



# Analyses fonctionnelles

UNIVERSITÉ PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE

LICENCE D'ARCHÉOLOGIE (SEMESTRE 6 – 3<sup>E</sup> ANNÉE)  
ARCHEOMETRIE

F. GILIGNY V.2.3

# Introduction

Lorsque l'on utilise un outil pour travailler un matériau, la surface de l'outil va se trouver modifiée : le frottement produira des microtraces sous forme de poli, stries, émoussés, micro-retouches. Les microtraces sont différentes selon l'action, son intensité, la dureté, la nature du matériau et son état. Des dépôts de matière peuvent également intervenir et des résidus sont alors présents sur l'artefact.

L'observation et l'identification de ces traces permet de reconstituer :

- la matière travaillée (sa nature, son état)
- le geste
- la dureté, l'intensité de l'action
- le type d'emmanchement

La conservation des traces dépend des conditions d'enfouissement des pièces (pas d'altération mécanique ou chimique) et du traitement après la fouille (pas de nettoyage à l'acide, pas de brossage, pas de chocs ou de contacts mécaniques répétés).

Il n'y a pas de limite dans le temps à la conservation des traces d'usure sur certains matériaux (silex)

# Définition de l'analyse fonctionnelle

- ▶ Reconstitution des modes de fabrication et de fonctionnement des outils archéologiques par l'analyse des traces de fabrication et des traces d'utilisation (tracéologie), en les comparant avec celles observées sur des pièces de référence (référentiels expérimentaux et ethnographiques) dont les techniques de fabrication et d'usage sont connues.
- ▶ Définition des outils dans une acception très large : non seulement les objets modifiés, mais aussi tous les artefacts qui portent des traces qui doivent être considérés comme outils (outils expédients ou opportunistes)
- ▶ NB : Certains animaux sont également utilisateurs d'outils (oiseaux et singes)

# Champs d'étude – chronologie & matériaux

- ▶ TOUTES les périodes **du Paléolithique à aujourd'hui**,
- ▶ Une méthode qui s'applique à toutes les problématiques visant à reconstituer l'économie des sociétés.
- ▶ Cette méthode s'applique à tous les objets et outils, quels que soient leurs matériaux :
  - ✓ toutes roches : silex, quartzite, basaltes, grès, granites, roches vertes, etc.
  - ✓ Matières dures animales : os, bois de cerf, dents, ivoire etc.
  - ✓ coquilles, coraux
  - ✓ métaux, verres,
  - ✓ bois,
  - ✓ Plastiques,
  - ✓ etc.

# Problématiques archéologiques

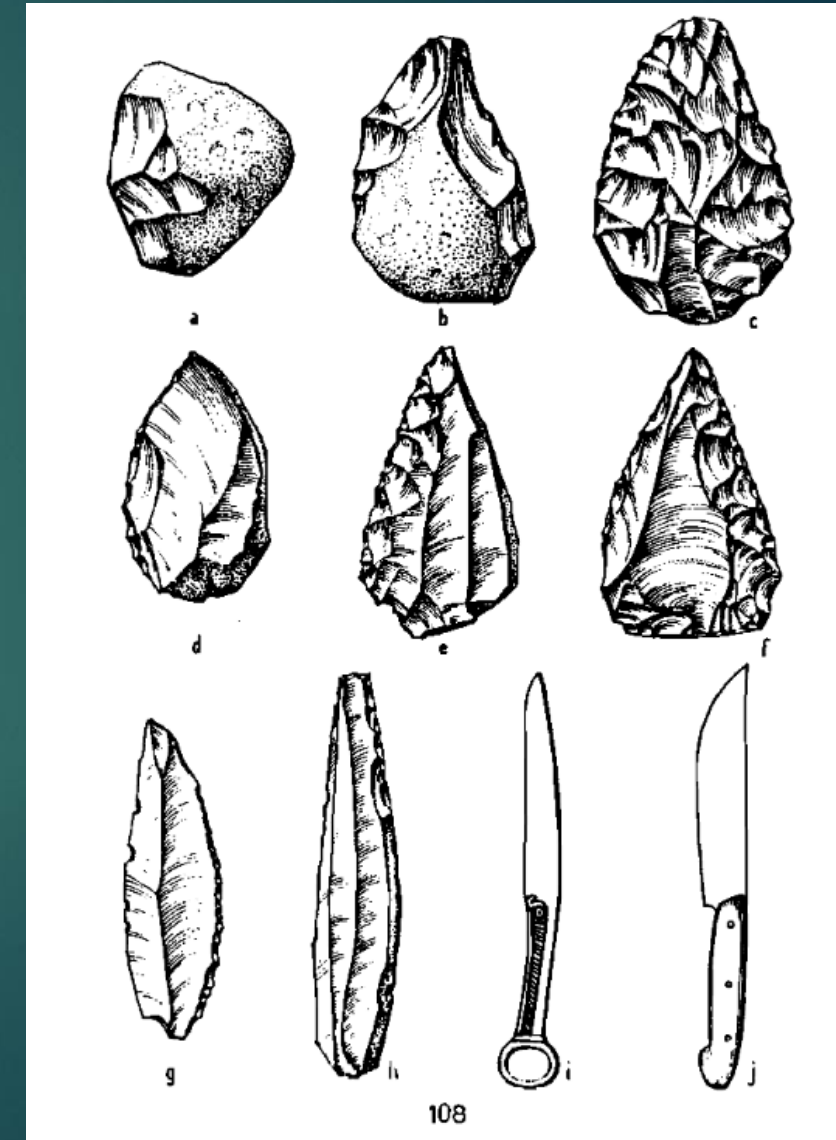
5

- ▶ A l'échelle du site ou de la culture (synchronie)
  - y a-t'il correspondance entre un outil et un usage ou un outil peut t'il avoir plusieurs usages ?
  - peut-on reconstituer la boite à outils utilisés pour une même activité ou sur un même matériau ?
  - quelles sont les espaces spécialisés au sein de l'habitat ?
  - quelles sont les activités dominantes dans un site ?
  - la fonction d'un outil peut-elle être une part de la culture de l'individu ?
  - > car les façons de faire, les gestes font partie de la culture et du milieu technique
- A l'échelle diachronique
  - Quelle est l'évolution fonctionnelle d'un type d'outil?
  - Quelle est l'évolution des systèmes technique?



