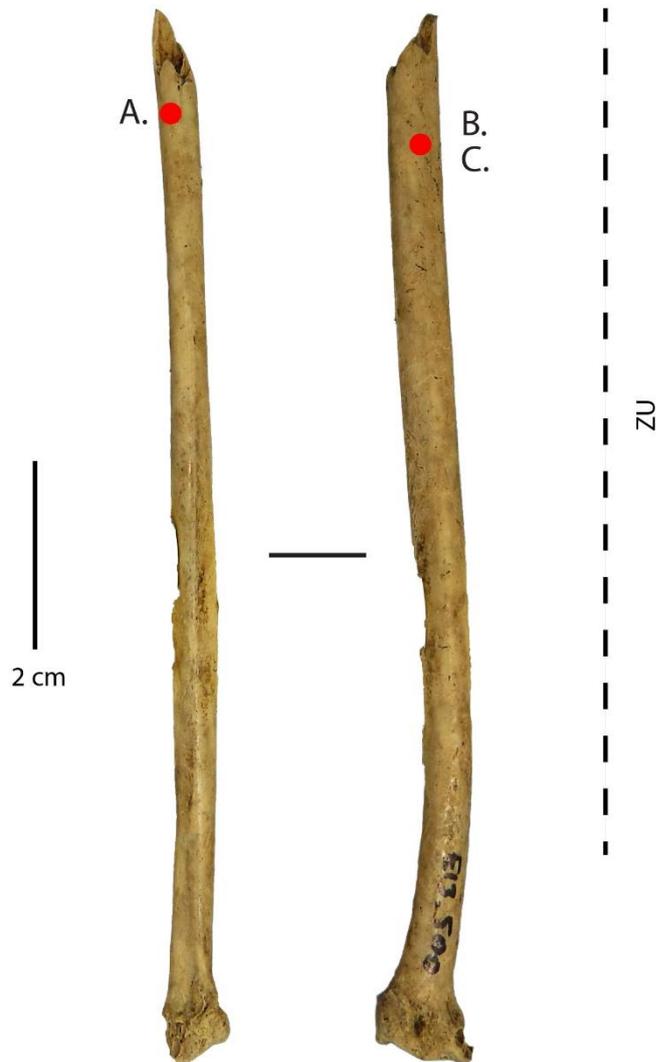
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 99 E15 nv.5
ID étude : 81
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



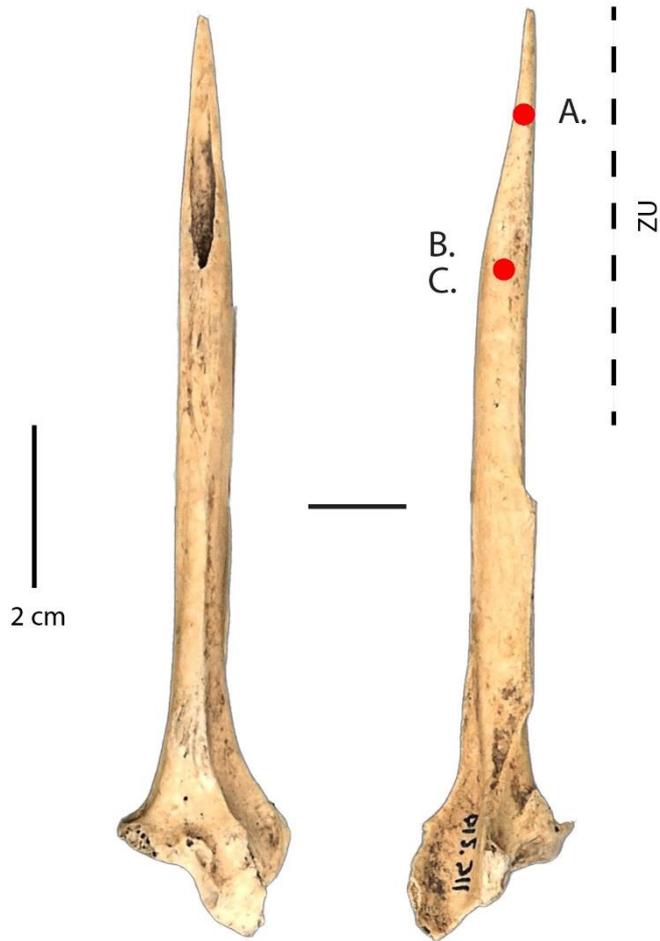
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 239 E9 nv.7 inf.
ID étude : 99
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



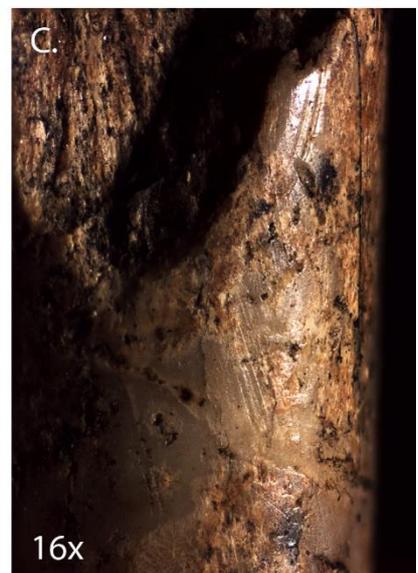
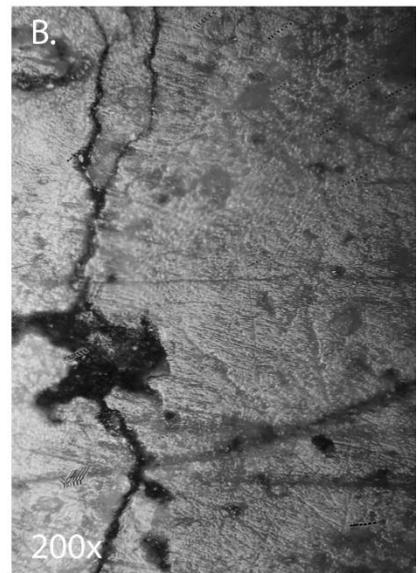
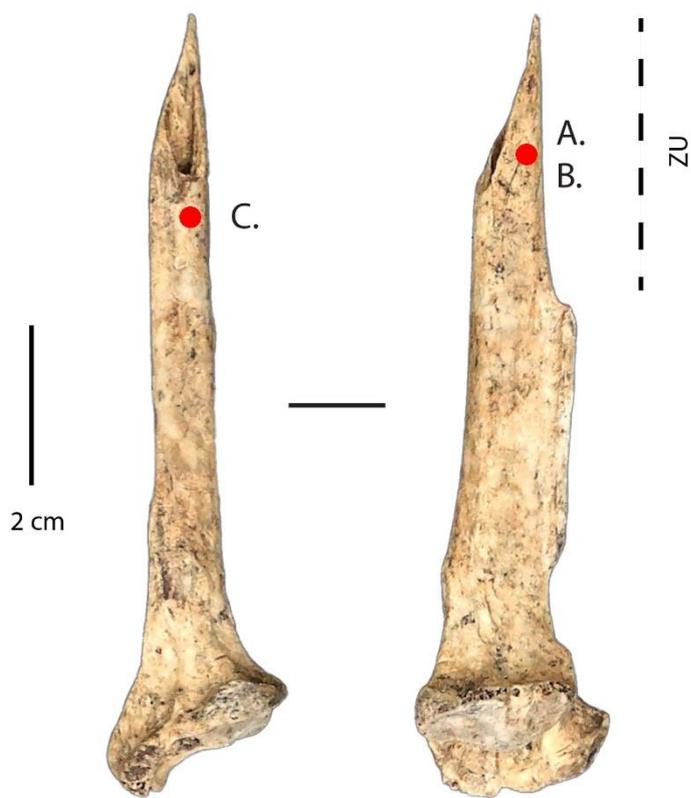
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 500 E13 nv.8
ID étude : 56
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



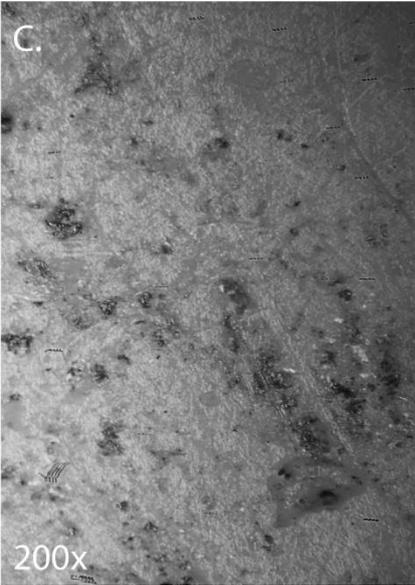
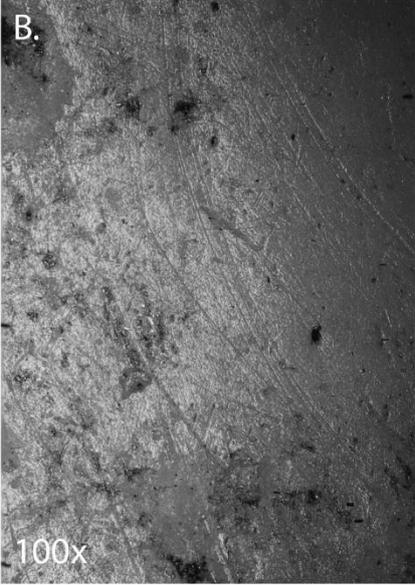
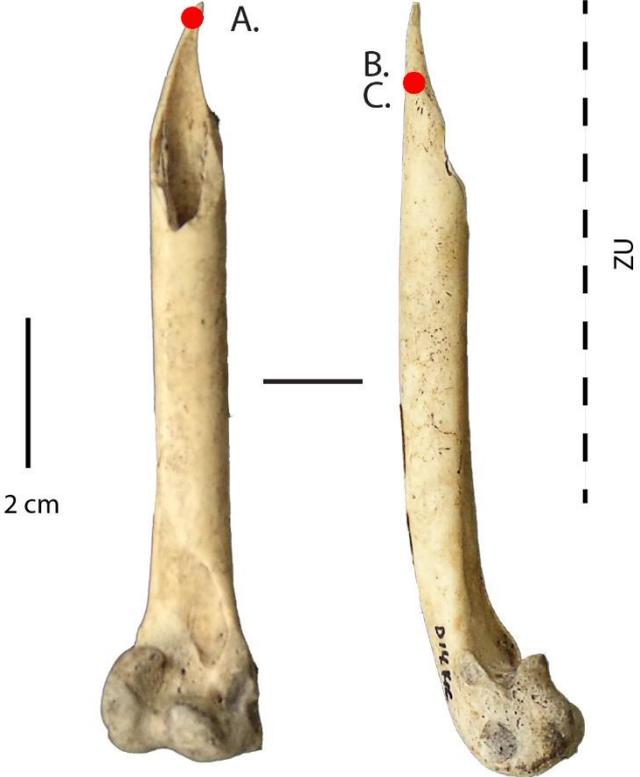
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 311 D15 nv.8
ID étude : 63
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière végétale ?



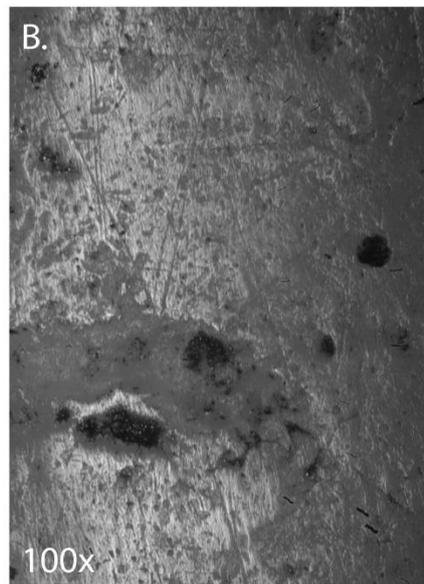
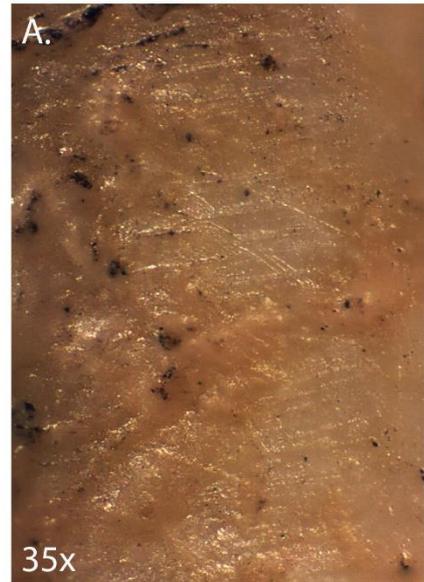
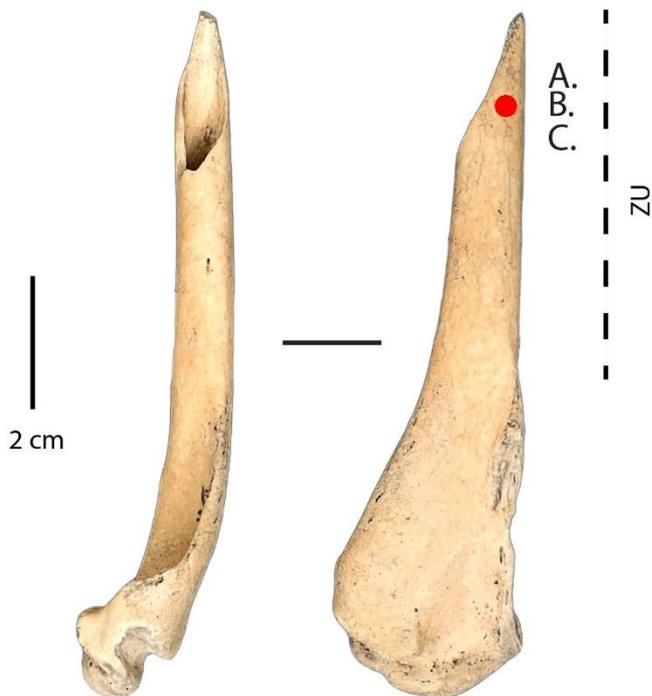
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 285 E13 nv.6
ID étude : 64
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



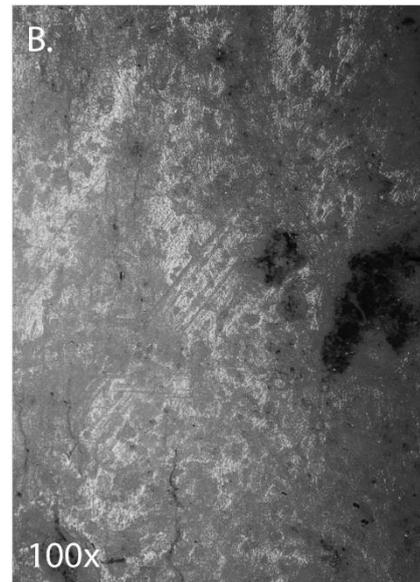
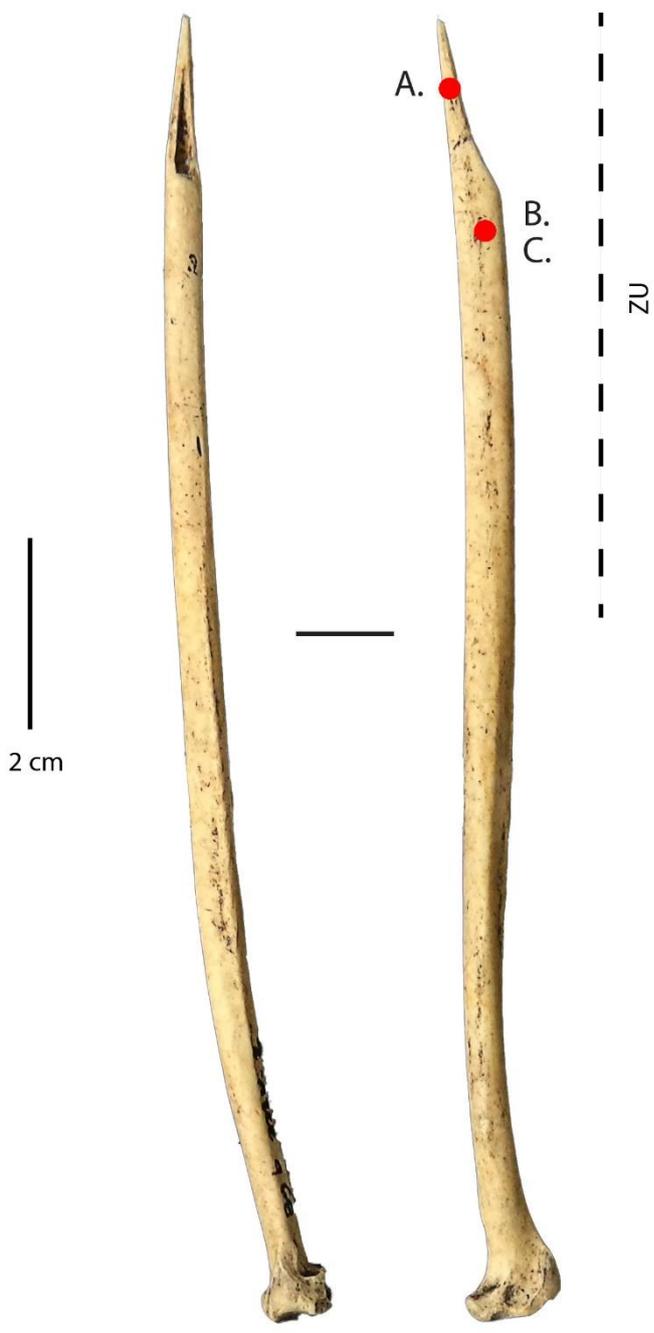
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 146 D14 nv.5
ID étude : 85
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 139 D11 nv.4
ID étude : 89
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière végétale ?



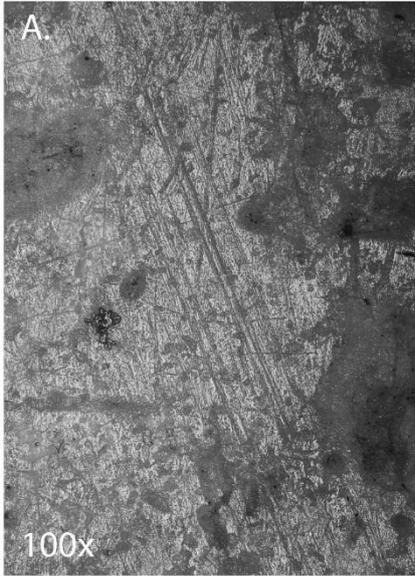
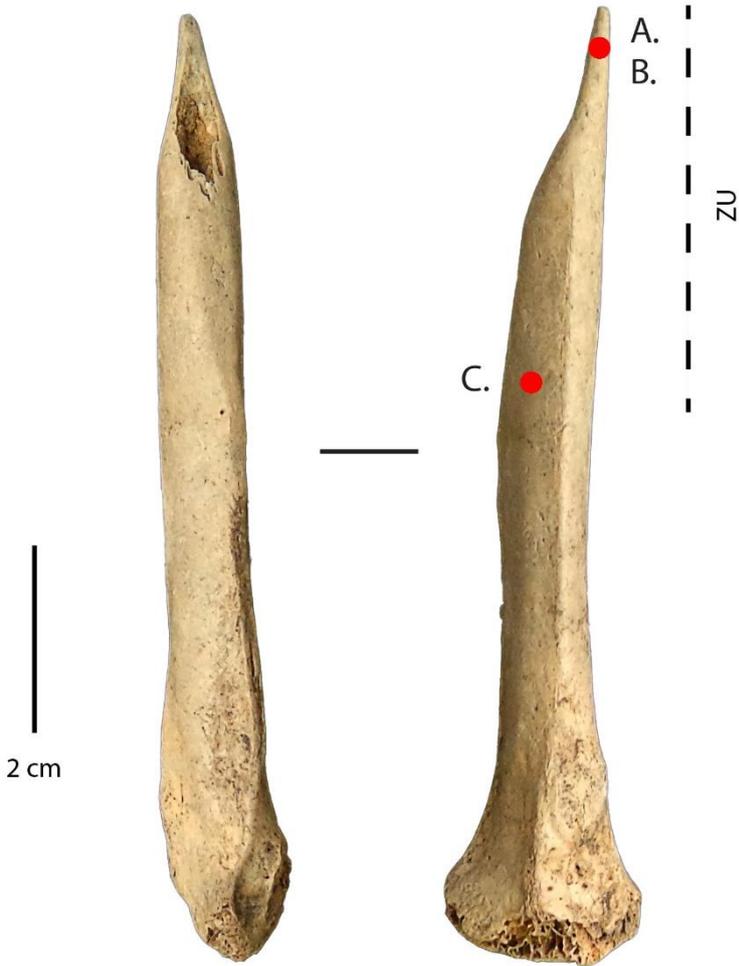
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : B9 b nv.2 sup.
ID étude : 37
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



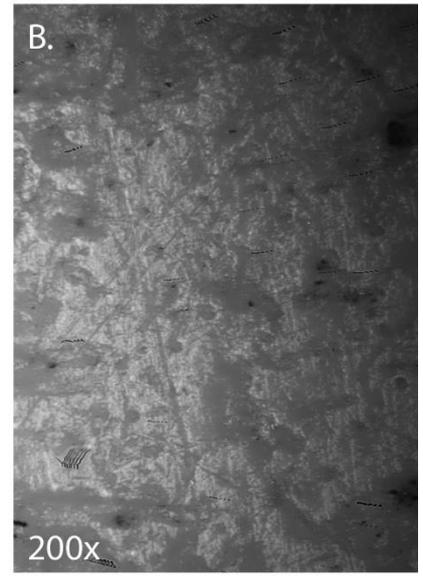
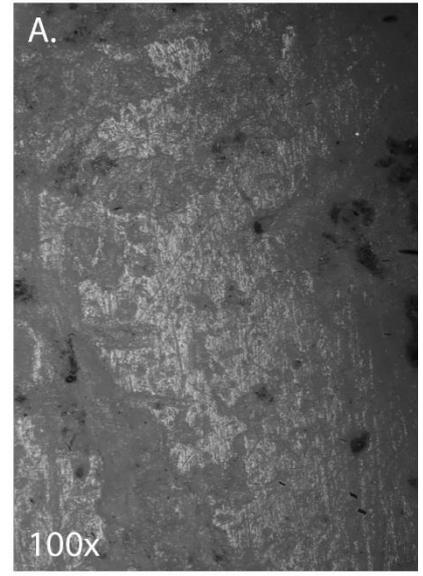
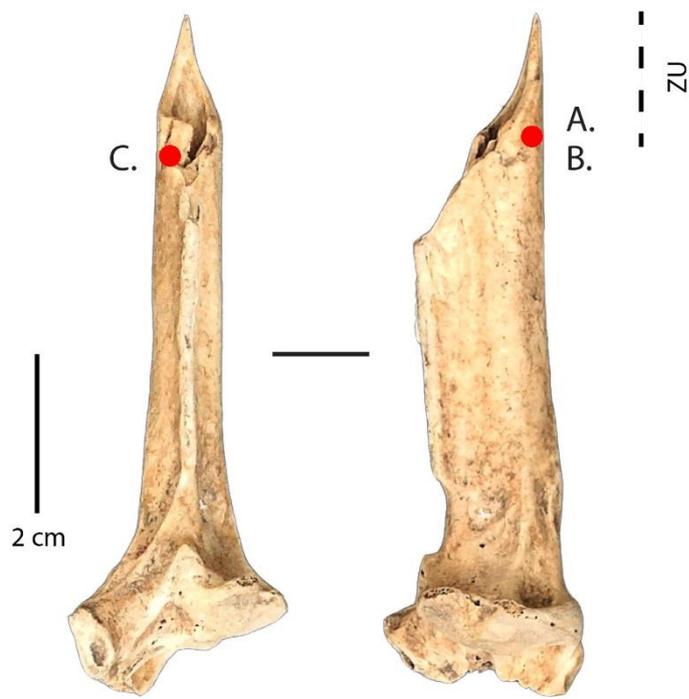
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 377 D12 nv.8 inf.
ID étude : 38
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 300 C11 nv.7 inf.
ID étude : 39
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