# Fonction et usage des objets techniques 6

- ▶ Distinguer le fonctionnement d'un objet et la fonction d'un objet (F. Sigaut 1991),
- ▶ La fonction est ce pour quoi l'objet a été conçu, l'usage ou la fonction d'usage est ce pour quoi il est utilisé
- ▶ On peut distinguer dans la vie de l'outil une fonction primaire et secondaire (un outil qui devient une offrande funéraire par exemple ou recyclé)
- ▶ A propos des lignées d'outils : « Il est maintenant assez clair, je crois, que "couper n'importe quoi "n'est pas une fonction, mais une catégorie, d'ailleurs hétéroclite, de fonctionnements. Car qu'y a-t-il de commun entre un chopper (a), deux bifaces (b,c), deux racloirs (d,e), une pointe levallois et une autre pointe de Châtelperon (f,g), une lame magdalénienne (h), un couteau de bronze sibérien(i) et un couteau grec actuel (j)? De vagues ressemblances de forme, d'ailleurs trompeuses car l'existence du manche, qui change profondément la manière de tenir l'outil, n'est véritablement prouvée que pour les couteaux de métal. Des ressemblances à peine moins vagues de fonctionnements, dans la mesure où ils sont connus (ce qui n'est pas le cas pour les objets les plus anciens). Mais les fonctions sont elles-mêmes, soit tout à fait inconnues, soit tellement disparates qu'il est impossible de considérer les neuf outils représentés par Leroi-Gourhan comme appartenant à une même lignée évolutive. » F. Sigaut



# Historique : les origines

7

- ▶ dès 1872, John Evans observe les stries et les émoussés sur des grattoirs
  - ▶ en 1892, F. C. J. Spurrell observe le lustré des faucilles et expérimente lui-même des faucilles et reproduit les traces
- à leur suite, de nombreuses observations sont réalisées sur des pièces, à l'oeil nu ou à la loupe
- ▶ étude de la fonction des emmanchements paléolithiques, découverte de manches conservés dans les stations lacustres pour le Néolithique et l'âge du Bronze dès 1866



# Naissance de la tracéologie

- ▶ La tracéologie est la reconstitution des modes de fabrication et de fonctionnement des outils archéologiques par l'analyse des traces techniques et des traces d'utilisation, en les comparant avec celles observées sur des pièces expérimentales ou ethnographiques de technique et d'usage connus.
- ▶ L'approche tracéologique a été mise au point dans les années 1940 par un chercheur russe, Sergey A. **Semenov** (Institut de l'histoire de la culture matérielle à Leningrad /St Pétersbourg). Celui-ci démontra expérimentalement que les outils lithiques et osseux enregistraient des combinaisons de traces macroscopiques et microscopiques spécifiques au geste imprimé et à la matière avec laquelle ils avaient été en contact.
- ▶ Il va former une véritable école de tracéologie, et plusieurs générations vont dès lors se succéder à l'Institut de l'histoire de la culture matérielle
- ▶ Les outils de référence sont classés non pas par matériau support, mais par matière travaillée
- ▶ C'est seulement à partir des années 1960 que les chercheurs occidentaux redécouvrent la tracéologie suite à la publication de la traduction de l'ouvrage de Semenov en anglais « *Prehistoric technology* » (1964).



# Développement de la tracéologie

- ▶ Années 1960 en occident : application à de nombreux matériaux archéologiques et expérimentaux lithiques : quartz, basalte; industrie en matières dures animales : os, bois de cerf, ivoire)
  - réflexion sur la génèse de l'usure : comment se forme t'elle :
  - 3 causes : abrasion/ réaction chimique/ transfert de matière
  - étude des processus post-dépositionnels occasionnant de traces et des usures
  - normalisation : systèmes de classification des traces, listes de termes et symboles normalisés pour la présentation des données
  - quantification des polis d'usure
- ▶ L. Keeley introduit le microscope électronique à balayage (x 1000 à 10 000) qui permet l'étude des micro-résidus non organiques issus des matières travaillées piégées à la surface de l'outil après traitement chimique des pièces : identification de tissu végétaux ou animaux
- ▶ Ecole française années 1980-2010 : Hughues Plisson, Patricia Anderson-Gerfaud, Sylvie Beyries, Marianne Christensen, Sylvie Philibert, Caroline Hamon, Yolaine Maigrot
- ▶ Années 2000 : application des techniques d'imagerie, 3D

# Une discipline d'observation coûteuse en temps de travail

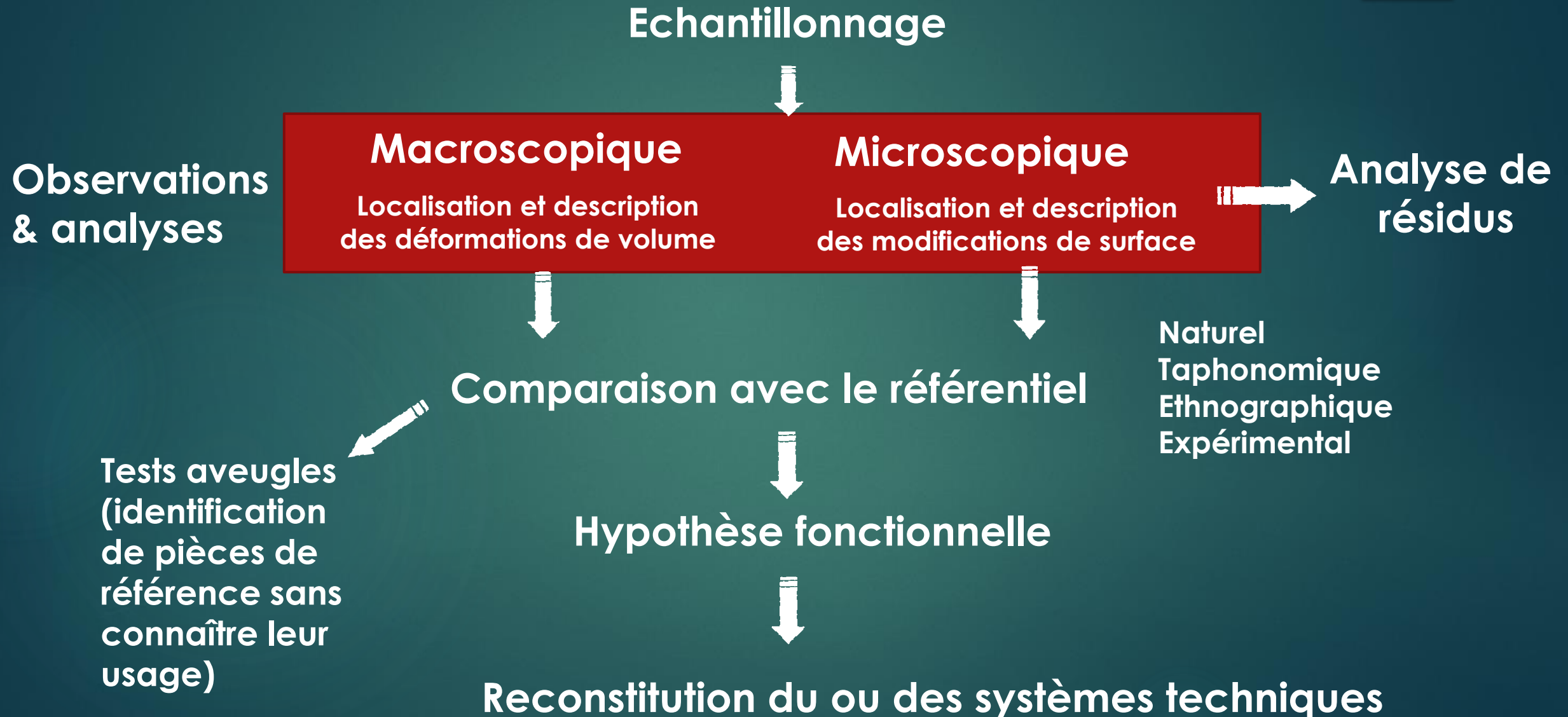
- ▶ Investissement en temps d'analyse : *"...microwear analysis is not for the dilettante. The techniques of examination are time consuming and demand attention to technical details, and the methodology behind any good microwear study must be specially constructed and carefully implemented."*

Lawrence Keeley 1974: *Technique and Methodology in Microwear Studies*, p.334

- ▶ Ce sont parfois quelques dizaines à centaines de pièces par site qui peuvent être analysées contre plusieurs milliers à dizaines de milliers conservées

# Processus de l'analyse tracéologique

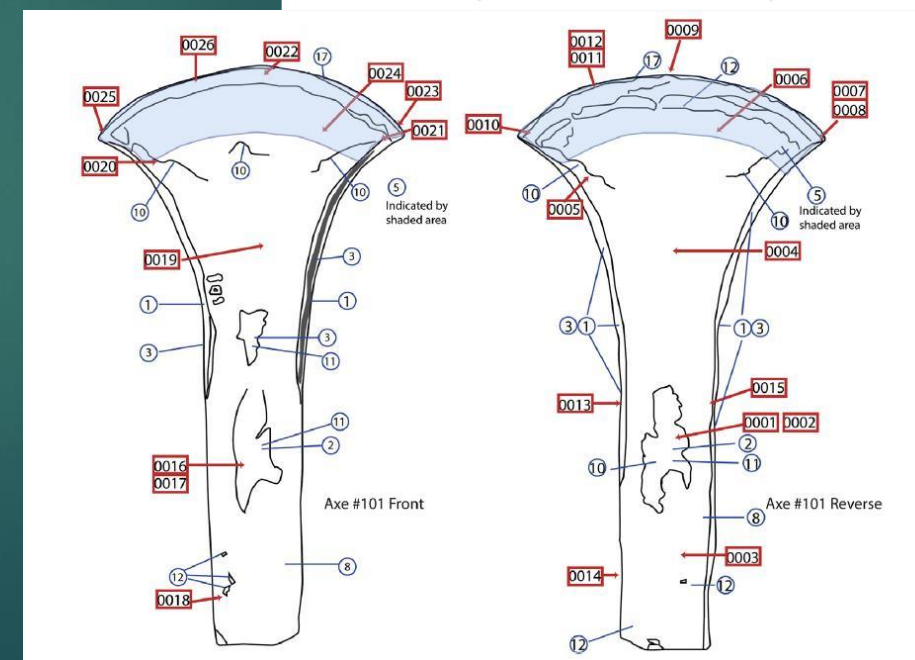
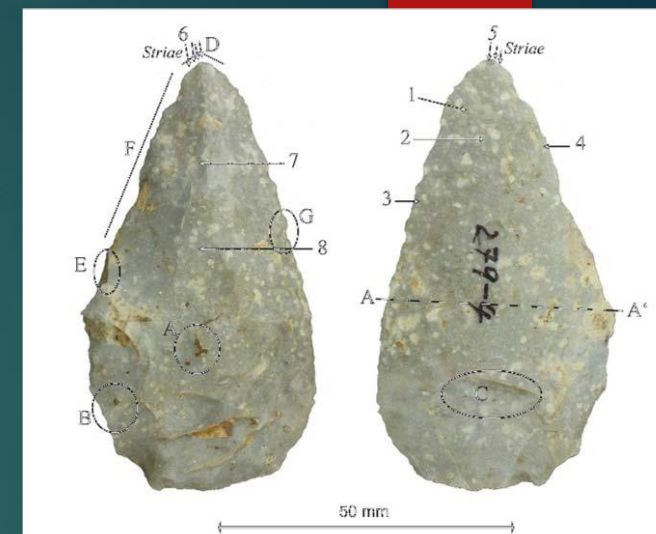
11