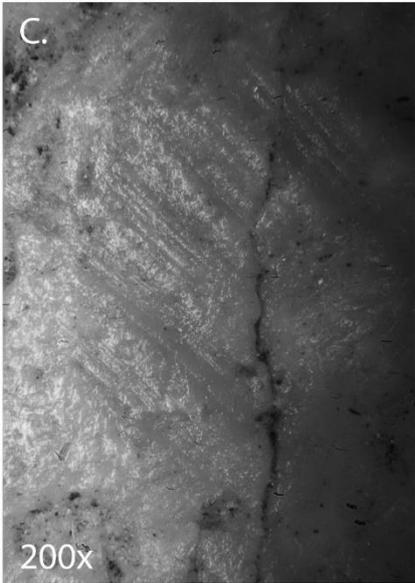
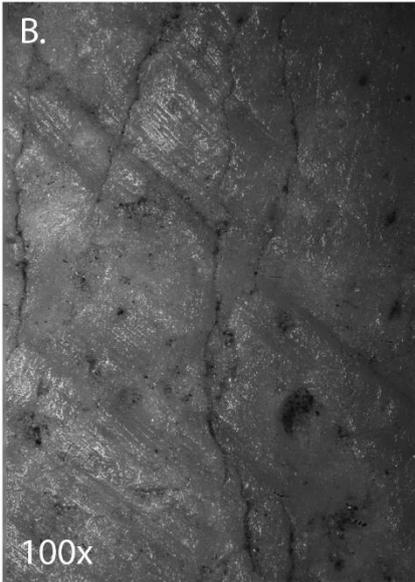
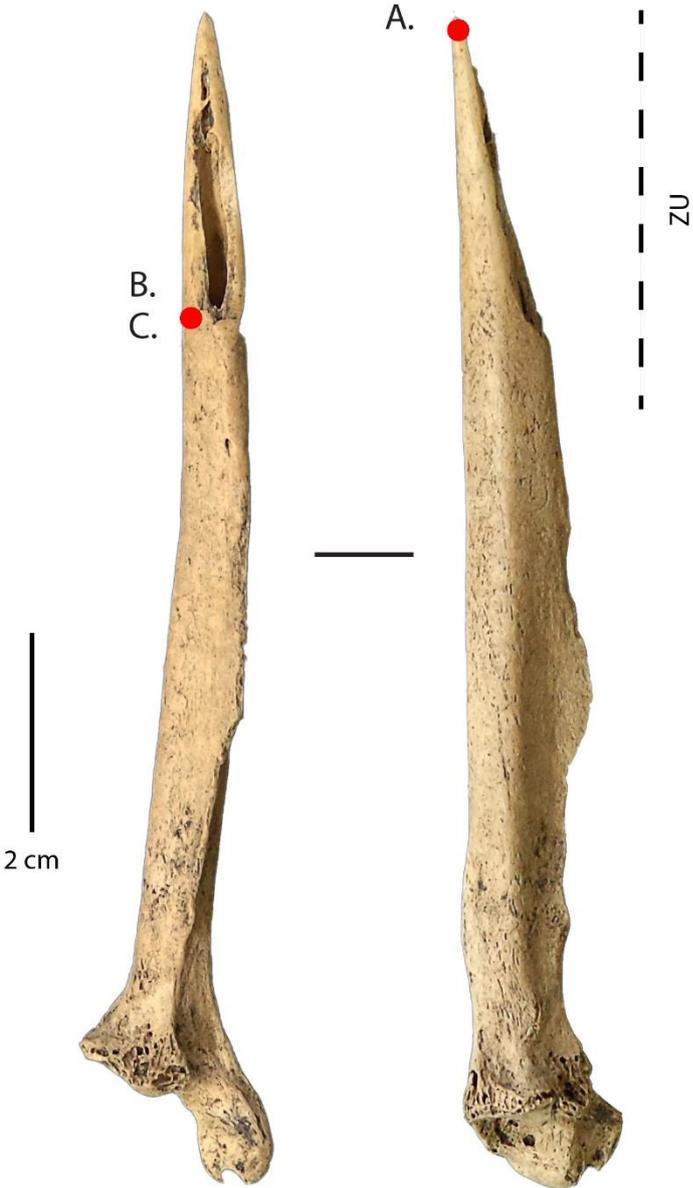
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 238 E9 nv.7 inf.
ID étude : 45
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



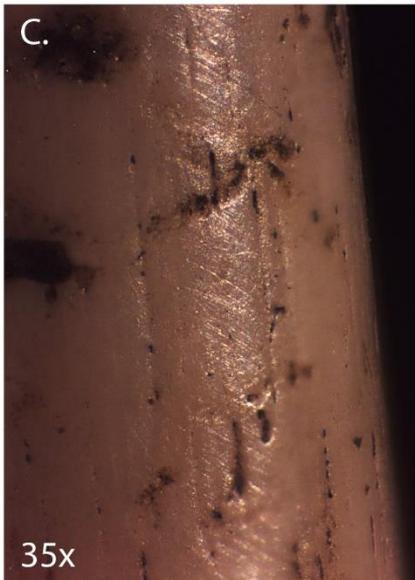
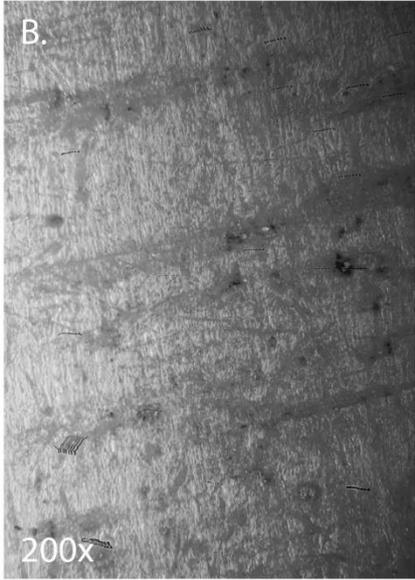
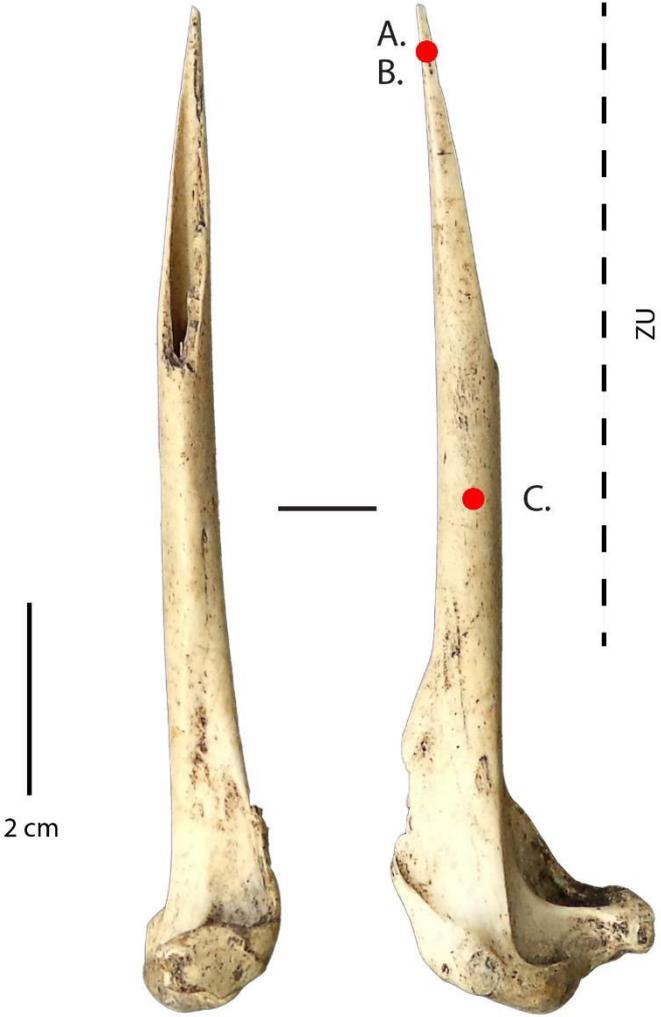
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 111 C8 nv.3 inf.
ID étude : 46
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



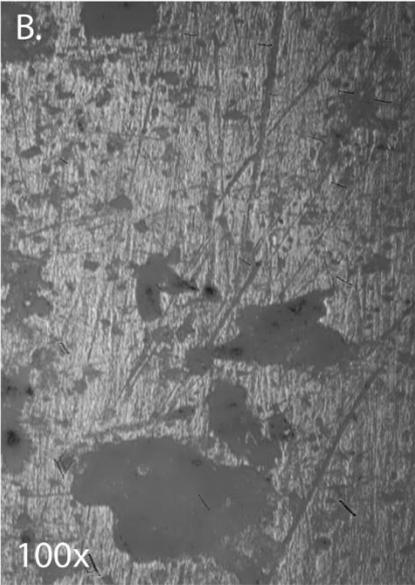
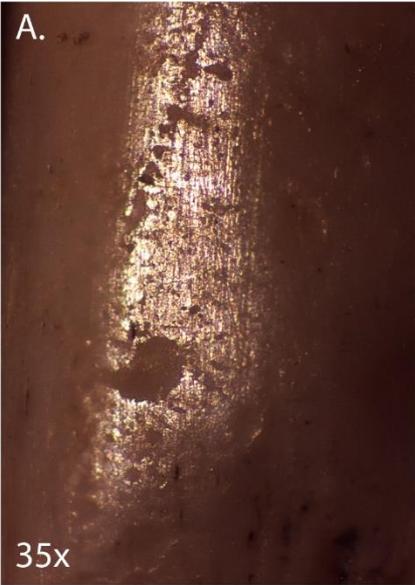
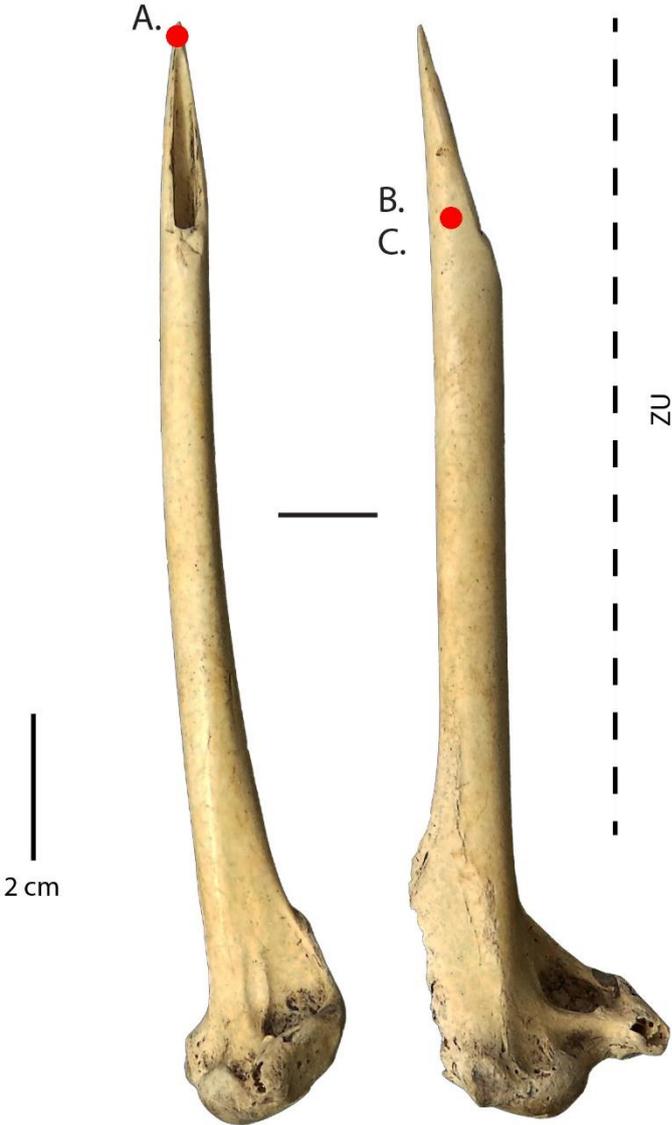
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 110 D5 nv.3 sup.
ID étude : 48
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



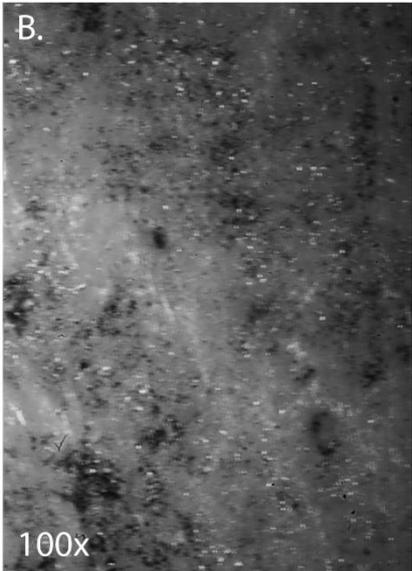
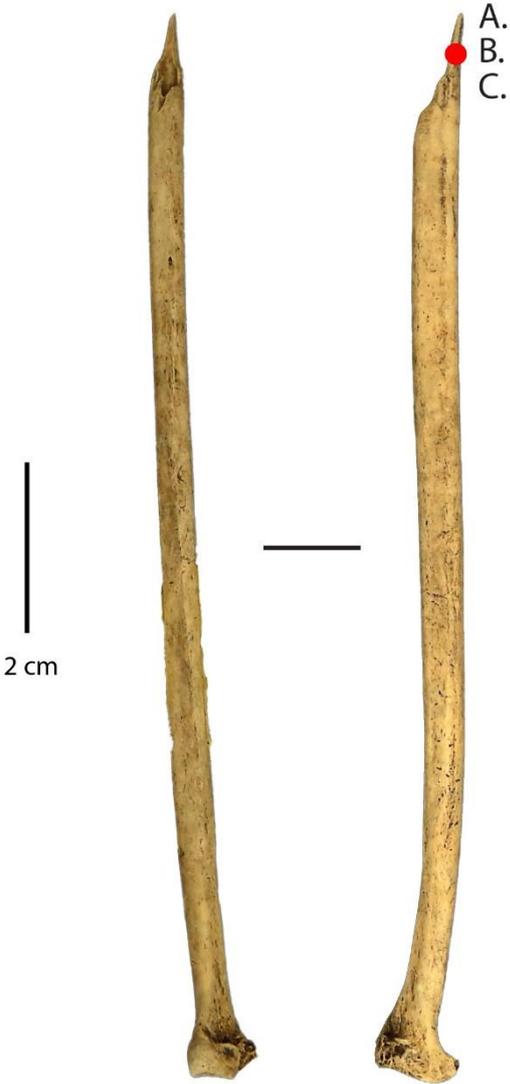
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 40 C7 nv.3 sup.
ID étude : 49
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



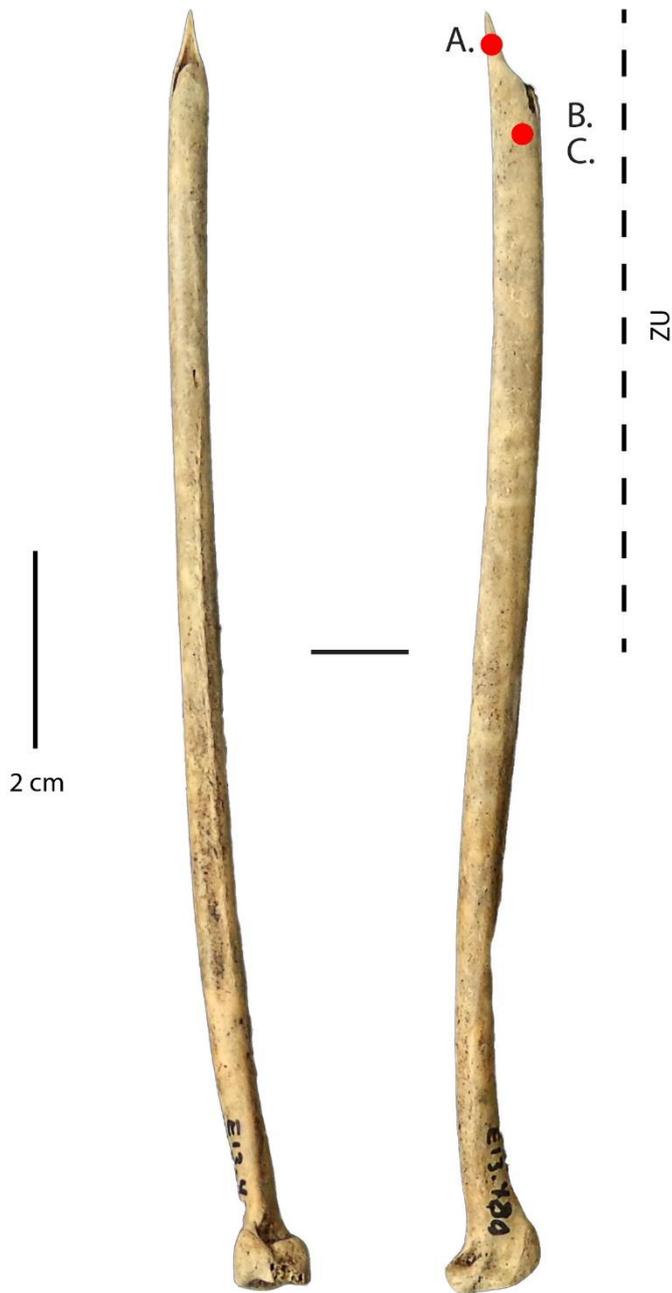
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 119 C10 nv.4
ID étude : 50
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



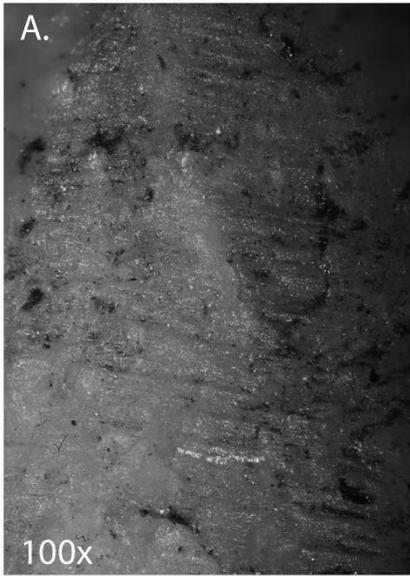
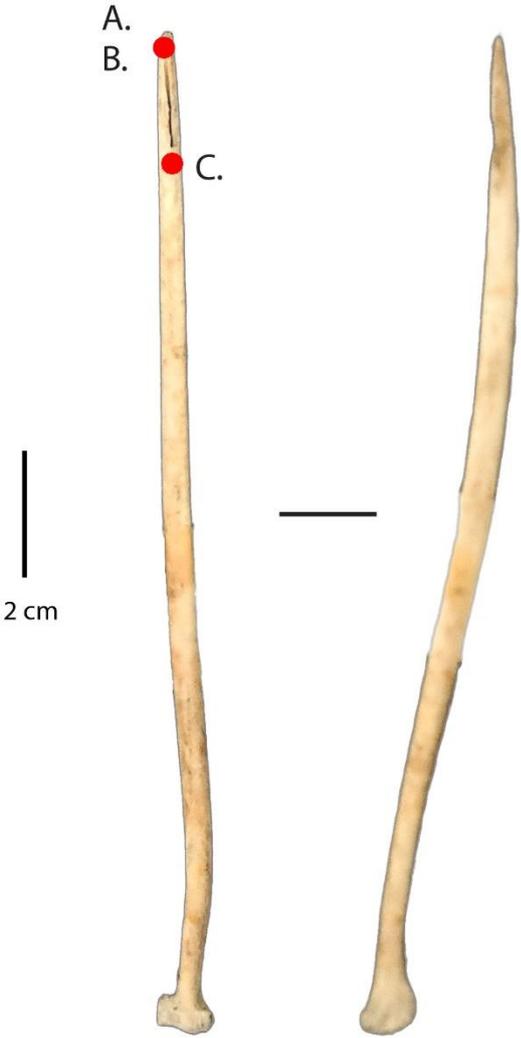
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 230 E14 nv.7
ID étude : 51
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