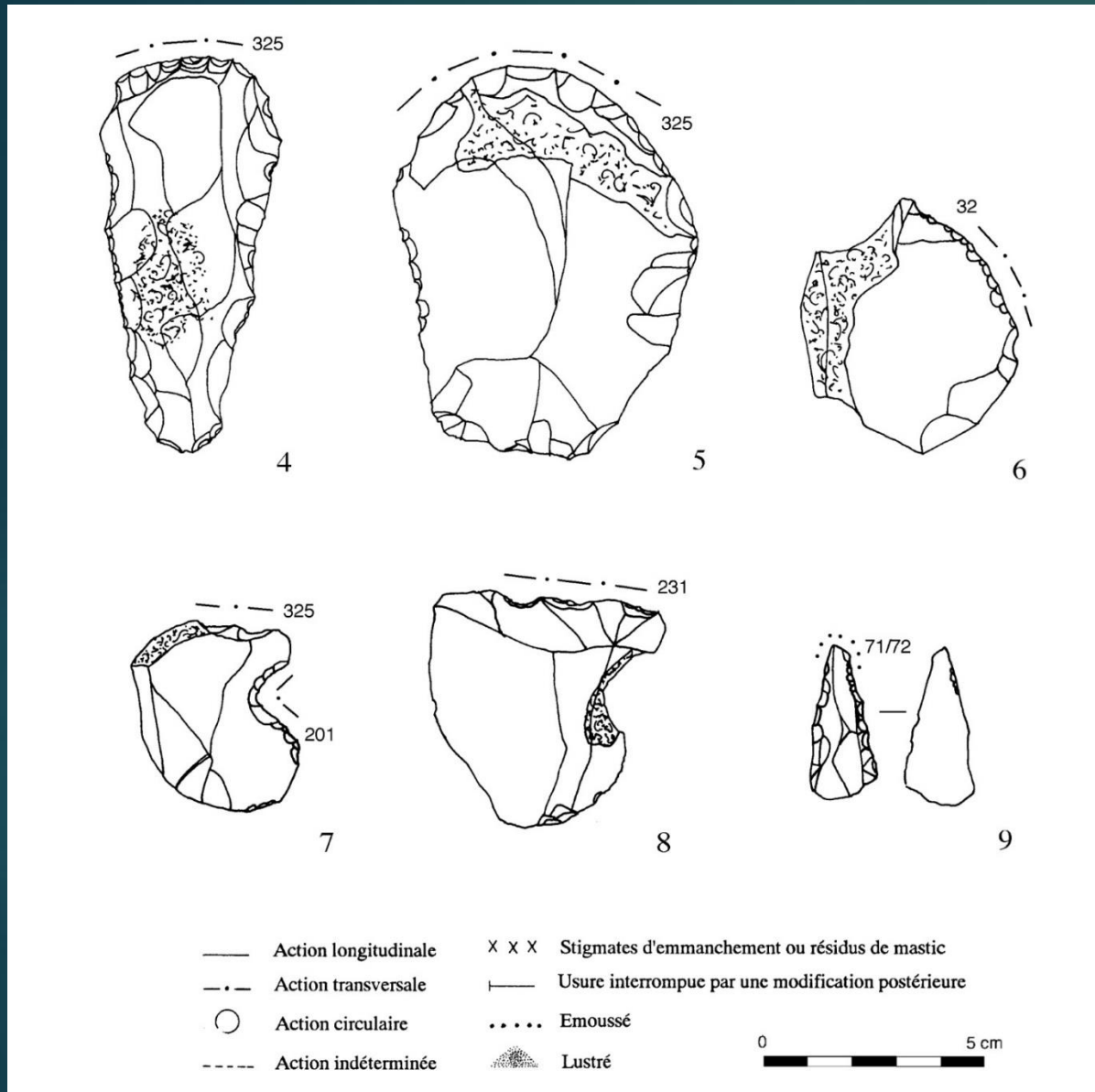
# La tracéologie : enregistrement des traces

12

- ▶ Préparation des échantillons : nettoyage aux ultrasons (pas d'abrasion par friction ni de liquides, encore moins des acides)
- ▶ Protocole d'enregistrement des traces et base de données informatisée
- ▶ Report sur photographie ou dessin des traces
- ▶ Documentation microphotographique : échelle, description
- ▶ Modèles 3D



Dolfini A, Crellin RJ. Metalwork wear analysis: The loss of innocence. *Journal of Archaeological Science* 2016, 66, 78-87.

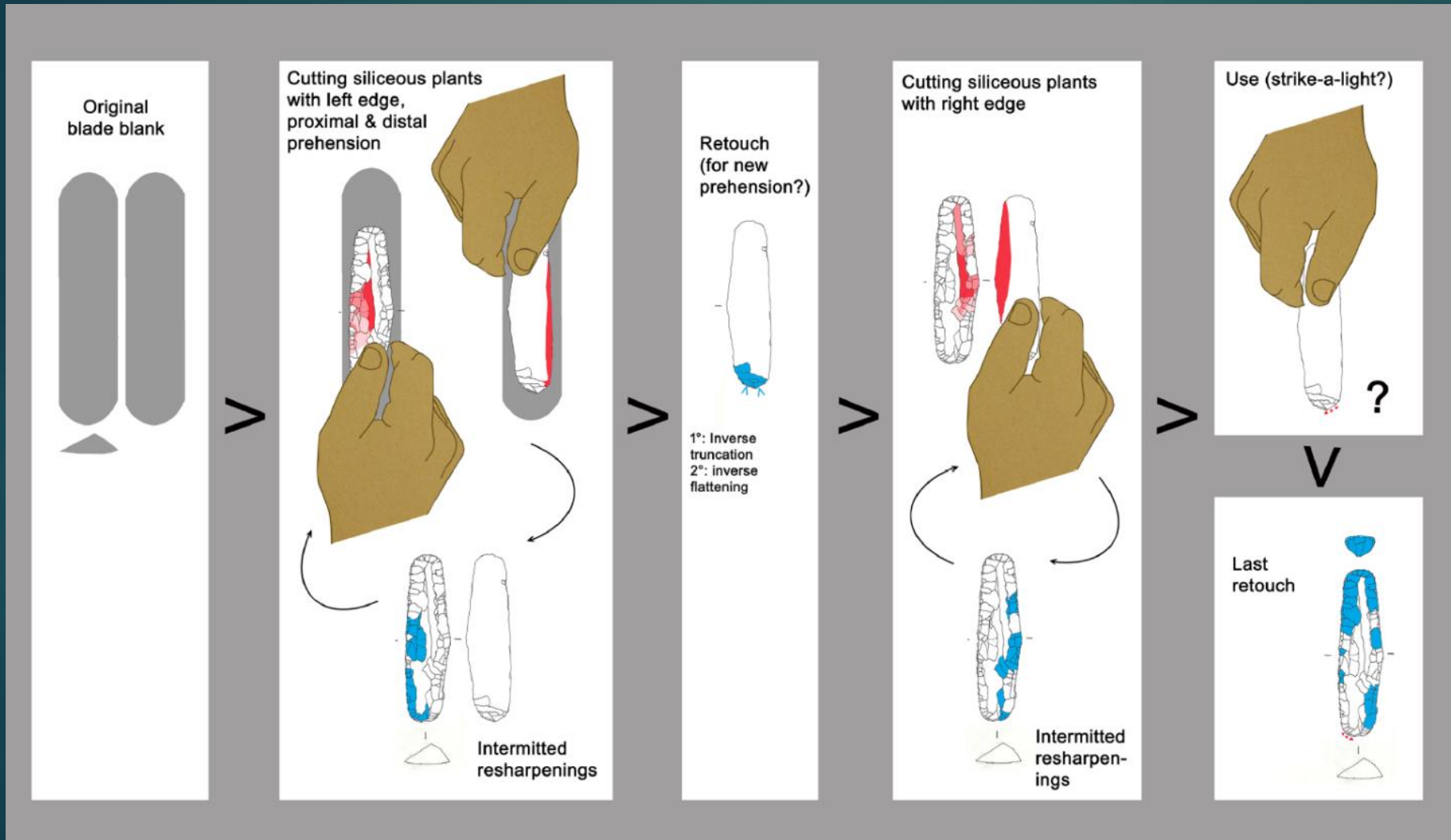


Shéma de traces avec codage de la matière et de l'action (Philibert 2005 in Giligny et al.)

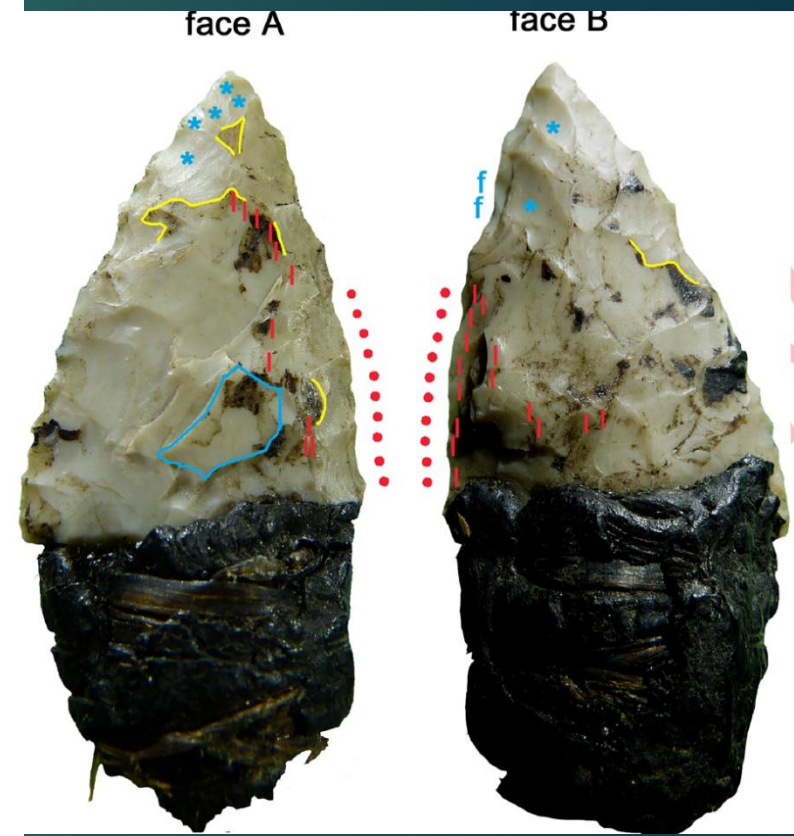
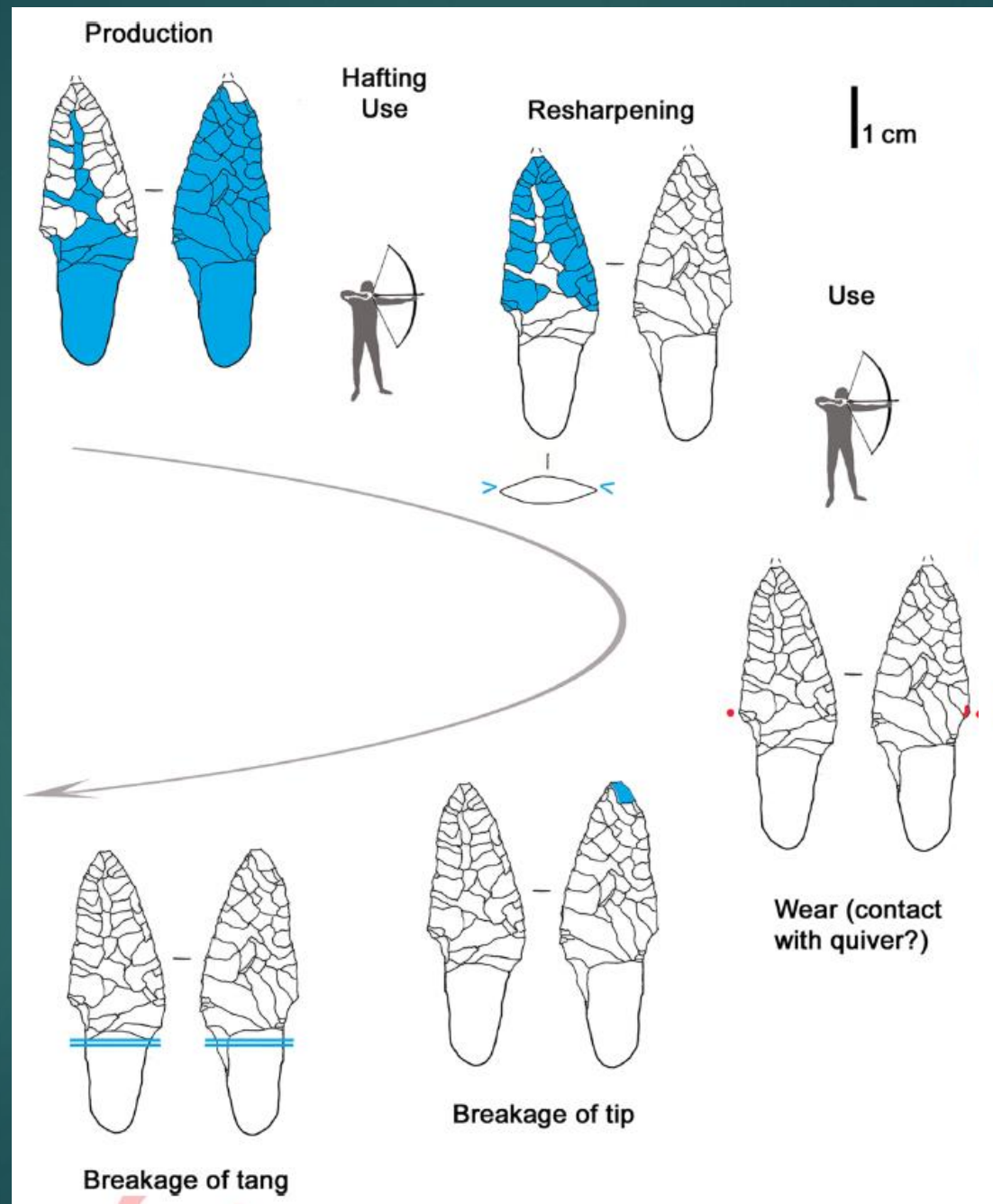
Object number: 279-4	Project: <b>Inden - Weisweiler</b>	Level 1	Leve 2	Leve 3
Date: _____				
		Microphotos: Nr.: _____ M: _____		
Low Power Analysis: _____				
High Power Analysis: _____				
Comments: _____			Nr.: _____	M: _____