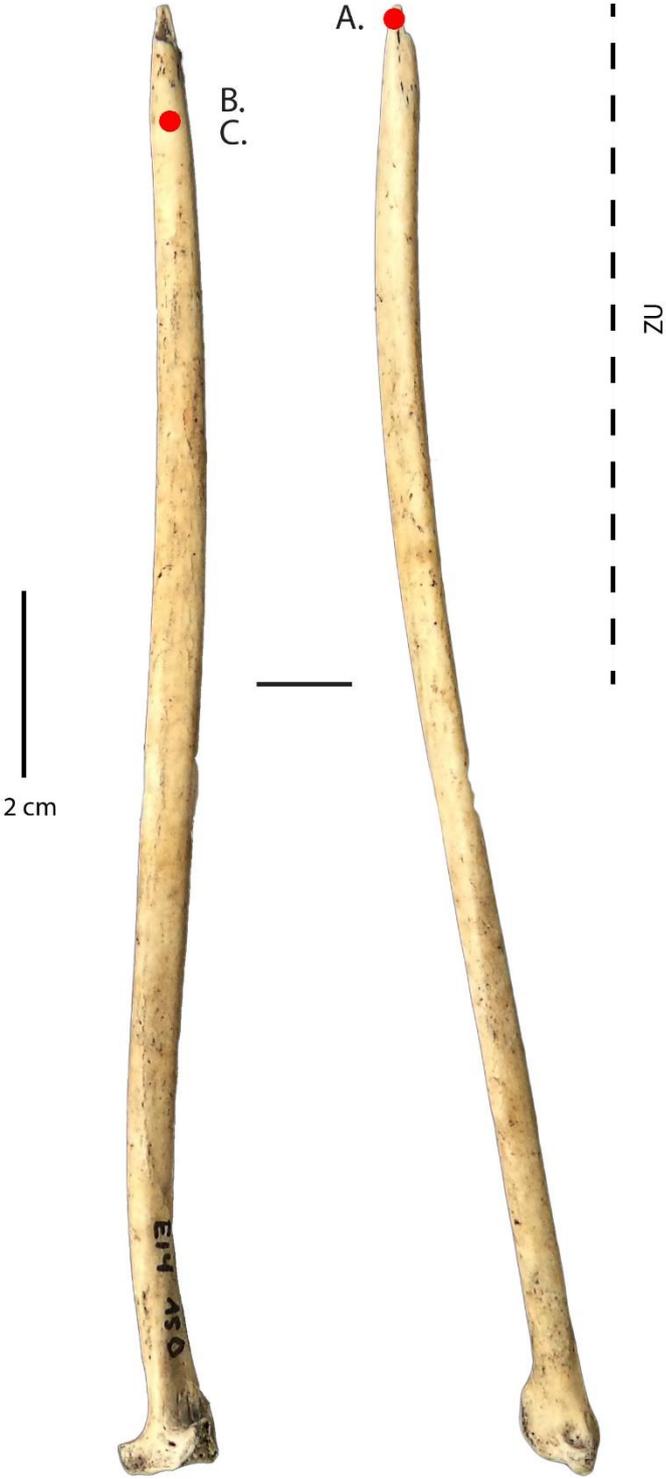
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 480 E13 nv.8
ID étude : 52
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



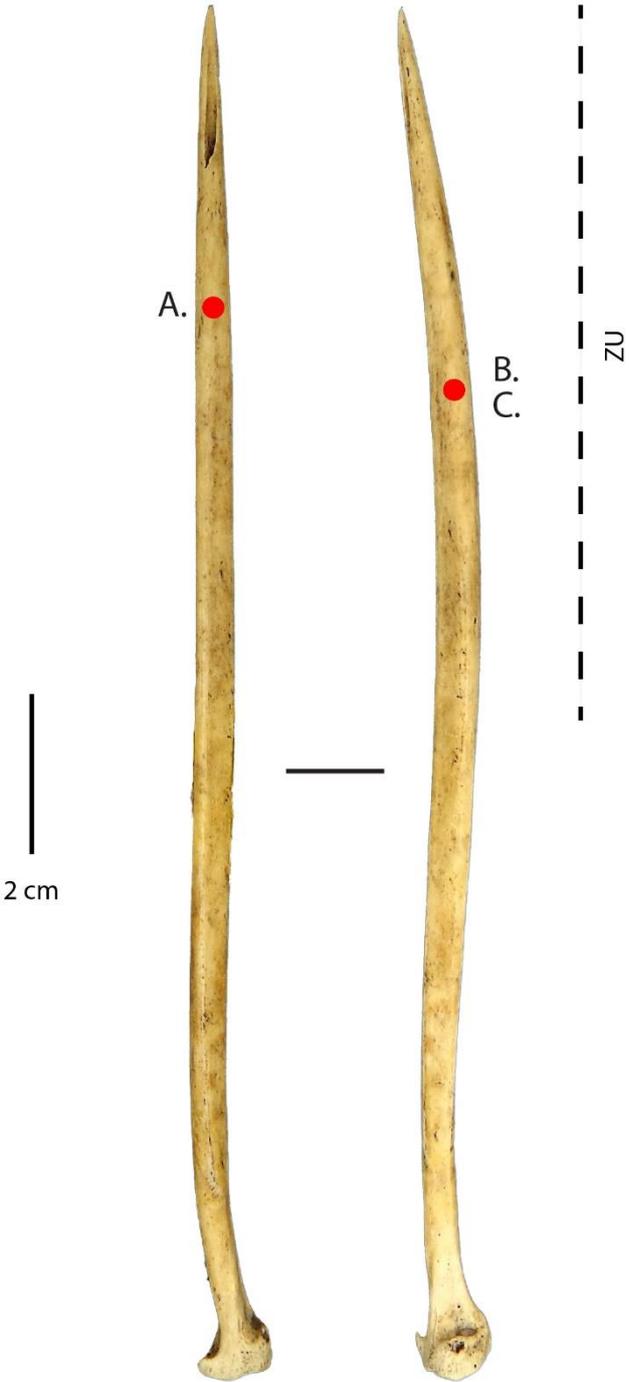
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 216 D13 nv.6
ID étude : 54
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



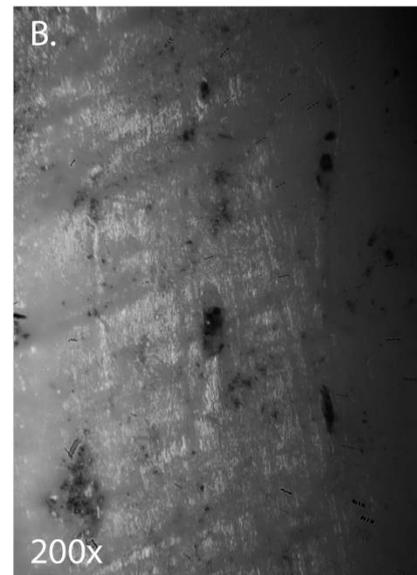
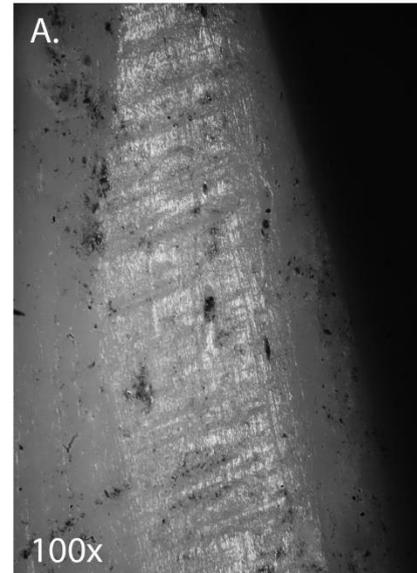
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 150 E14 nv.6
ID étude : 57
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



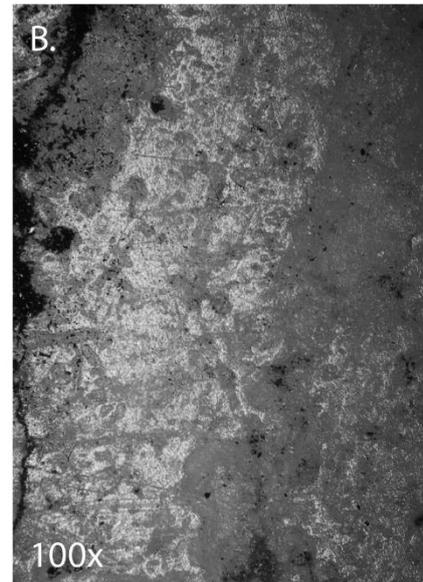
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 167 D14 nv.6
ID étude : 61
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



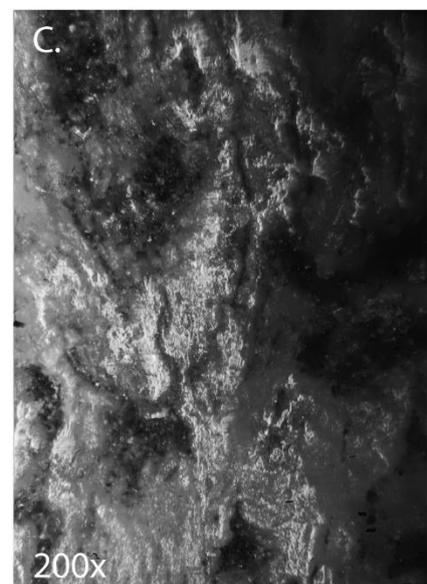
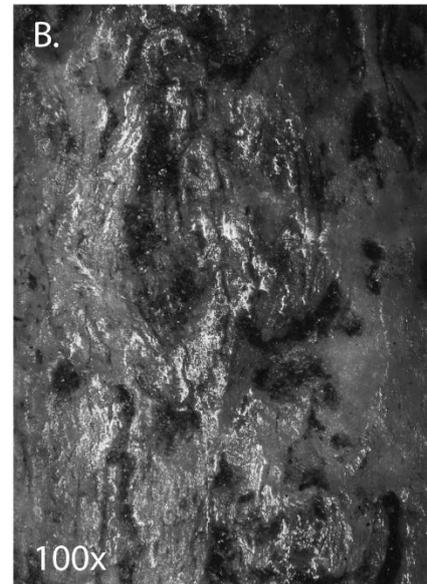
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 360 D13 Limon
ID étude : 62
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



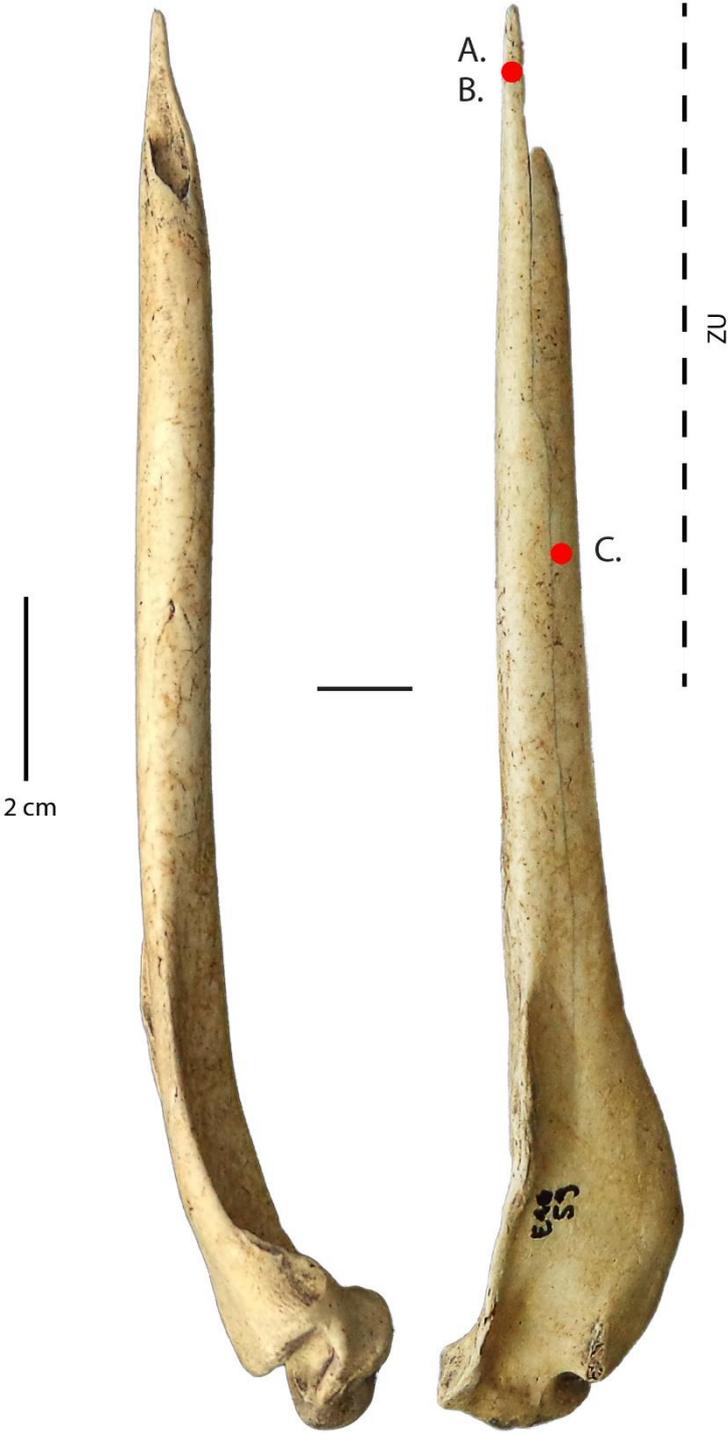
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 290 E13 nv.6
ID étude : 66
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



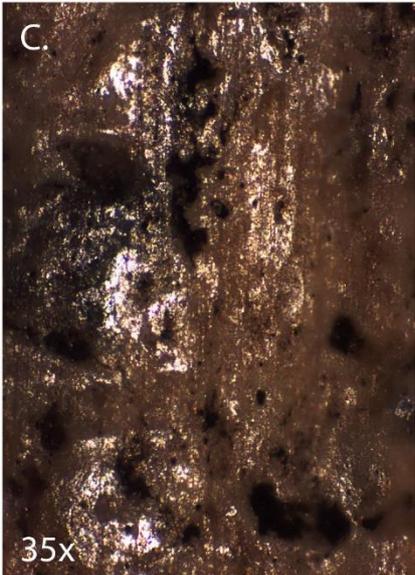
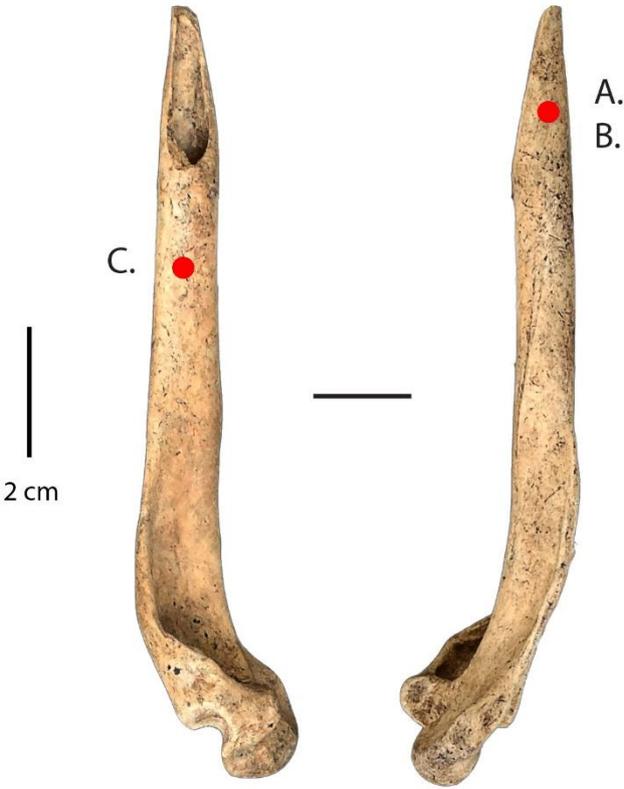
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E9 c nv.2
ID étude : 69
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



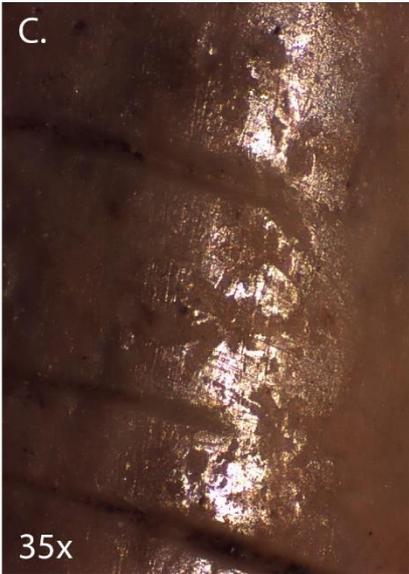
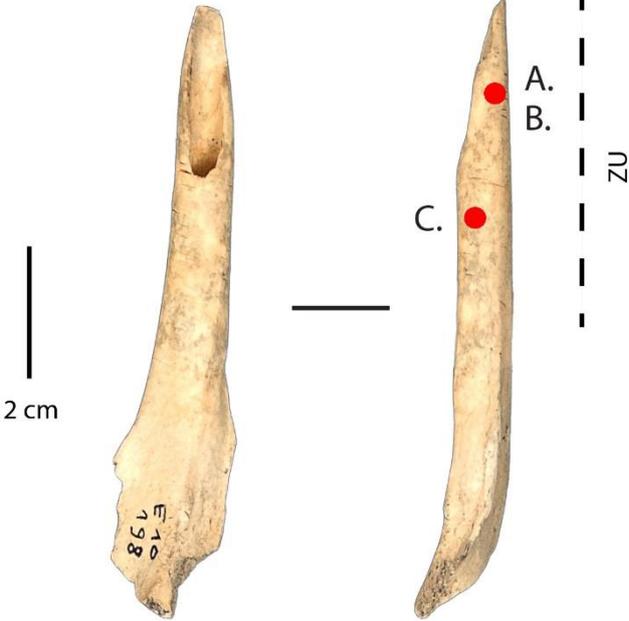
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 59 E10 nv.3 sup.
ID étude : 74
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



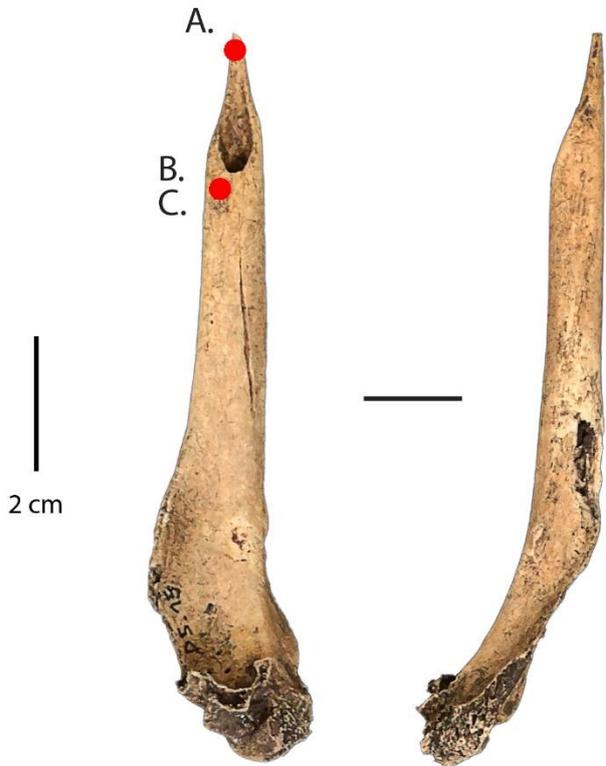
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 265 E12 nv.7 inf.
ID étude : 77
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



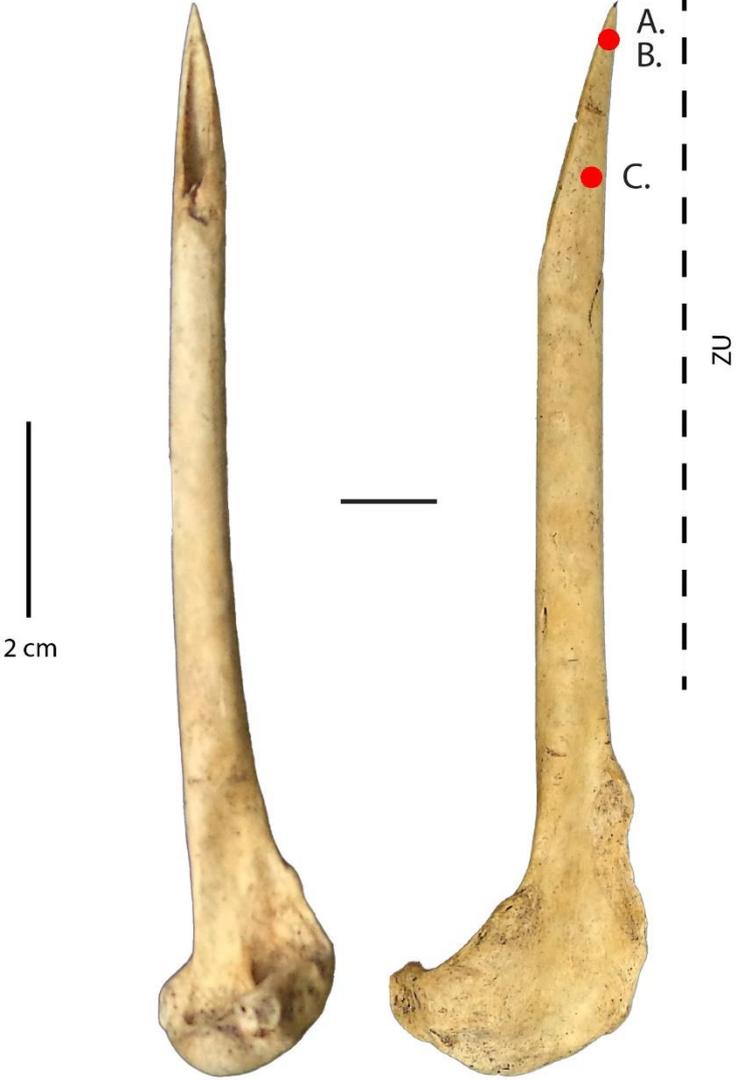
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 198 E10 nv.7 inf.
ID étude : 78
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