Fiche d'enregistrement du Lithic Studies Laboratory - University of the Philippines:

# Utilisation de la lame de silex d'Ötzi



# Utilisation d'une pointe de flèche d'Ötzi



# Restitution des parties manquantes : les systèmes d'emmanchement

16



Native American points, Texas



Grattoir thuléen  
Site de Walakpa,  
Alaska 1400 AD



Faucille  
néolithique  
(Museum  
Quintana)



Hache de Sigerslev Bog Musée  
National du Danemark

- La tracéologie permet de mieux comprendre les systèmes d'emmanchement non conservés (parfois avec des traces de colle)
- On peut également identifier des traces de fourreaux, de carquois, des systèmes de portage ayant laissé des traces de friction et d'usure

# Reconstituer la biographie des objets

17

► Les artefacts peuvent avoir subi de nombreuses transformations ou avoir changé de fonction. Pour des objets symboliques, la compréhension de leur biographie peut être essentielle, comme pour des objets funéraires par exemple

- Exemple : détournement de la fonction des faucilles en forme de croissant entre le sud de la Scandinavie et les Pays-Bas où elles sont utilisées pour couper de la tourbe (analyses A. van Gijn, Leiden)
- Dépôt de Heiloo (Rijksmuseum voor Oudheden in Leiden)



# Reconstituer les chaînes opératoires

18

- ▶ Complémentarité entre les objets pour reconstituer les systèmes techniques

Exemple : Kit d'outils utilisés pour travailler des plantes sur le site Néolithique Moyen de Schipluiden (Pays-Bas). Les outils en silex ont été utilisés pour couper des plantes, les poinçons en os pour fabriquer des vanneries en écorce de saule.



<https://www.universiteitleiden.nl/en/research/research-projects/archaeology/reconstructing-object-biographies>

► Débat sur les apports de l'analyse des traces à « faibles » (*low power* = inf. 100 x ; Tringham, Odell) et à « forts » grossissements (*high power* = sup. 100 x ; Keeley).

- Macroscopiques (50x)

**microscope stéréoscopique** : instrument qui permet de percevoir le relief d'un objet par examen de deux images prises avec un écartement comparable à celui des yeux. Il faut donc qu'il comprenne non seulement deux oculaires, mais également deux objectifs. Donc, le microscope stéréoscopique est un instrument destiné essentiellement à l'observation de la structure extérieure, du relief des objets.

- Microscopique (x100 et +)

- **Microscope optique métallographique à réflexion** (système de lentilles optiques)
- **Microscope confocal**
- **Microscope Electronique à Balayage (MEB)**

# Protocoles d'analyse

- ▶ A faible grossissement : localisation et description des déformations de volume
  - fractures, impacts,
  - esquillements,
  - émoussés.
- ▶ A fort grossissement : localisation et description des modifications de surface
  - micropolis
  - stries

## Documentation des traces :

- Usure ou non, contamination
- Altérations post-depositionnelles
- Qualitative
- Quantitative : attributs et analyse statistique
- Visuelle : documentation microphotographique

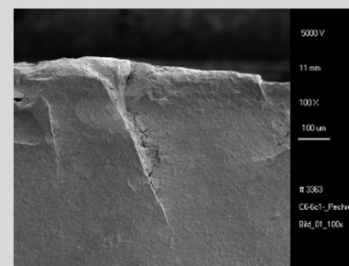
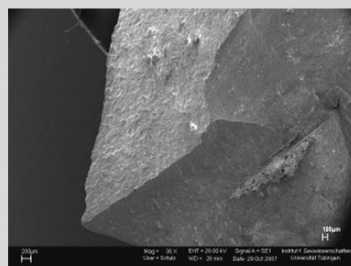
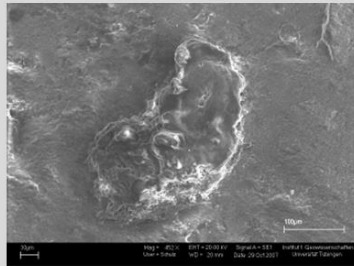
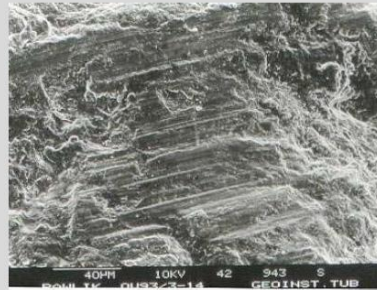


Long working distance Olympus LMPlanFL 10x/0.25 microscope objective coupled to a 70–300 mm telephoto zoom lens.  
Cliché H Plisson