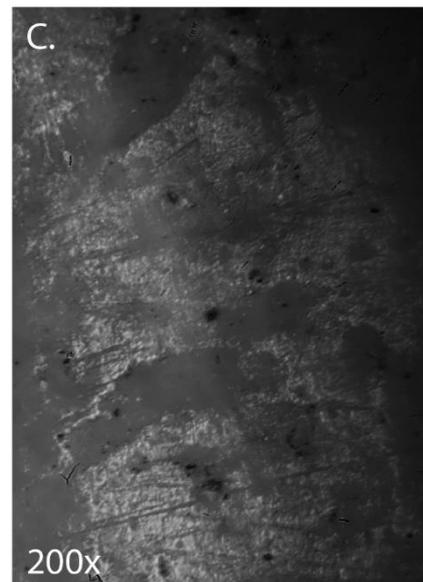
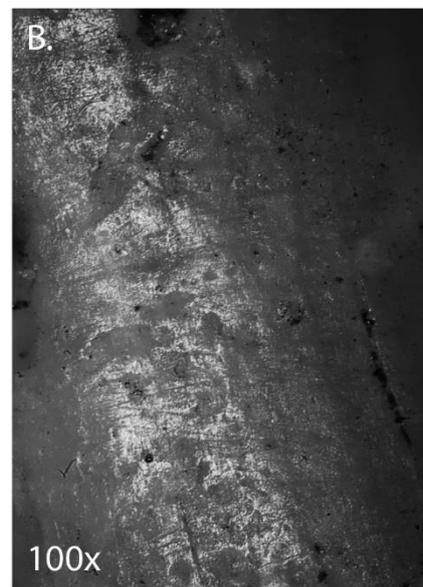
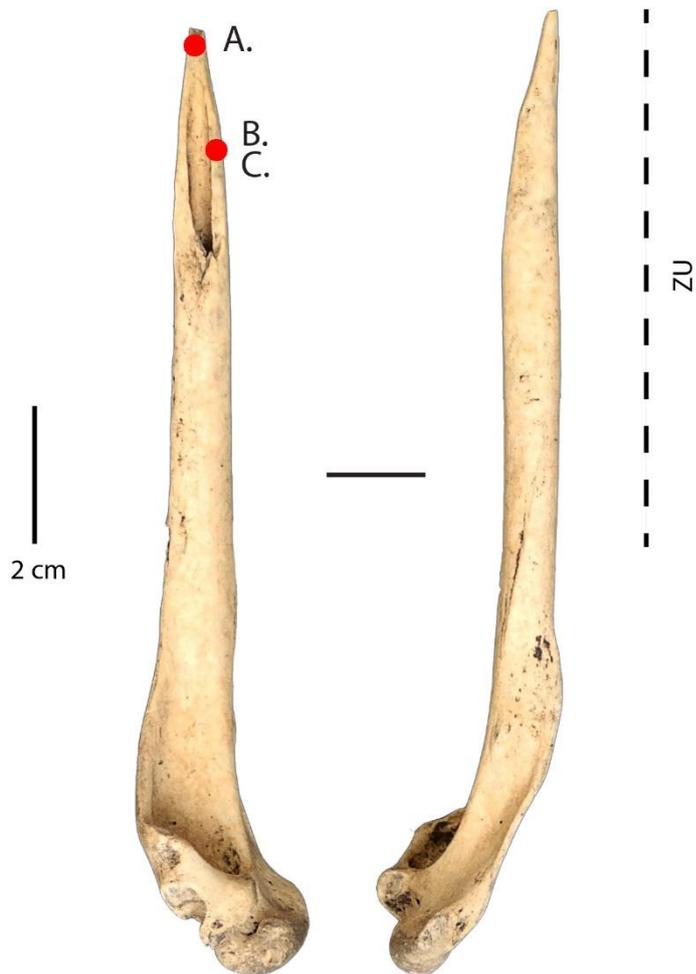
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 15 D5 nv.1 sup.
ID étude : 79
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



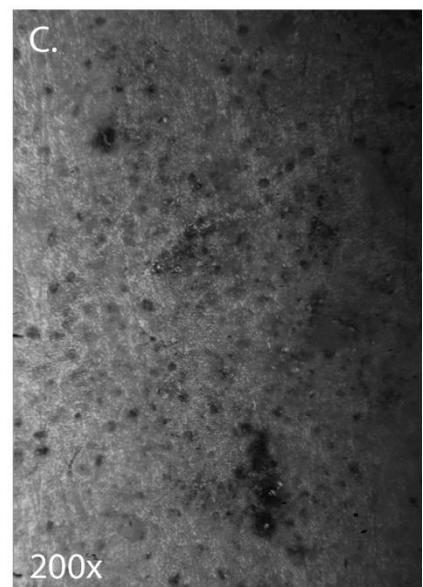
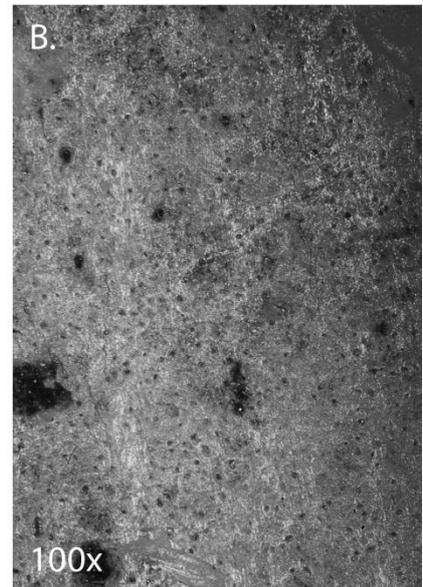
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 134 D13 nv.3
ID étude : 80
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



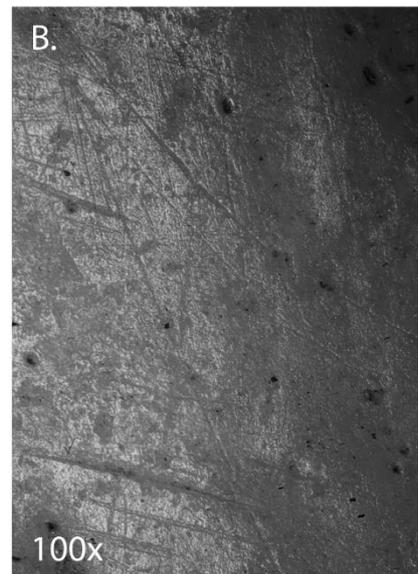
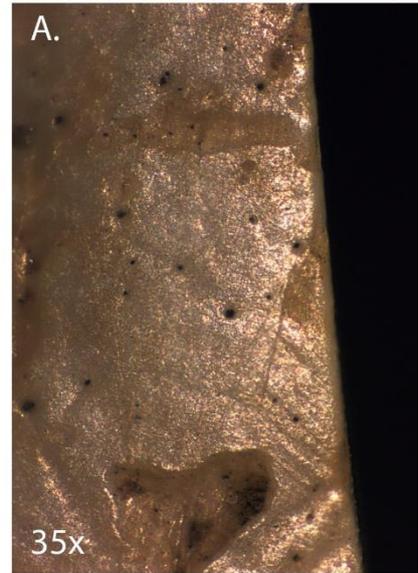
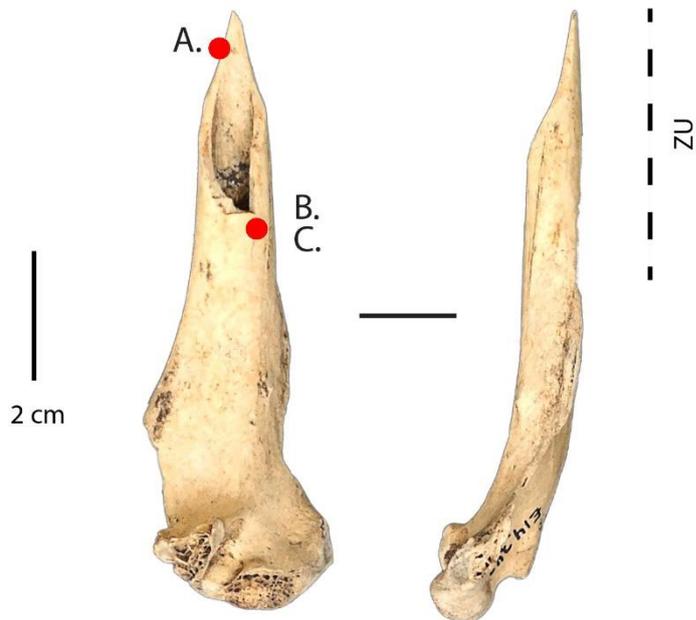
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 170 E14 nv.6
ID étude : 83
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



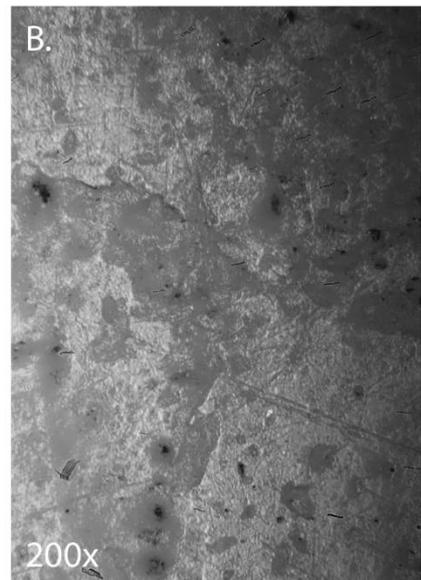
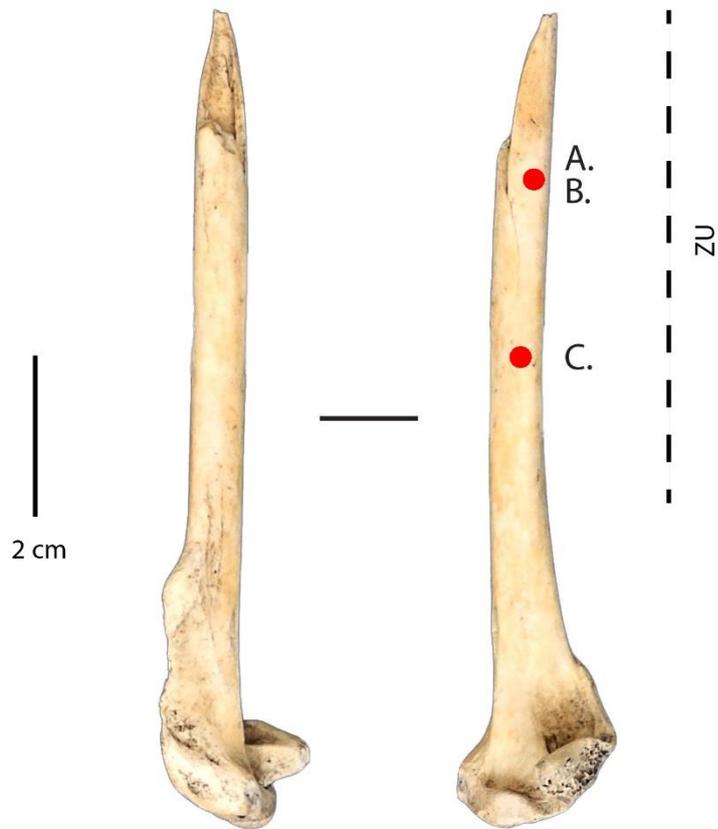
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : F12 d nv.7
ID étude : 84
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



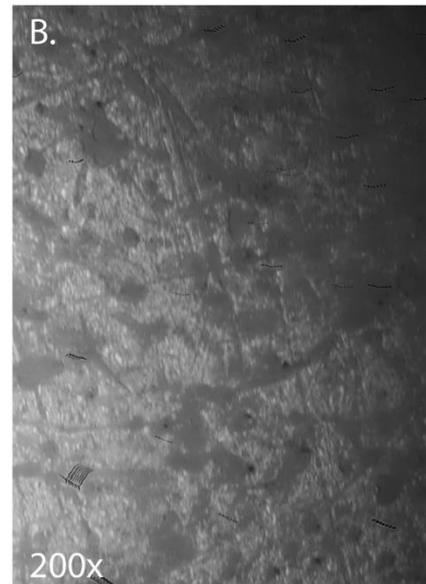
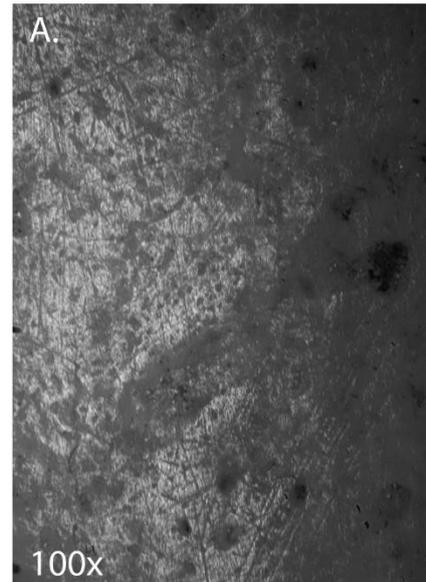
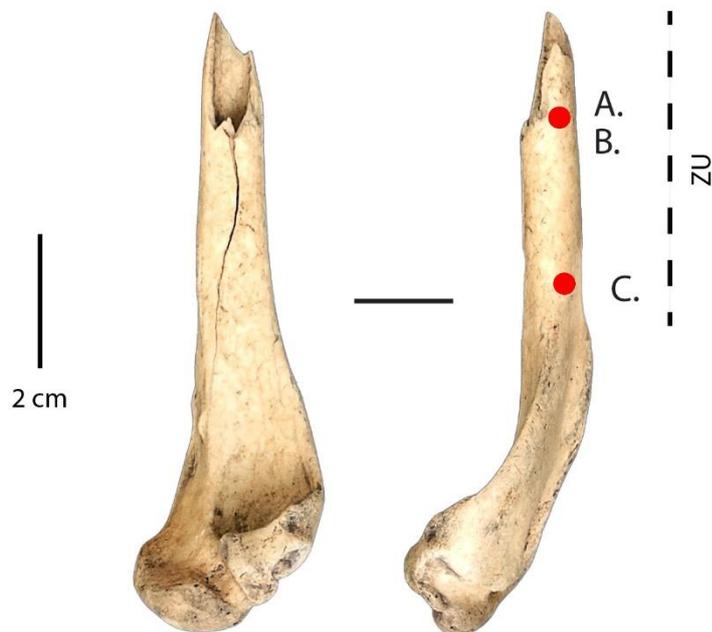
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 340 E14 nv.8
ID étude : 86
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



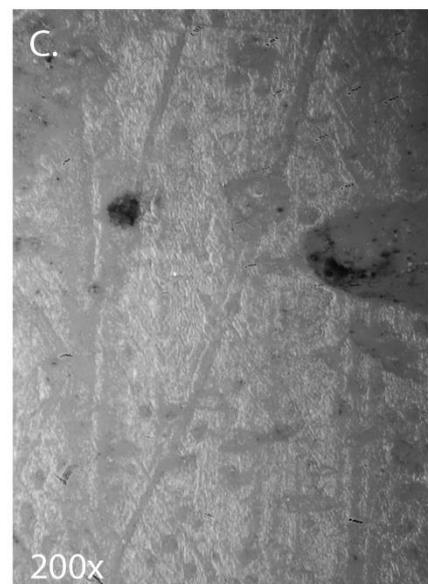
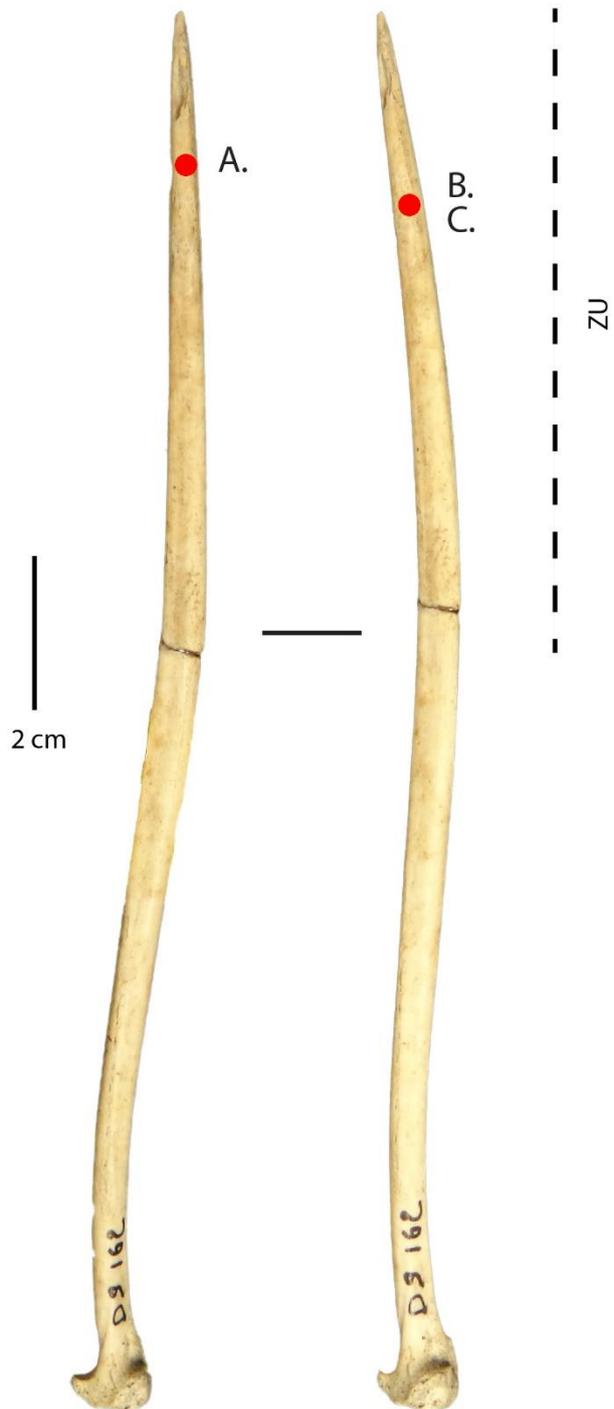
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E12 b nv.2
ID étude : 87
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



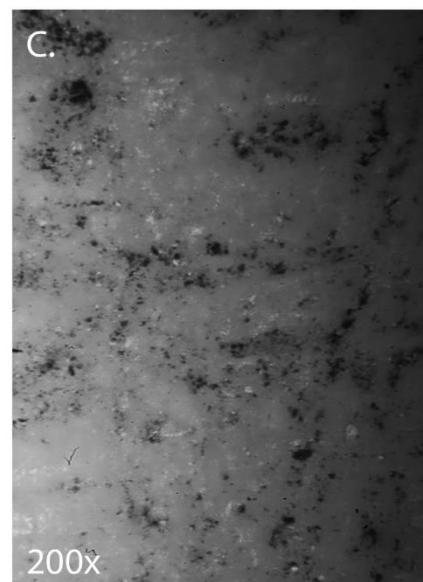
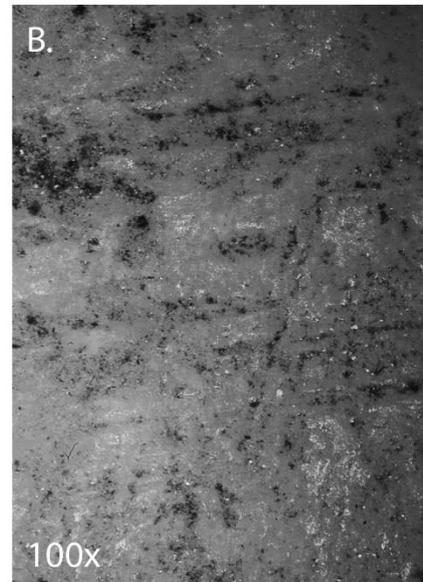
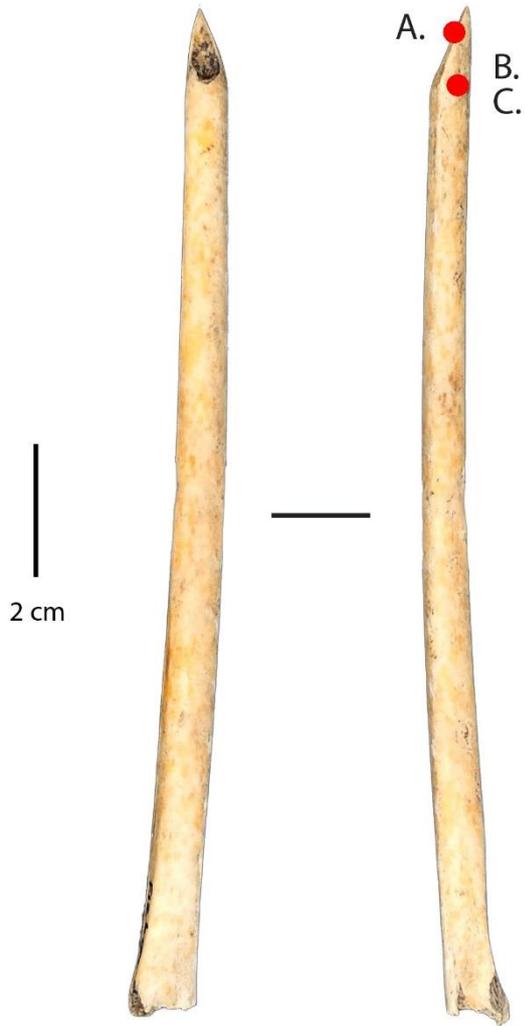
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 113 C11 nv.4
ID étude : 88
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Indéterminée



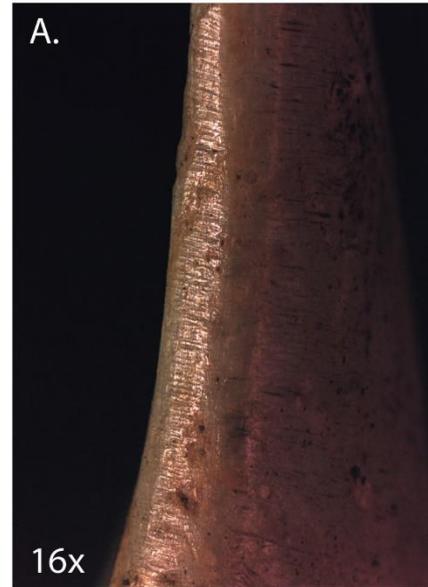
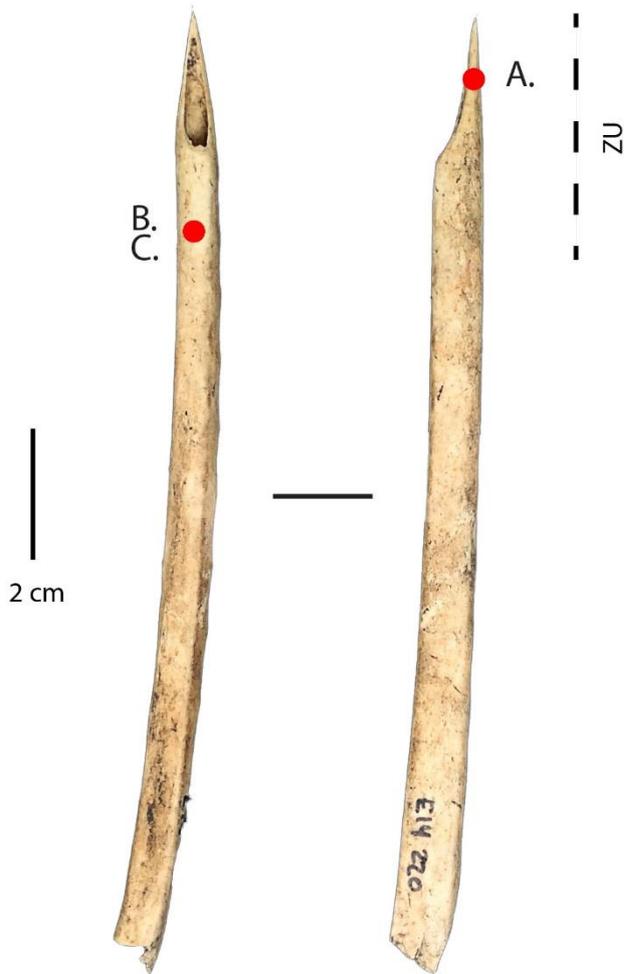
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 162 D9 nv.7 inf.
ID étude : 92
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