# Anlyse au microscope électronique

## Scanning electron microscopes

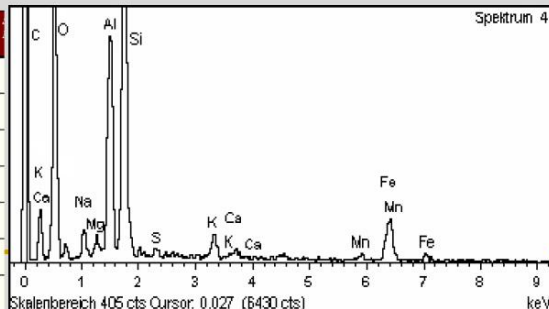
- + High magnifications
- + High depth of focus
- + Residues
- Not suitable for larger sample sizes
- Time consuming and high maintenance



## Energy-dispersive Analysis of X-Rays (EDX)

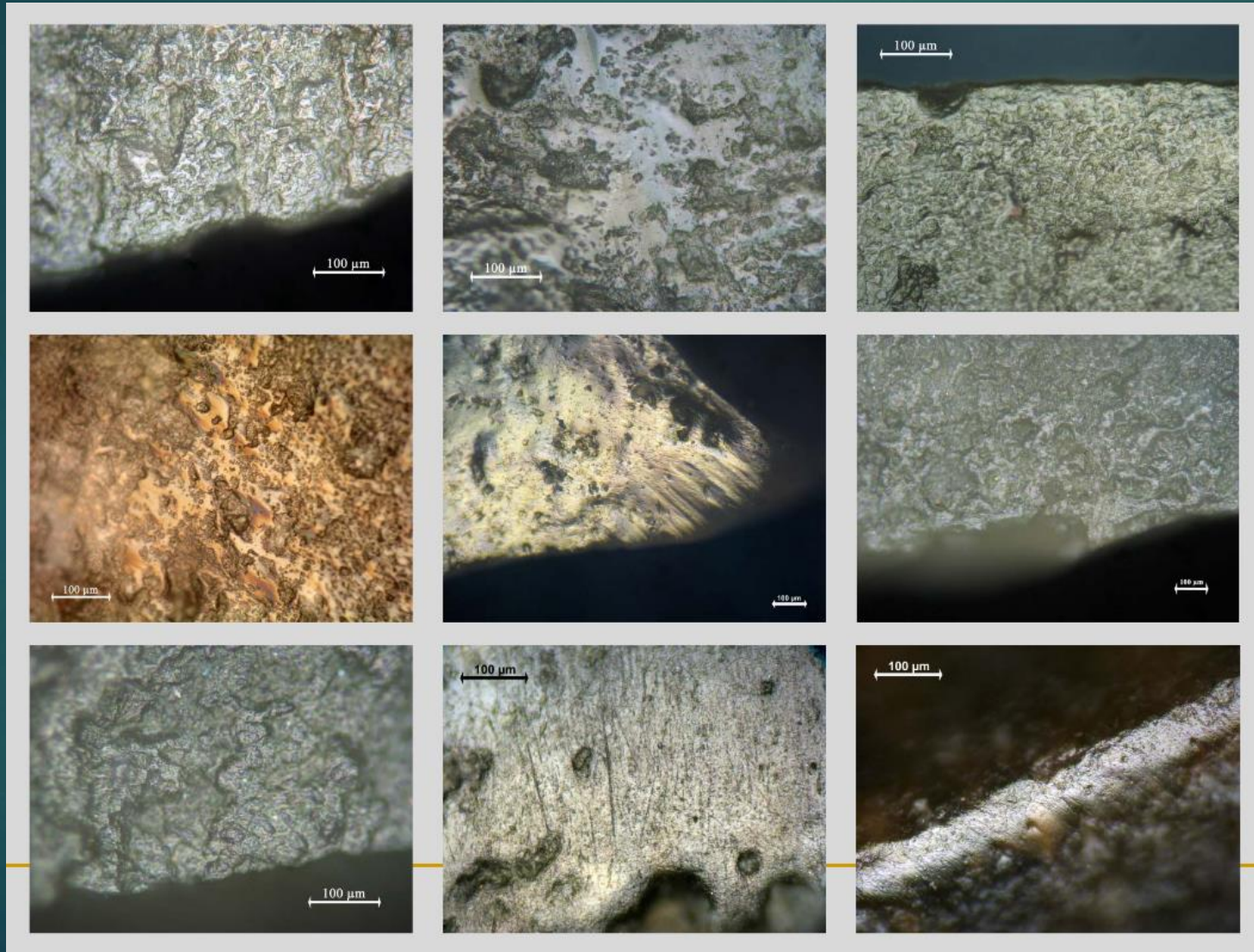
- + Elementary signature of a sample
- + Identification of residues