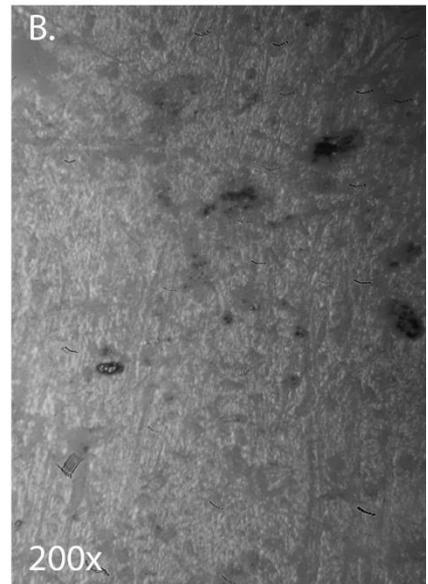
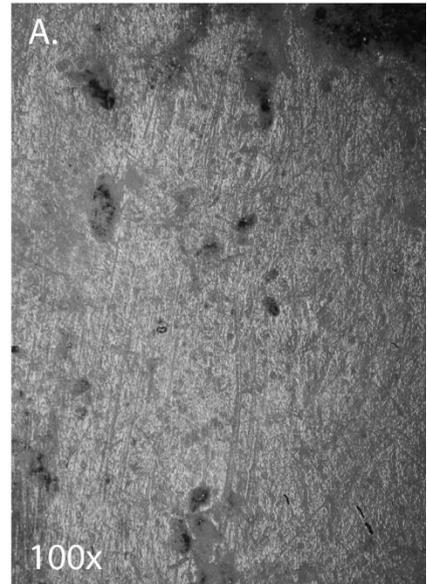
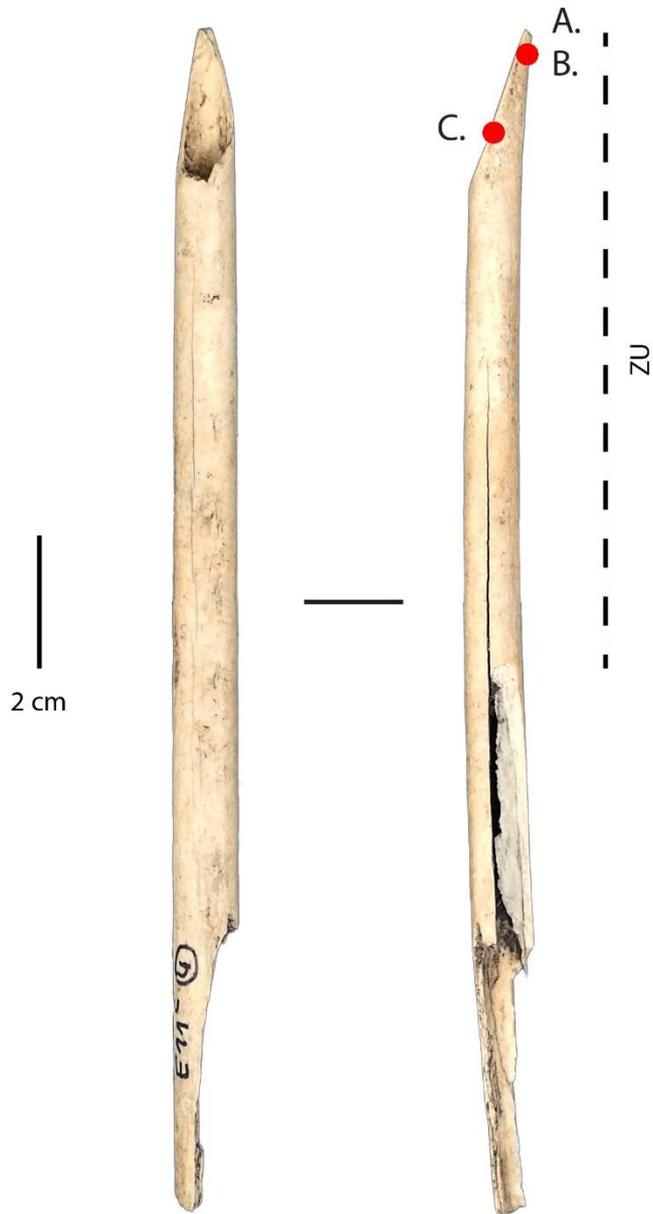
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : F12 b nv.6 Limon
ID étude : 94
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



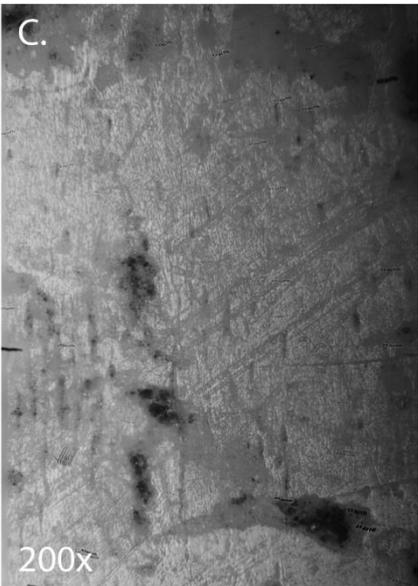
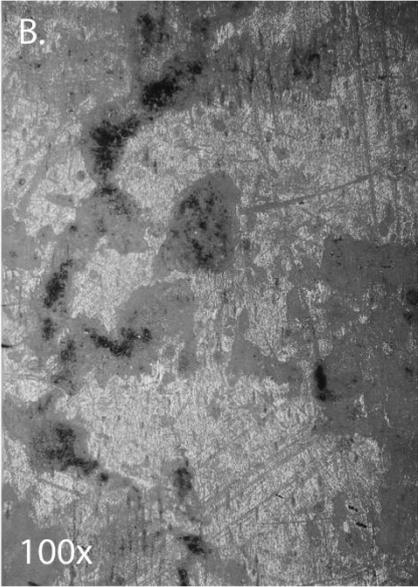
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 220 E14 nv.7
ID étude : 95
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



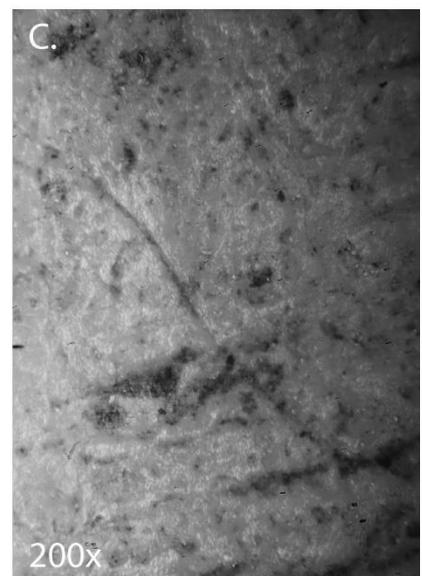
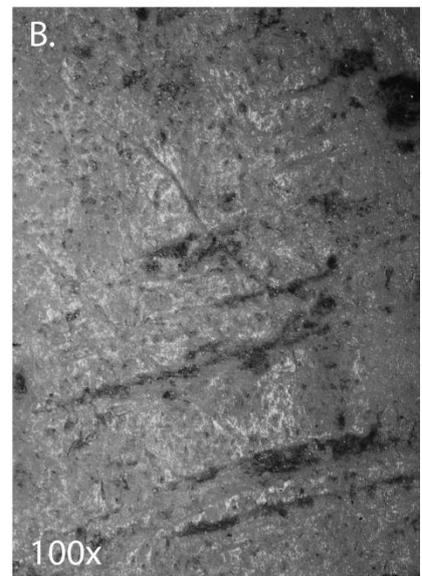
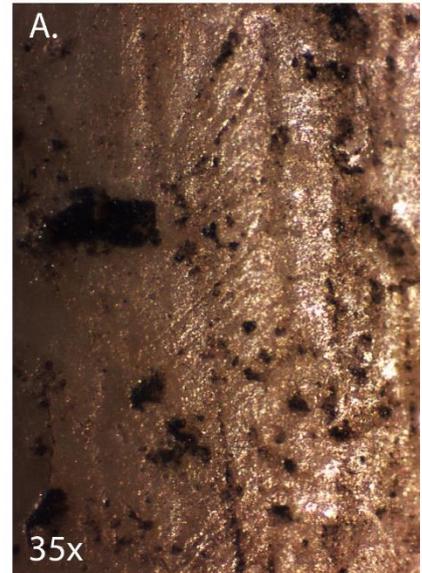
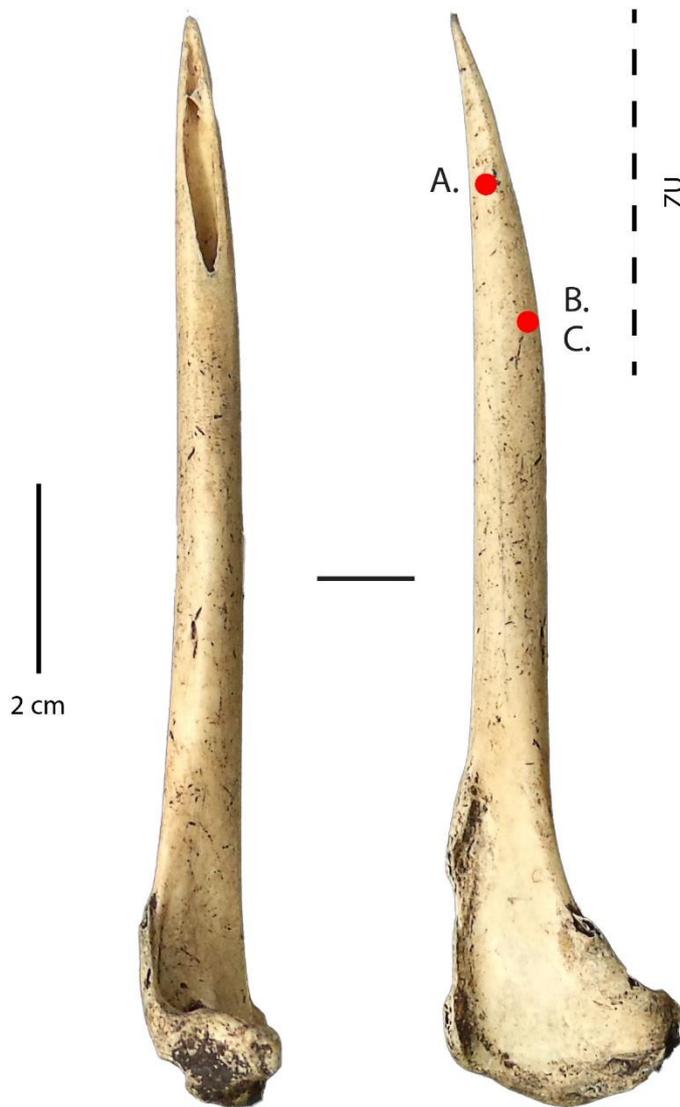
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E11 c nv.4 sup.
ID étude : 97
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



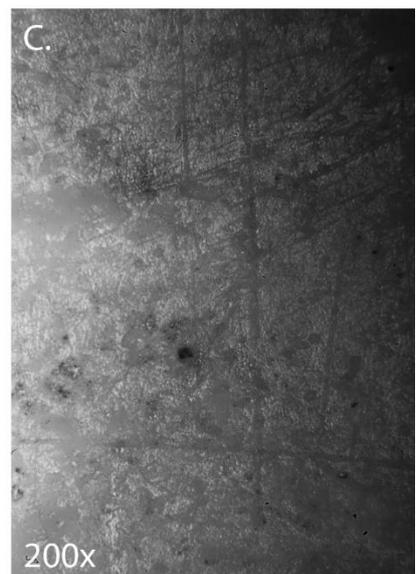
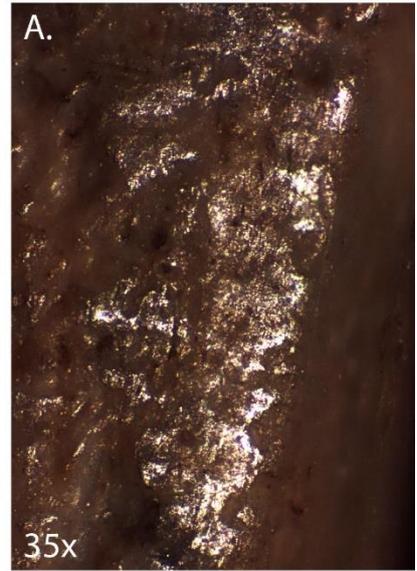
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : C9 d nv.3 sup.
ID étude : 100
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



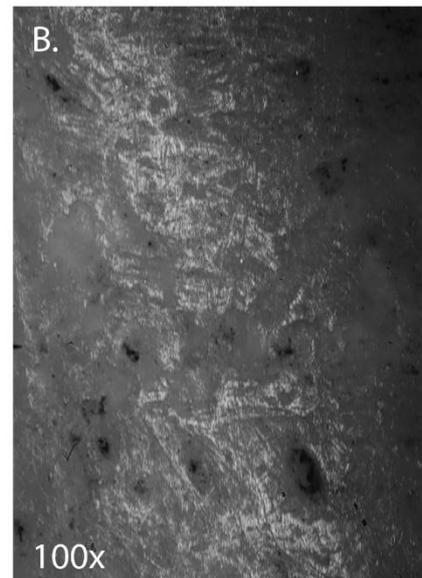
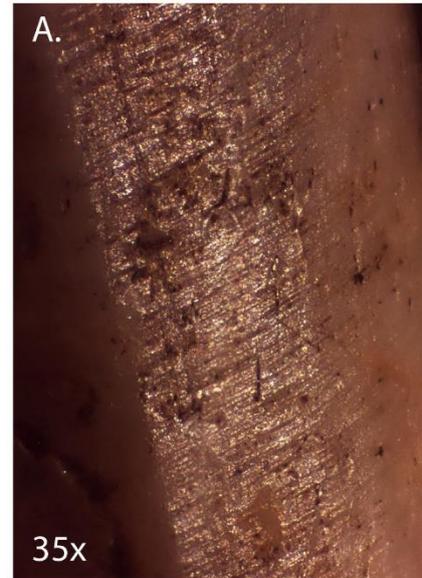
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 58 D10 nv.3 sup.
ID étude : 102
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



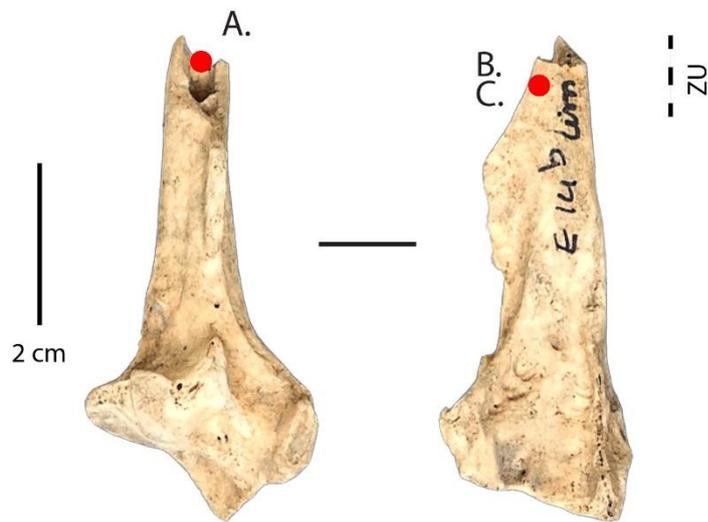
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E13 a nv.7
ID étude : 103
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



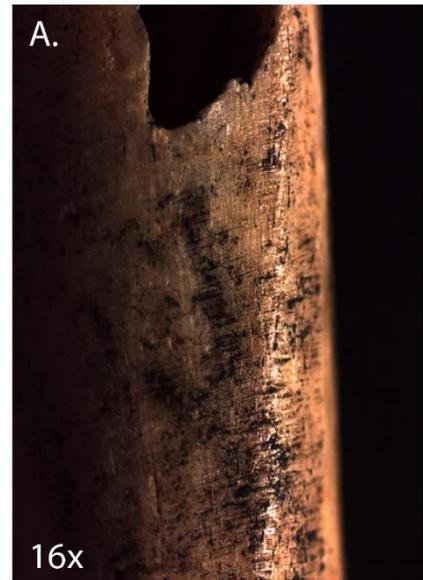
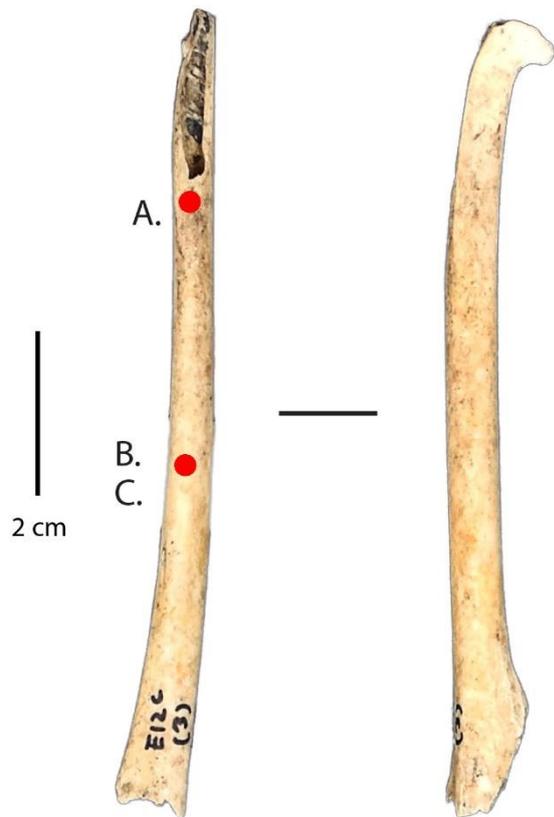
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : D14 c nv.7
ID étude : 104
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



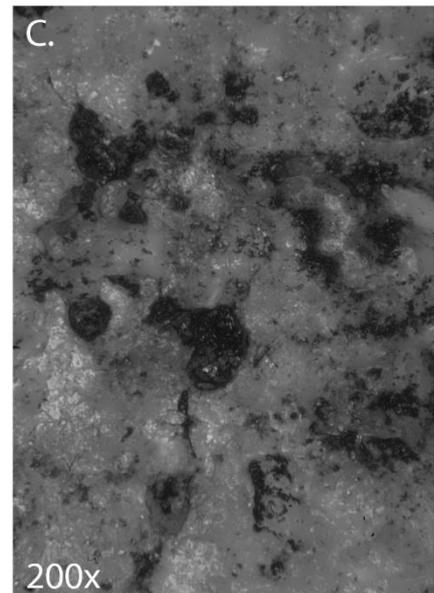
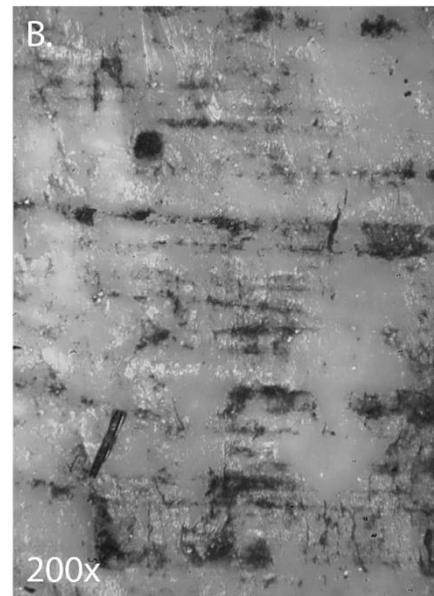
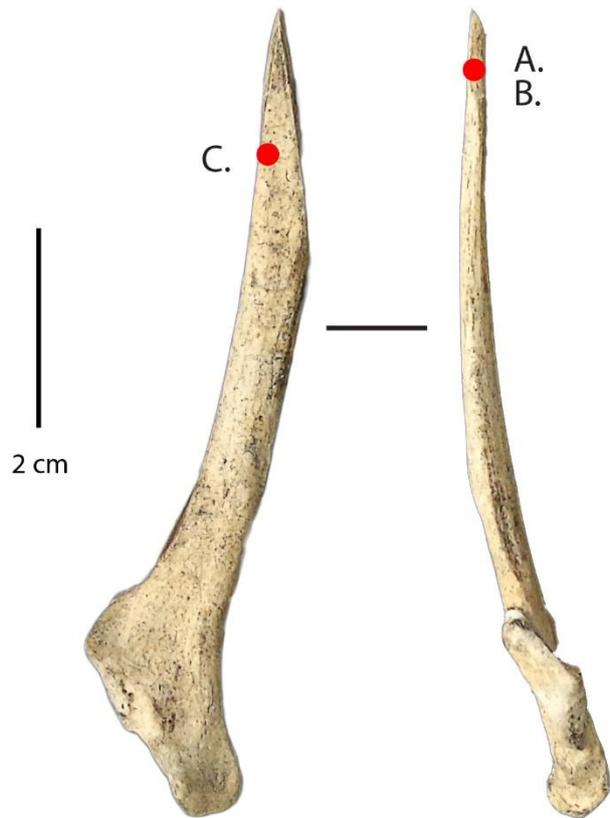
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E14 b Limon
ID étude : 105
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



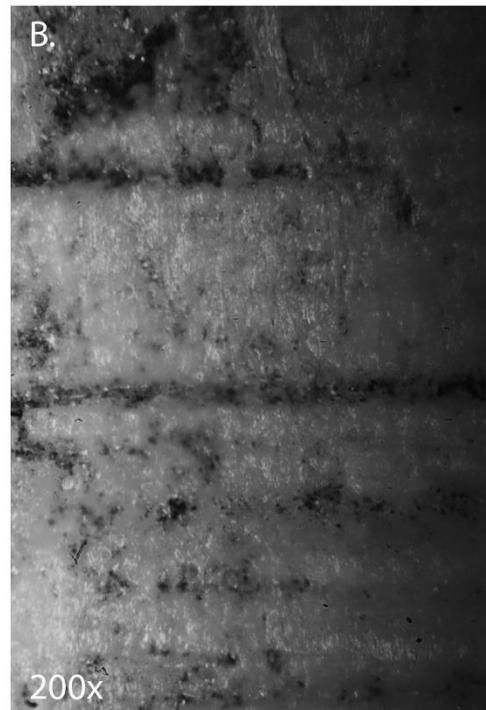
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : E12 c nv.3
ID étude : 110
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 215 D13 nv.5
ID étude : 112
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 72 B10 nv.3
ID étude : 199
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



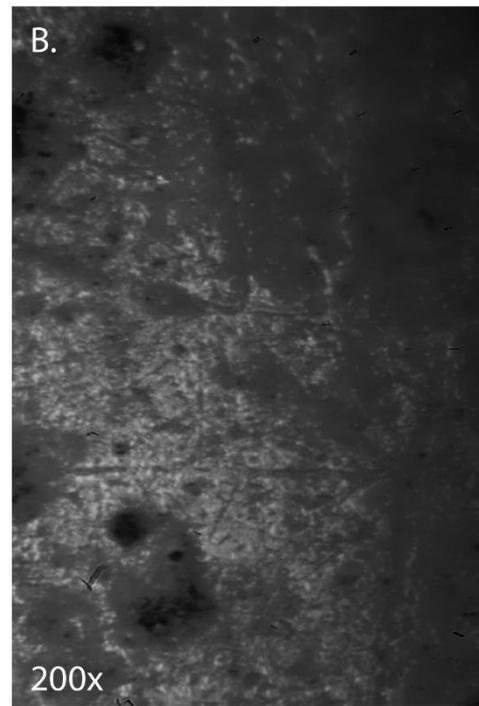
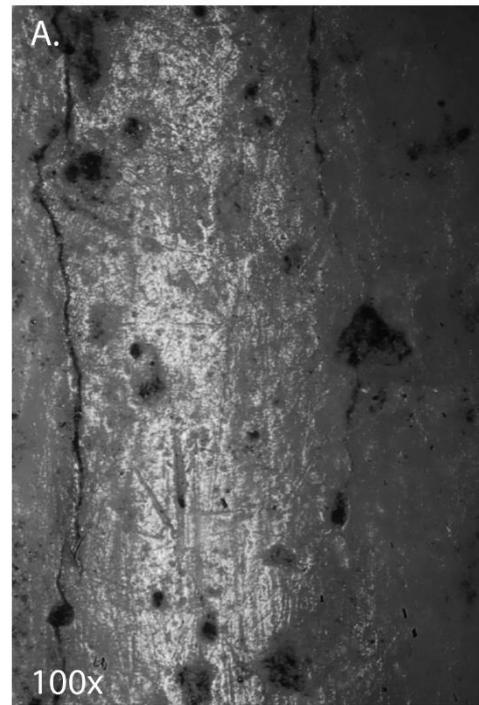
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : 230 D13 nv.6
ID étude : 200
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : C6 nv.1 sup.
ID étude : 204
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Poinçon
N° Outil : B9 b nv.3
ID étude : 205
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée

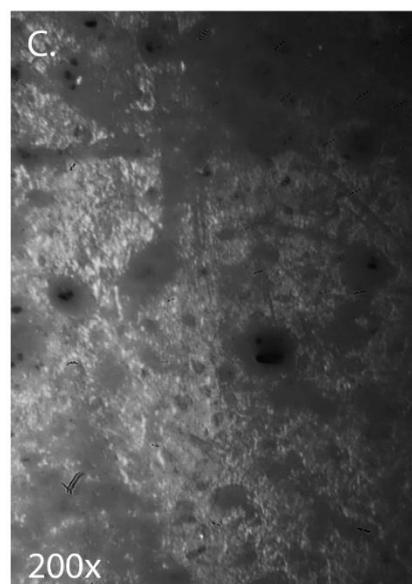
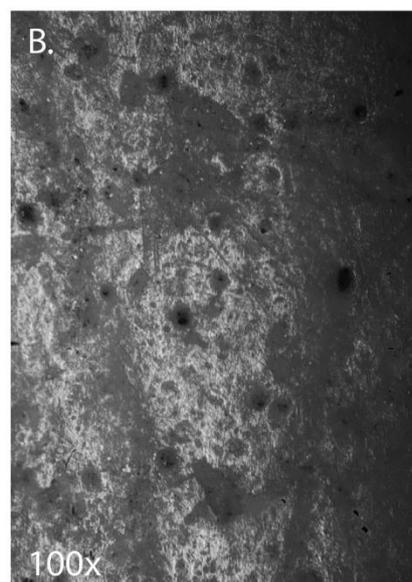


Corpus archéologique
Offing 2 – Locus 1

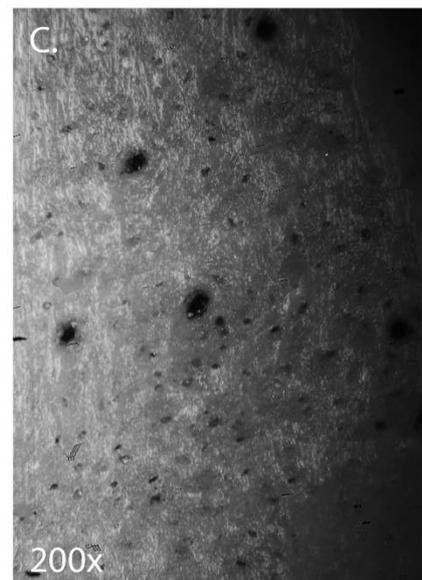
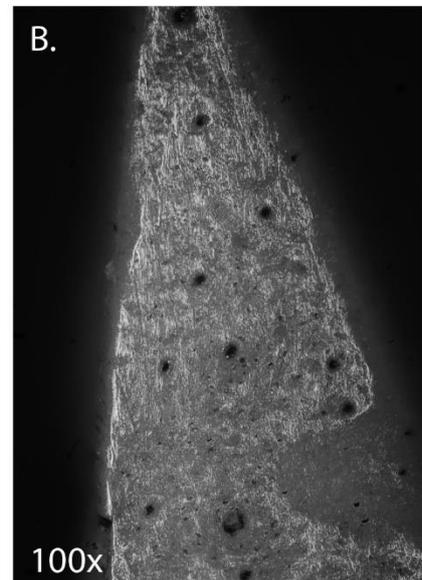
N. B : Les pointillées suivis du sigle ZU (zone d'utilisation) désignent l'étendue de l'usure sur l'outil.
Les points rouges désignent la localisation des photos.
Les planches sont classées par catégories d'outils et par types de matières travaillées.

Outils sur éclat

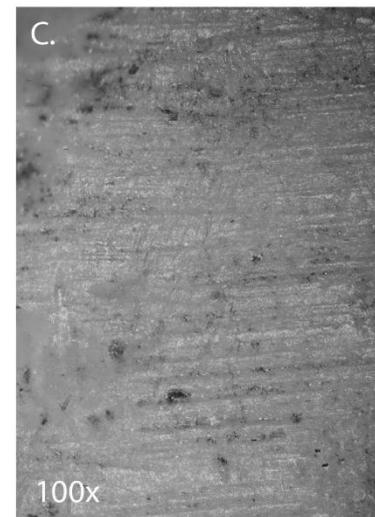
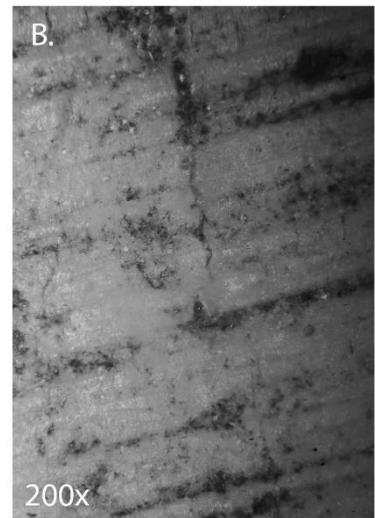
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : 130 E15 nv.5
ID étude : 189
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



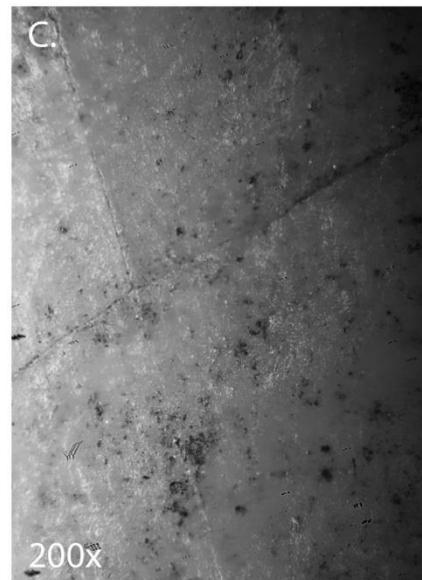
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : 171 C12 nv.5
ID étude : 193
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale ?



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : E9 c nv.3
ID étude : 209
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Matière animale?



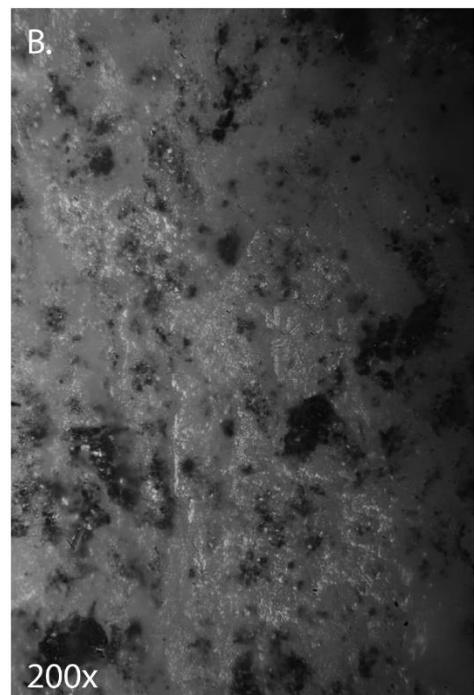
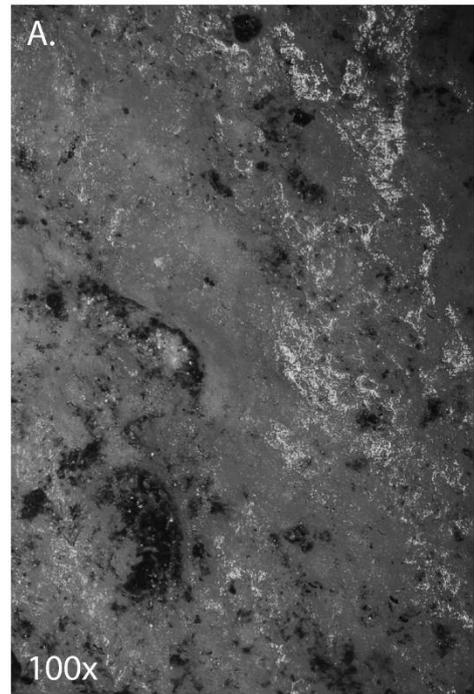
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : F12 b Limon
ID étude : 190
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : 120 D13 nv.3
ID étude : 195
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : C9 d nv.3 sup.
ID étude : 201
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : B8 nv.5 inf.
ID étude : 202
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Outil sur éclat
N° Outil : C9 a nv.3 sup.
ID étude : 203
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée

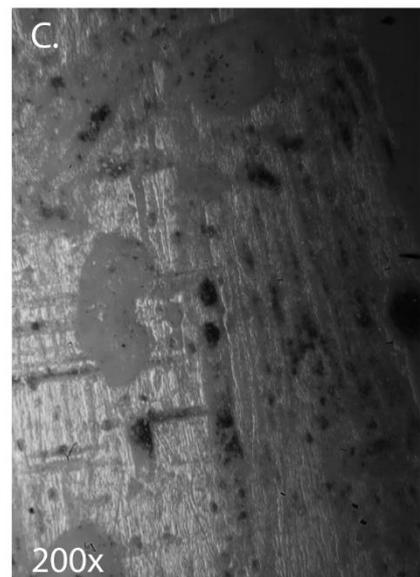
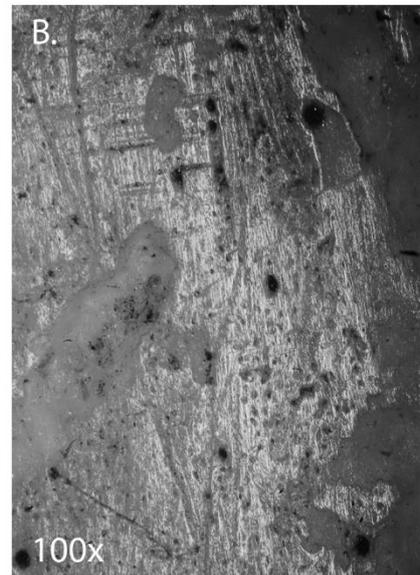
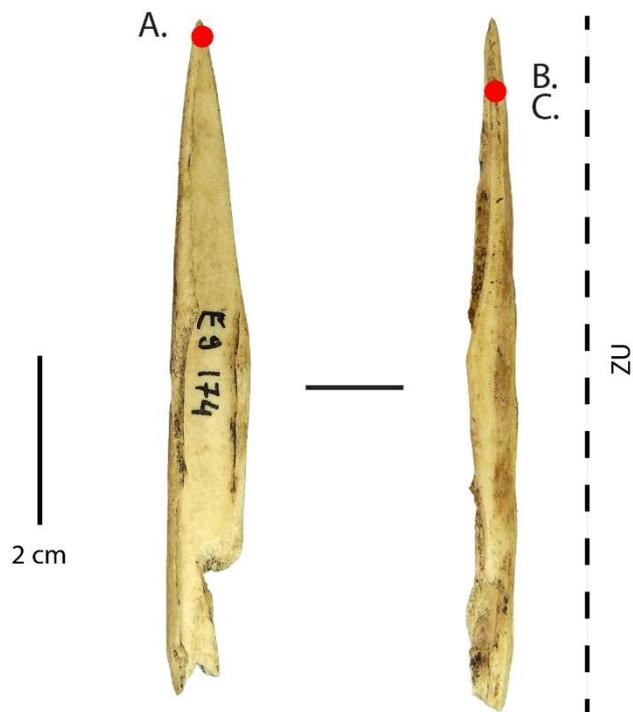


Corpus archéologique
Offing 2 – Locus 1

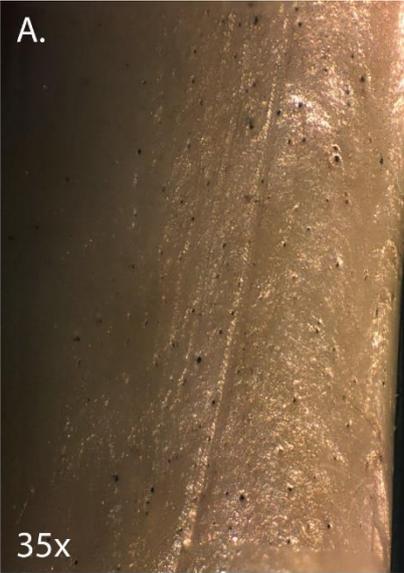
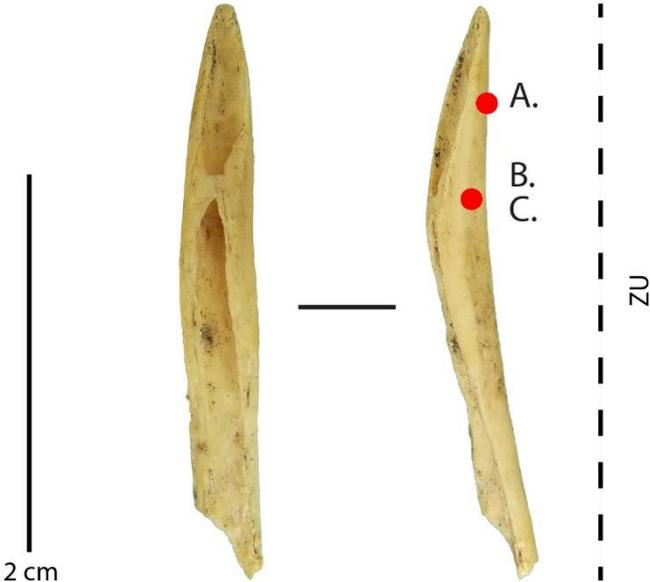
N. B : Les pointillées suivis du sigle ZU (zone d'utilisation) désignent l'étendue de l'usure sur l'outil.
Les points rouges désignent la localisation des photos.
Les planches sont classées par catégories d'outils et par types de matières travaillées.

Fragments distaux d'outils appointés

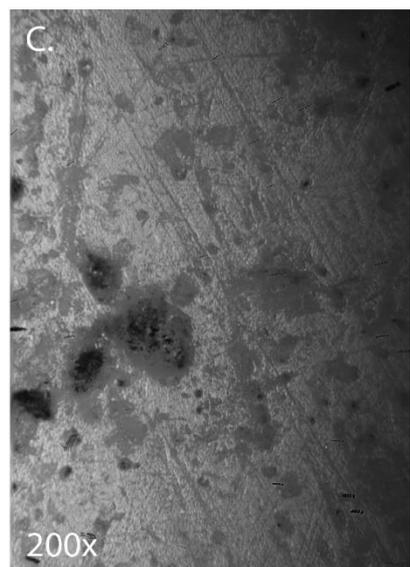
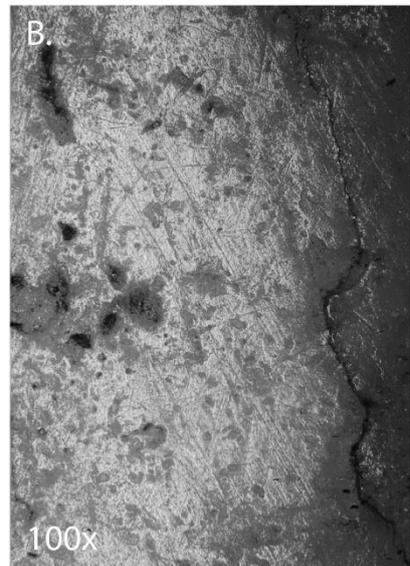
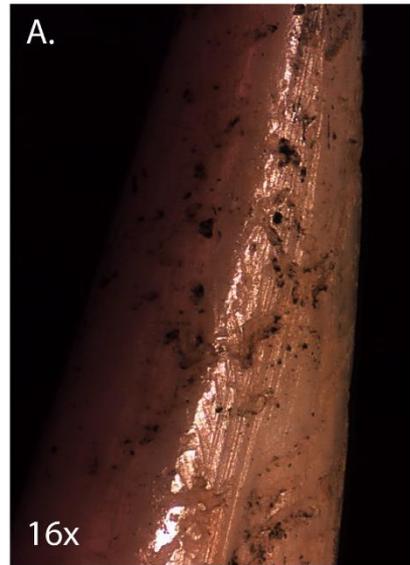
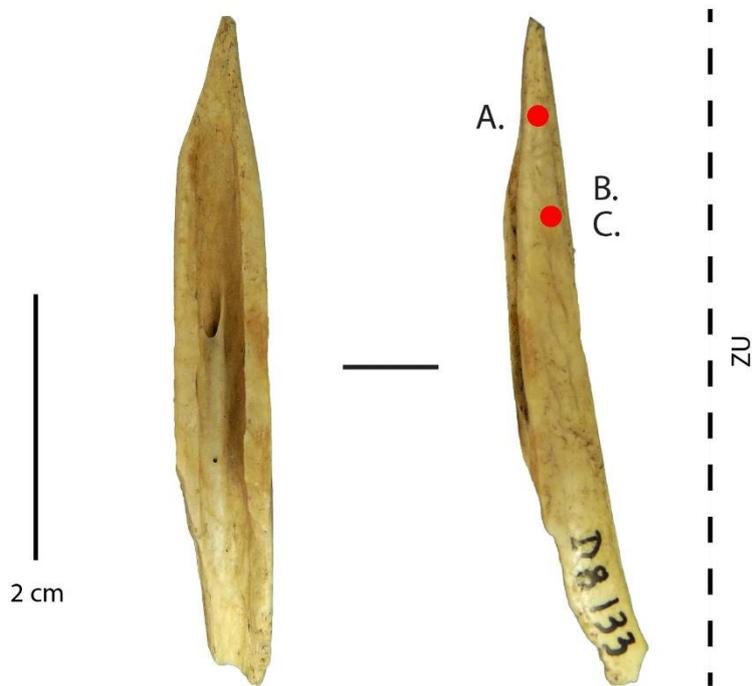
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 174 E9 nv.7 inf.
ID étude : 172
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière animale



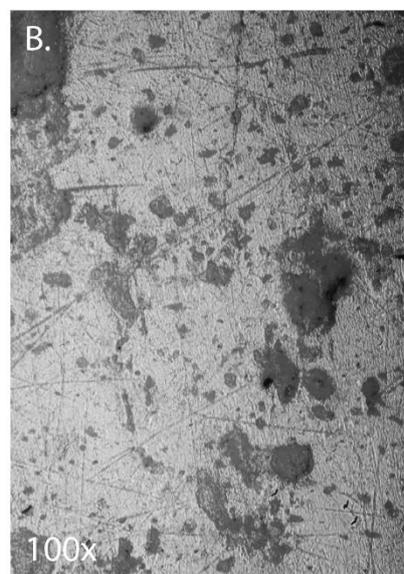
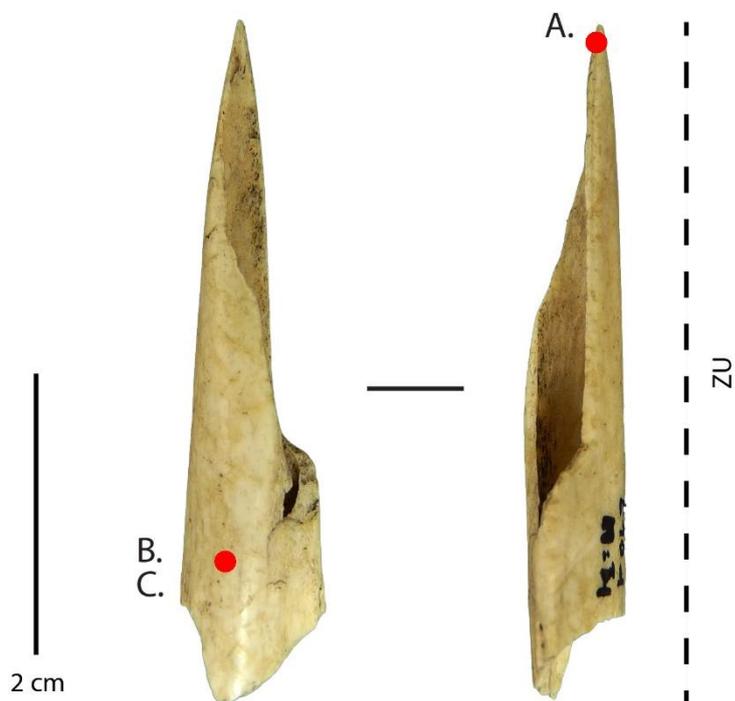
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : F12 d nv.2 sup.
ID étude : 174
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale



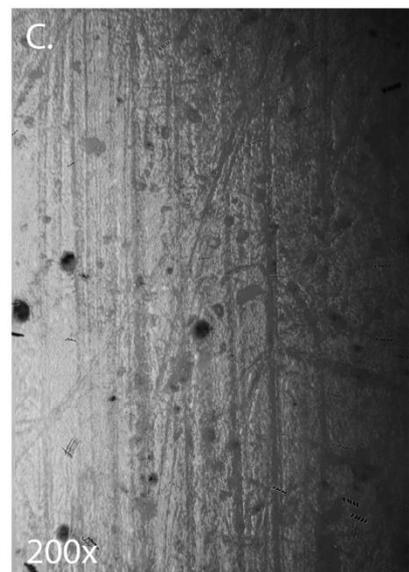
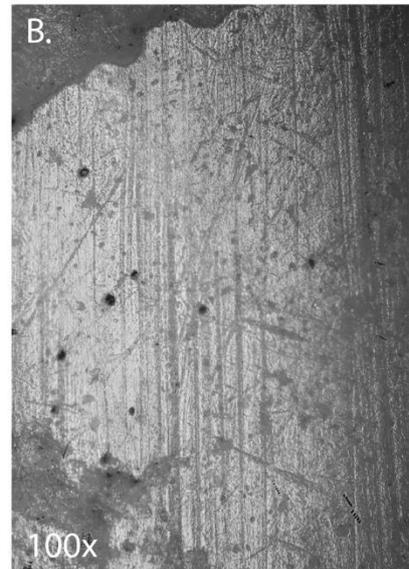
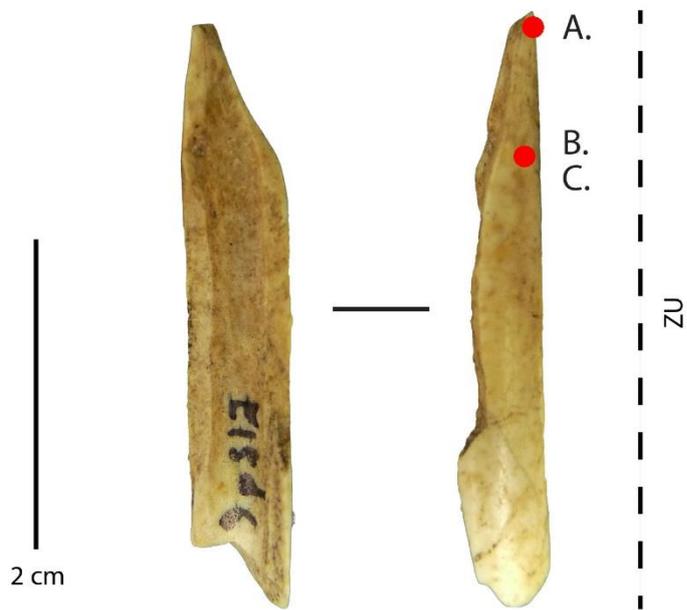
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 133 D8 nv.7 inf.
ID étude : 180
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière animale ?



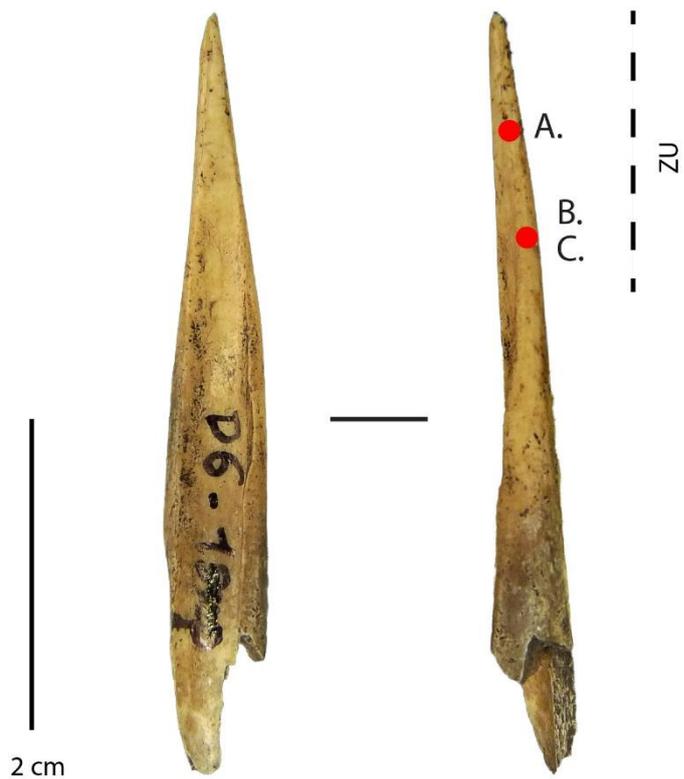
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : E10 d nv.4 sup.
ID étude : 170
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



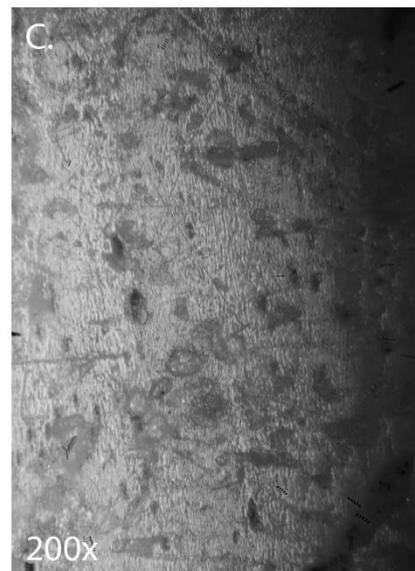
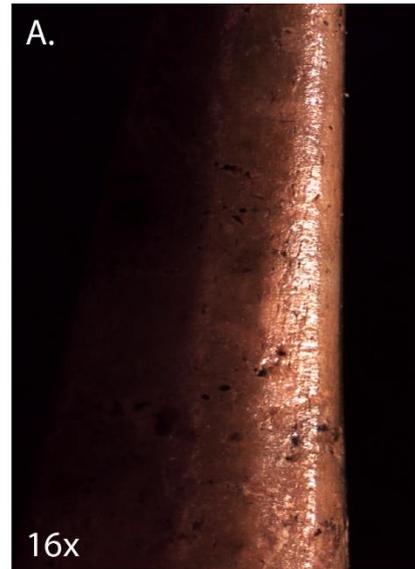
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : E15 d nv.6
ID étude : 187
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale



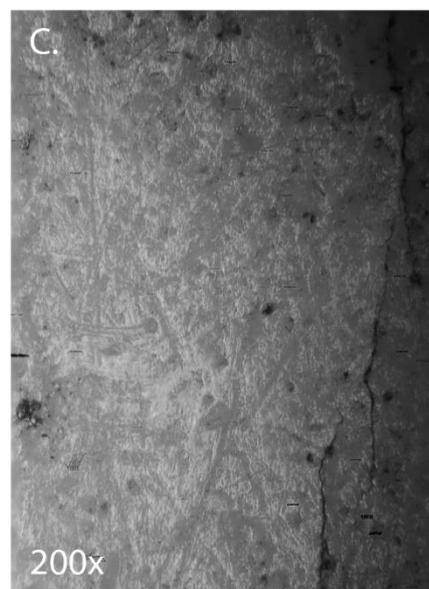
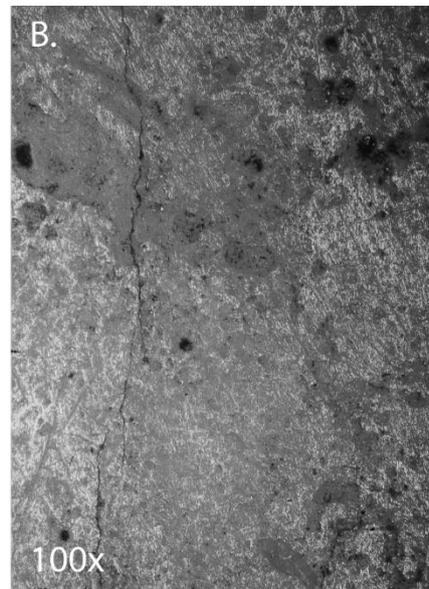
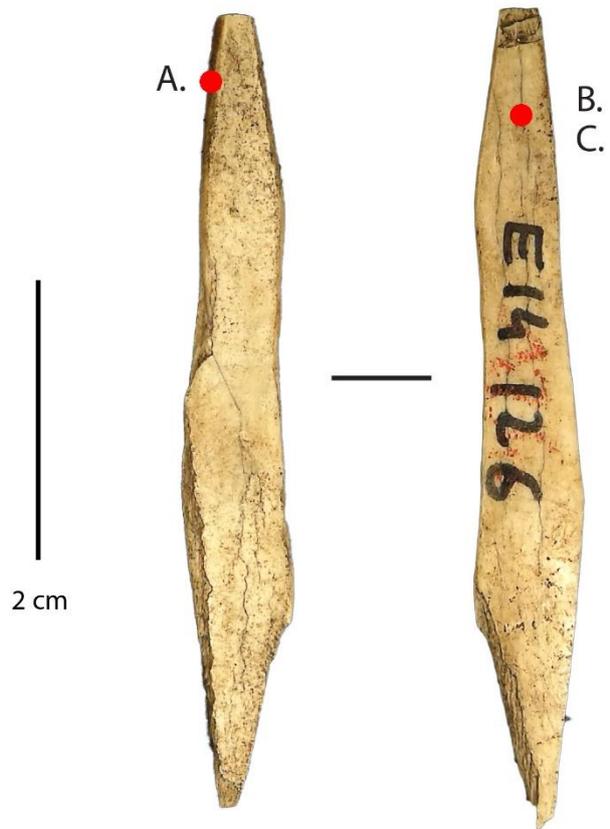
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : D6 nv.1 sup.
ID étude : 183
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Matière végétale ?



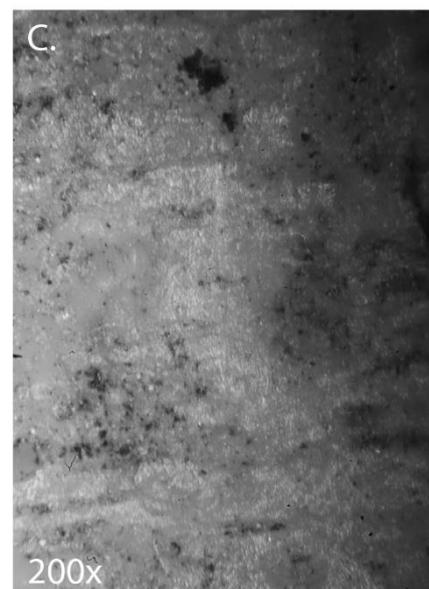
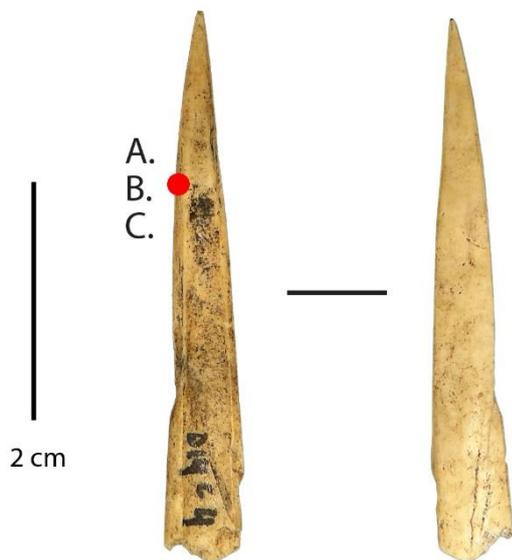
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 425 E13 nv.7
ID étude : 186
Mode d'action : Percer
Matière travaillée : Matière végétale ?



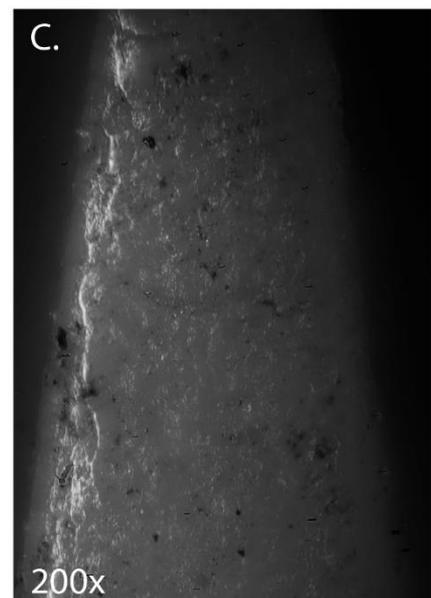
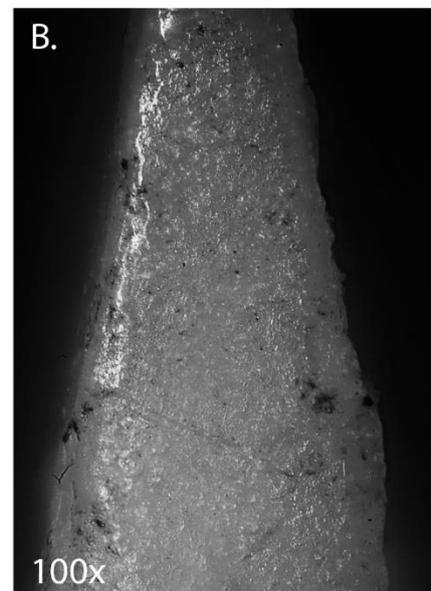
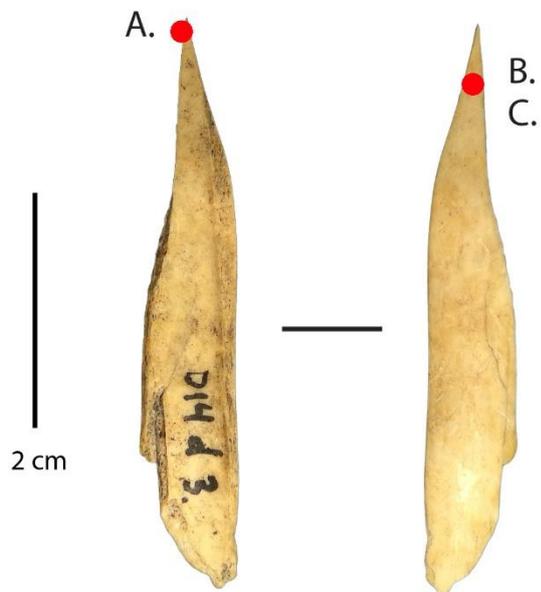
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 126 E14
ID étude : 107
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



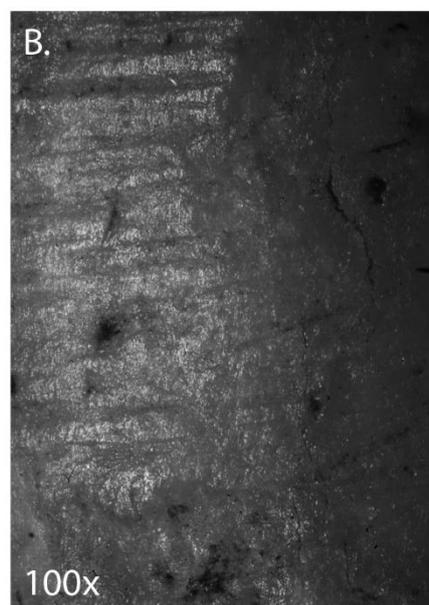
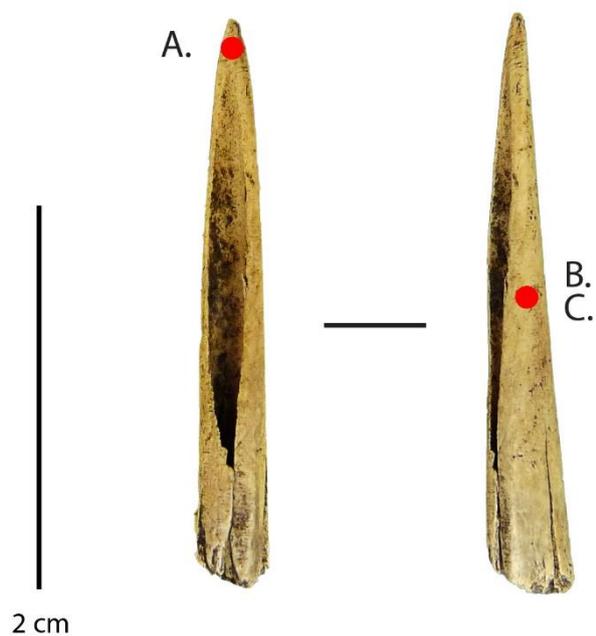
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : D14 c nv.4
ID étude : 108
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



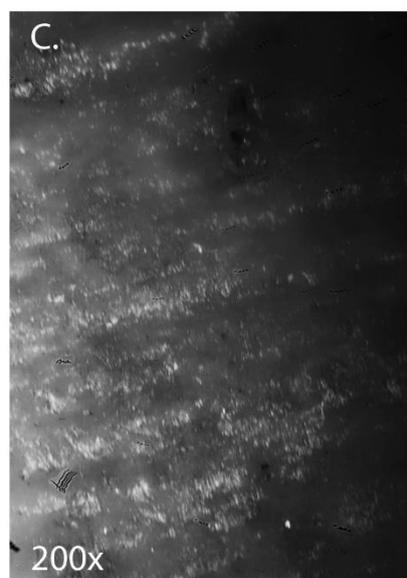
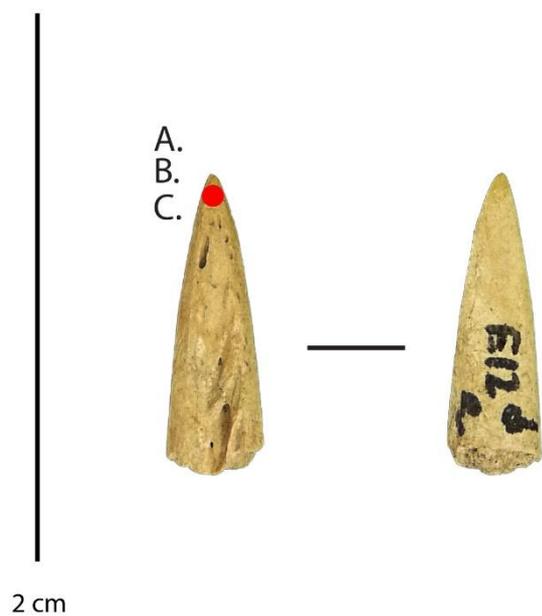
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : D14 d nv.3
ID étude : 109
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



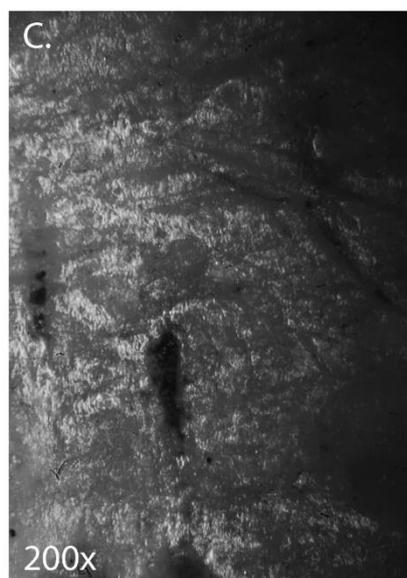
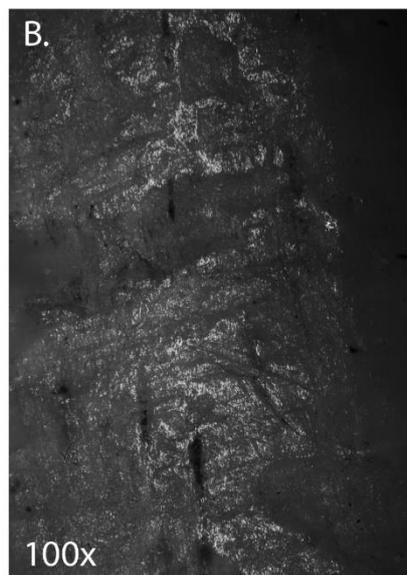
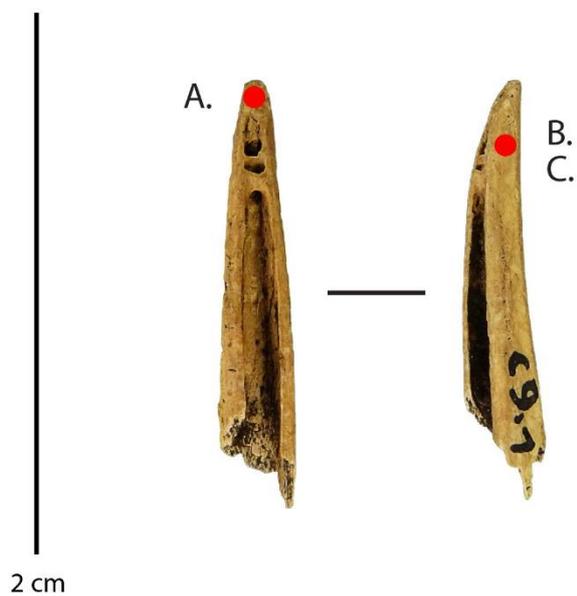
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : C5 nv.1 sup.
ID étude : 166
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



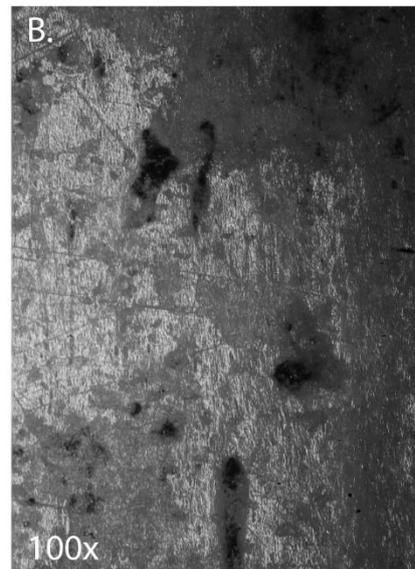
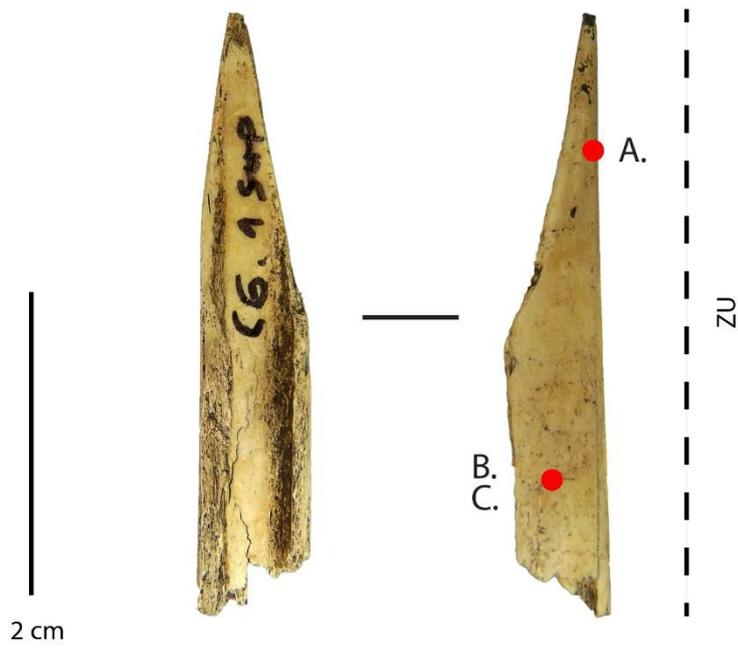
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : E12 d nv.3 sup.
ID étude : 168
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



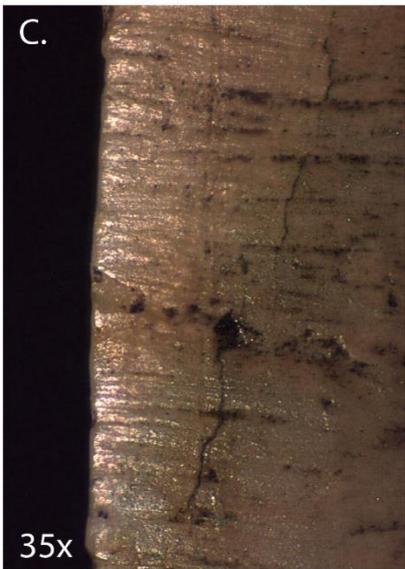
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 1 C9 nv.2 sup.
ID étude : 169
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



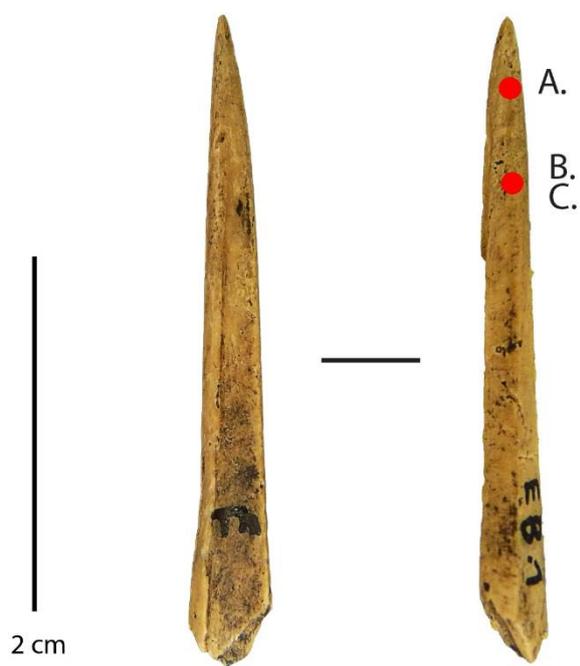
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : C6 nv.1 sup.
ID étude : 171
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 107 D5 nv.3 sup.
ID étude : 173
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



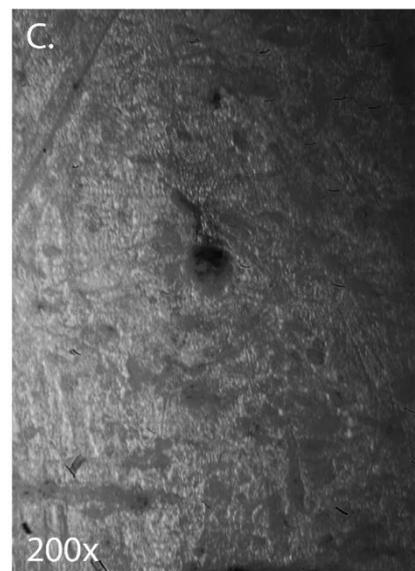
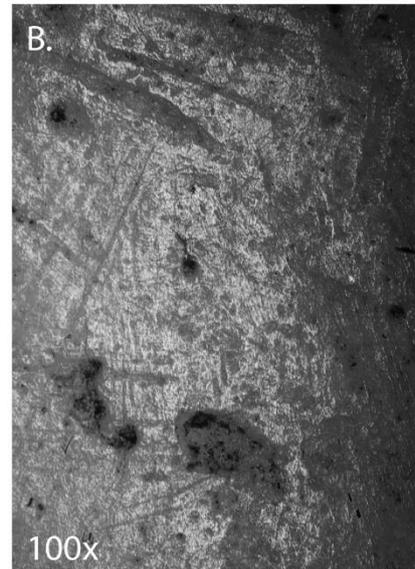
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 1 E8 nv.2 sup.
ID étude : 175
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



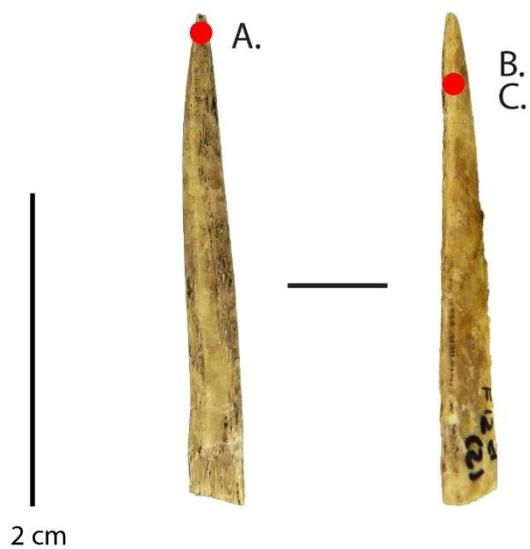
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : E9 a nv.5
ID étude : 176
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



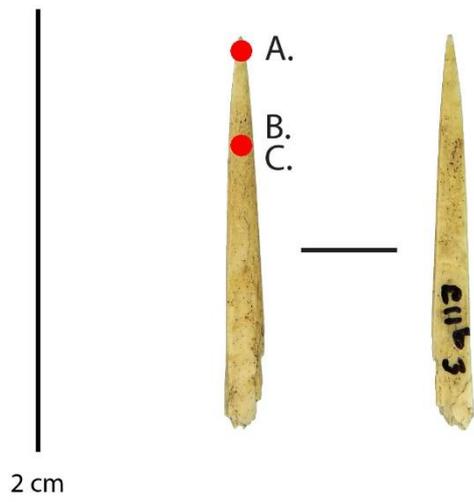
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 255 E13
ID étude : 177
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



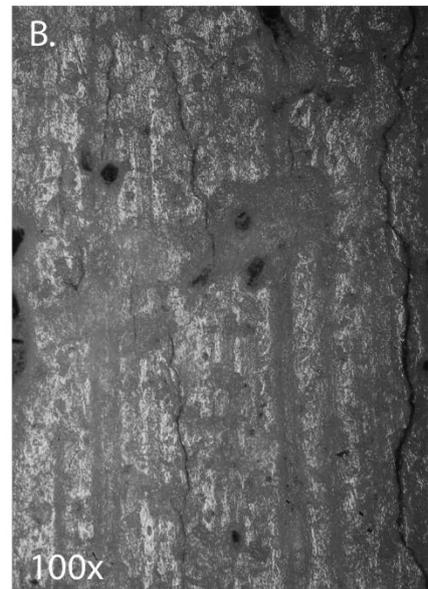
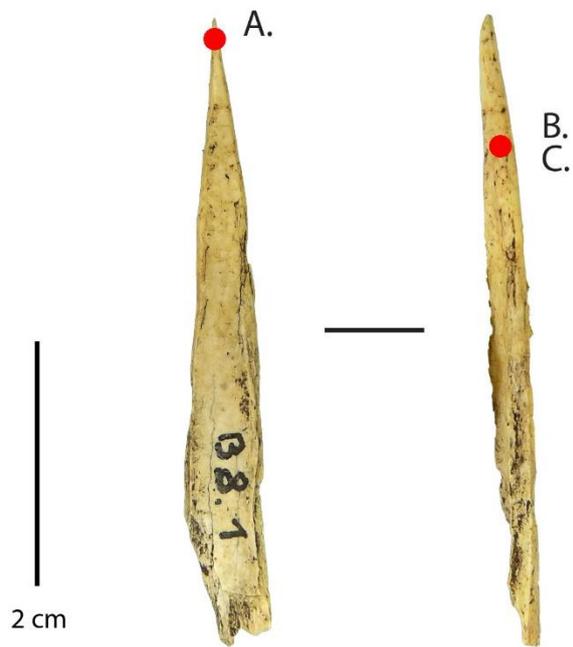
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : F12 d
ID étude : 178
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



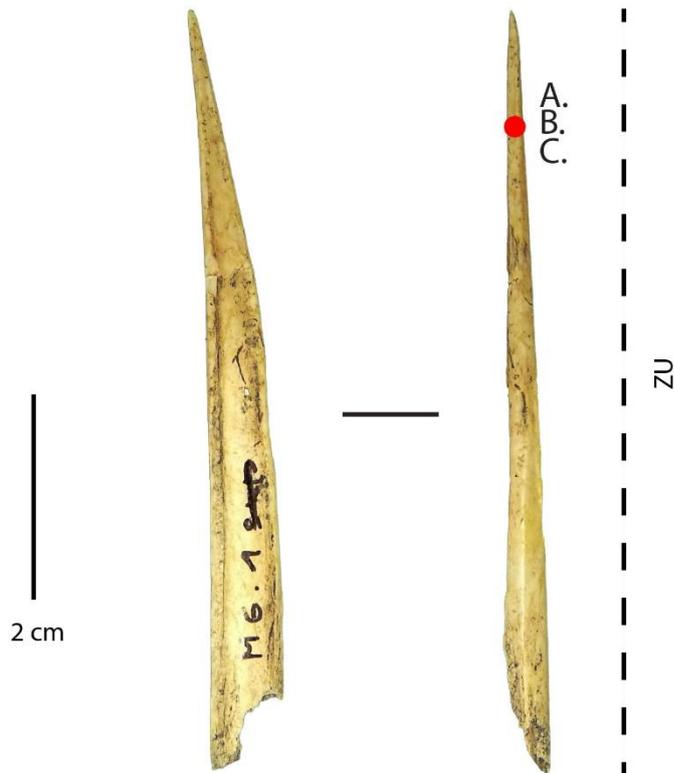
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : C11 b nv.3 sup.
ID étude : 179
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



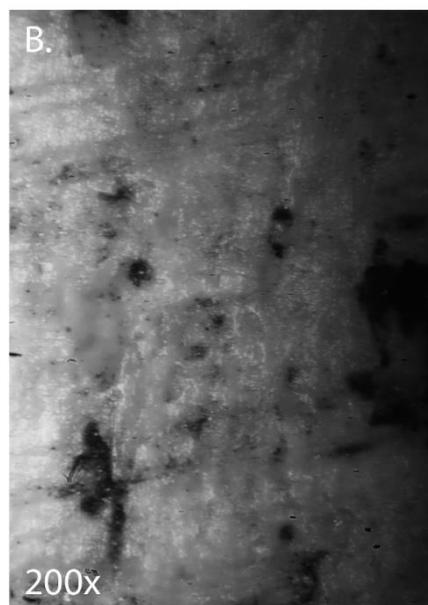
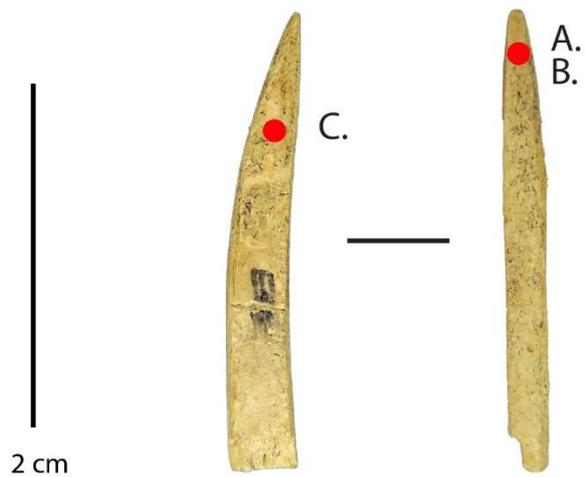
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 1 B8 nv.2 sup.
ID étude : 181
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



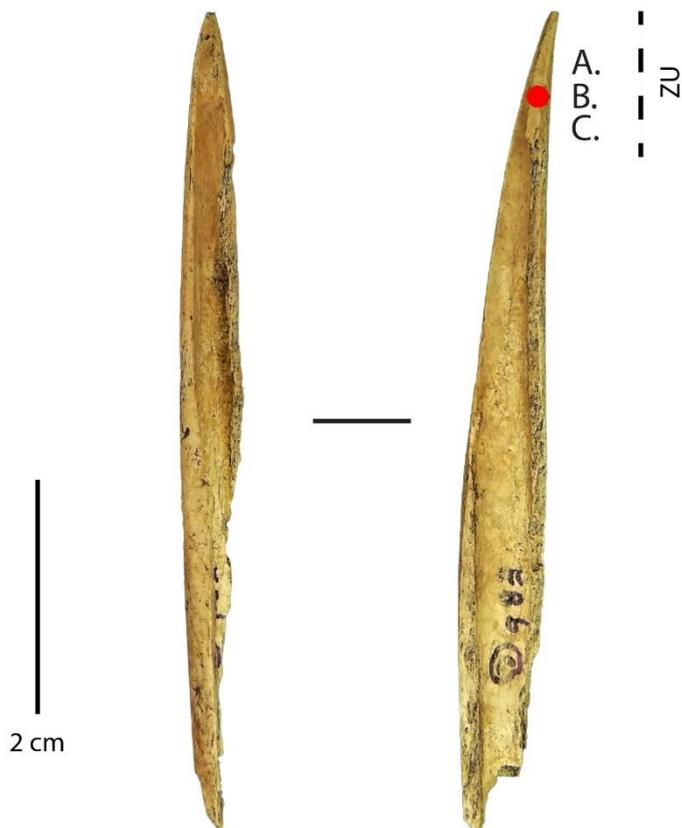
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : M6 nv.1 sup.
ID étude : 182
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



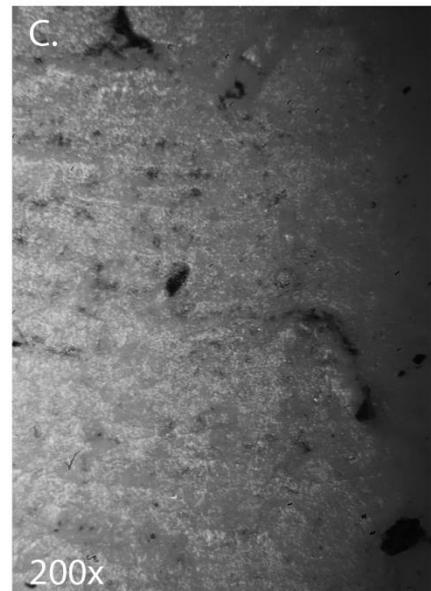
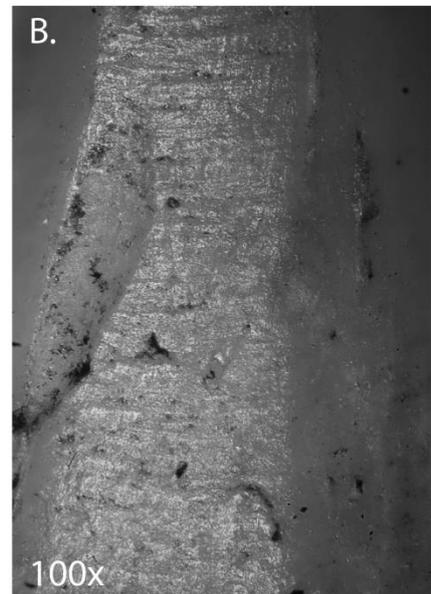
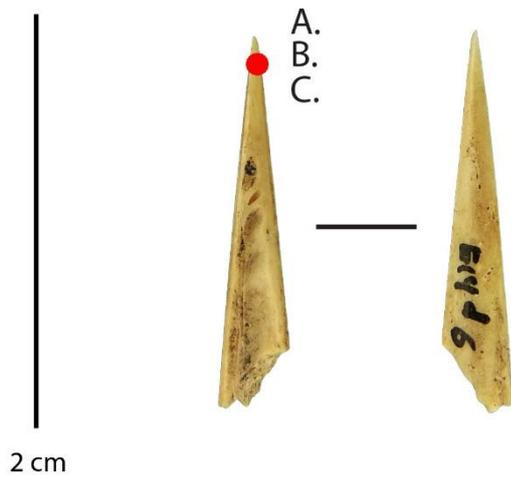
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : Inconnu
ID étude : 184
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



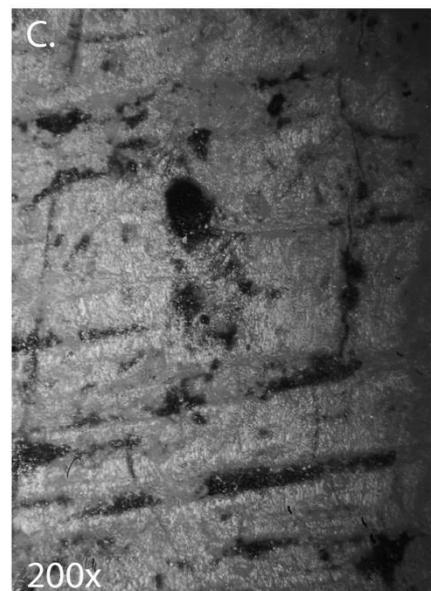
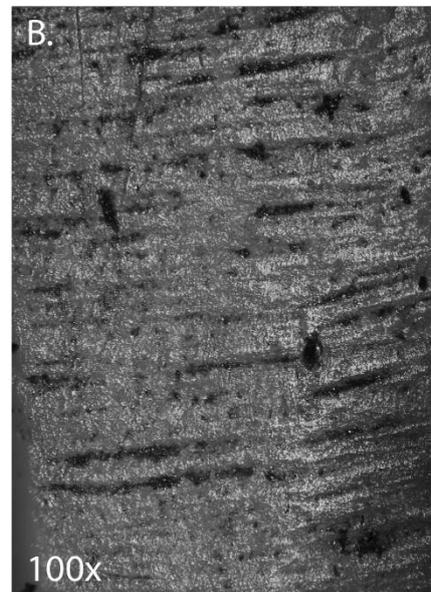
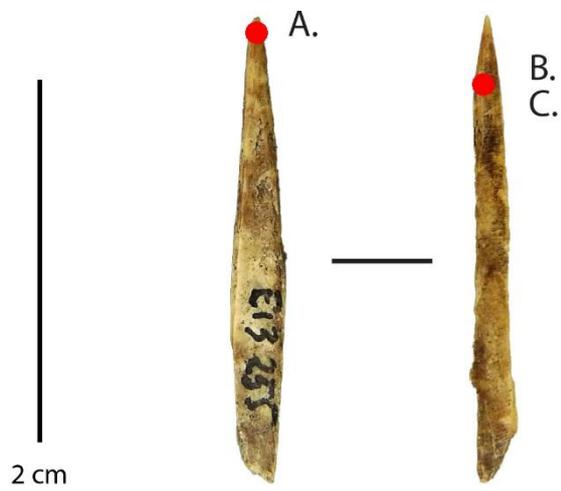
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : E8 b nv.2 sup.
ID étude : 185
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



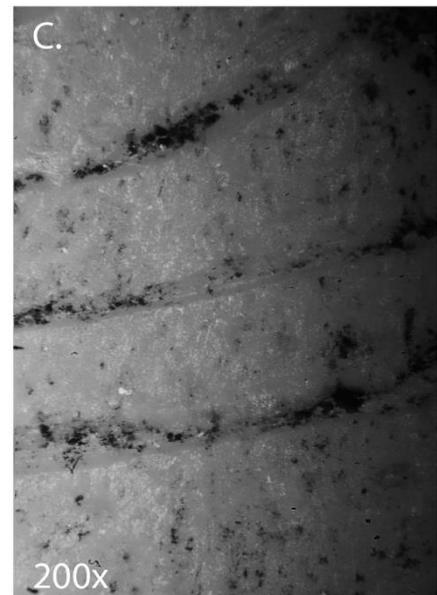
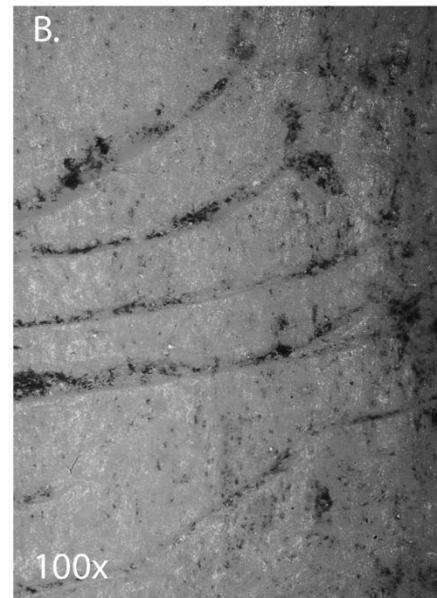
Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : E14 d nv.6
ID étude : 188
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 255 E13
ID étude : 191
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 198 E13 nv.4
ID étude : 192
Mode d'action : Percer ?
Matière travaillée : Indéterminée



Site : Offing 2 - Locus 1
Catégorie : Fragment distal d'outil appointé
N° Outil : 131 D15
ID étude : 194
Mode d'action : Indéterminé
Matière travaillée : Indéterminée