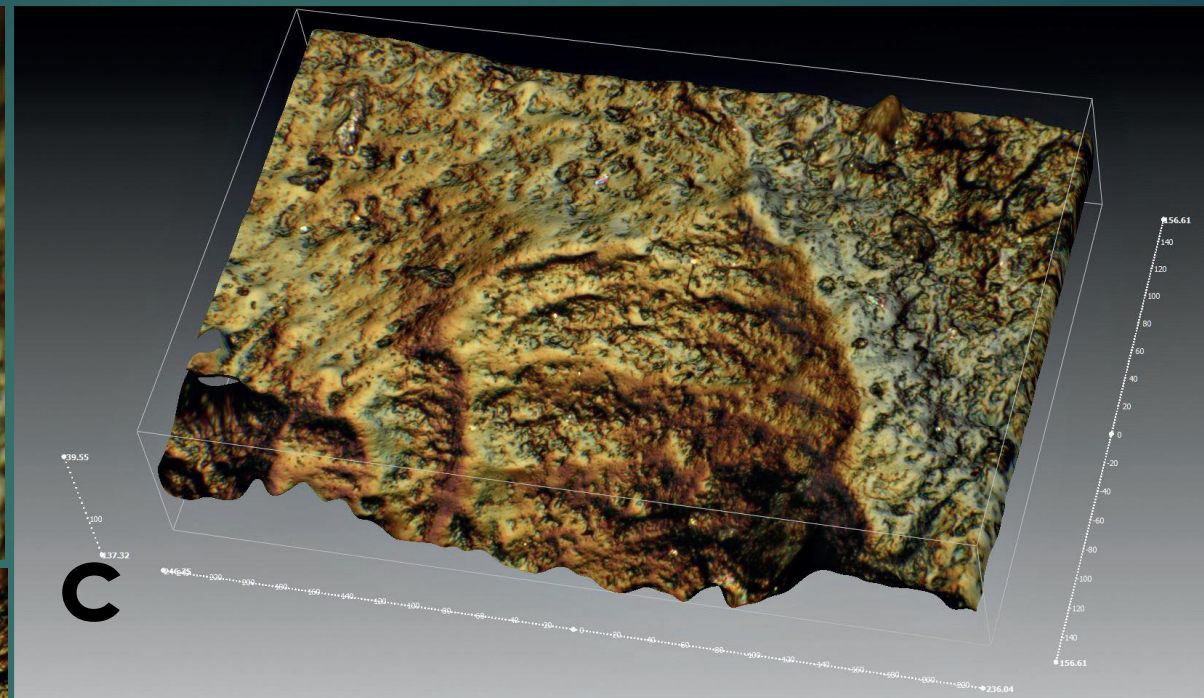
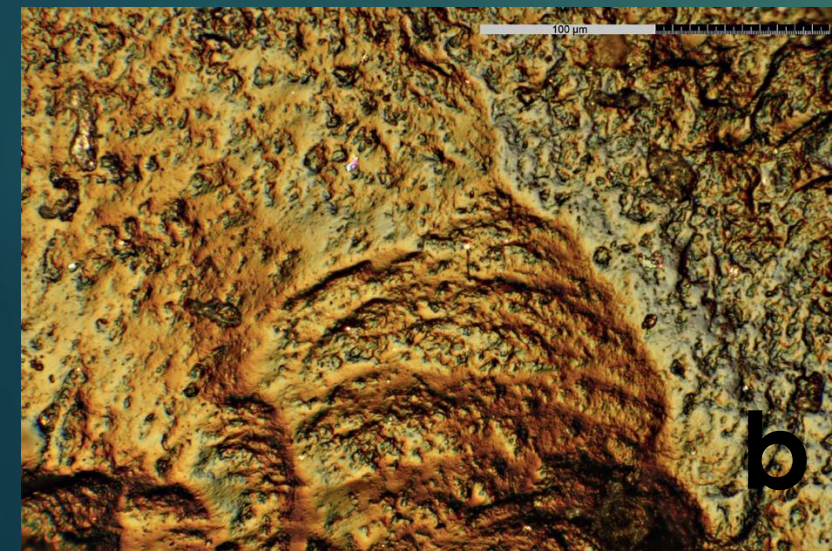
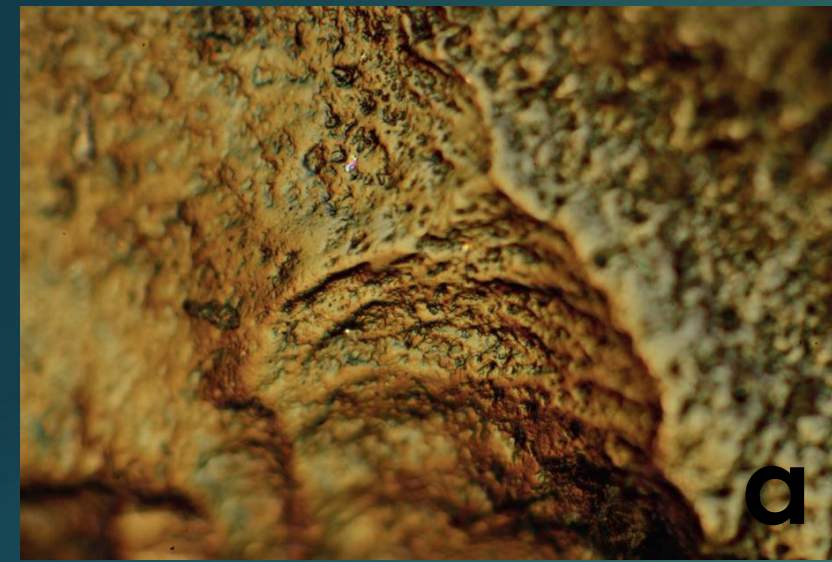
Element	Gew.-Konz %	Gew. % Fehler	Atom Konz %	Atom-% Fehler	Form el.	Verb. Konz %	# Kationen
C	59.95	+/- 0.43	69.08	+/- 0.50	C	59.95	9.835
O	32.48	+/- 0.71	28.10	+/- 0.62	O	32.48	---
Mg	0.44	+/- 0.05	0.25	+/- 0.03	Mg	0.44	0.035
Al	0.32	+/- 0.04	0.16	+/- 0.02	Al	0.32	0.023
Si	0.37	+/- 0.04	0.18	+/- 0.02	Si	0.37	0.026
Ca	6.45	+/- 0.20	2.23	+/- 0.07	Ca	6.45	0.317
Total	100.00		100.00			100.00	10.236



# Micropolis vus à fort grossissement

22





- ▶ **Méthodes** : détail de micro-usure sur une pointe moustérienne
- a. cliché simple
- b. image Helicon Focus, hyperfocus de 25 clichés et empilement d'images créant une image virtuelle nette
- c. Modèle 3D texturé (1,1 M de vertices / 2,2 M de faces)  
Helicon Focus 32 photos.

# Types de Référentiels

24

## ➤ Naturels

## ➤ Taphonomiques

- traces de rongeurs et animaux
- altérations type patine ou rouille,
- piétinements et concrétions, usure de sols (poli de glace dans les sols gelés)
- traitement post-fouille dont lavage et stockage

## ➤ Ethnographiques

- ▶ Si l'on connaît le contexte technique, les modes de fabrication et la fonction exacte des objets (description, documentation photographique)
- ▶ Les référentiels ethnographiques peuvent tout à fait servir de base de comparaison, *a fortiori* dans des contextes où l'ethno-archéologie est possible, pour l'interprétation fonctionnelle des séries archéologiques. Ils peuvent aussi guider la mise en place des référentiels expérimentaux.

## ➤ Expérimentaux

- ▶ Expérimentation exploratoire ou systématique (variation des paramètres contrôlés) voir Plisson 1991

# Référentiels ethnographiques : outils

25



Thule Culture - Walakpa Site,  
Alaska XVe s. AD (12,4 cm)

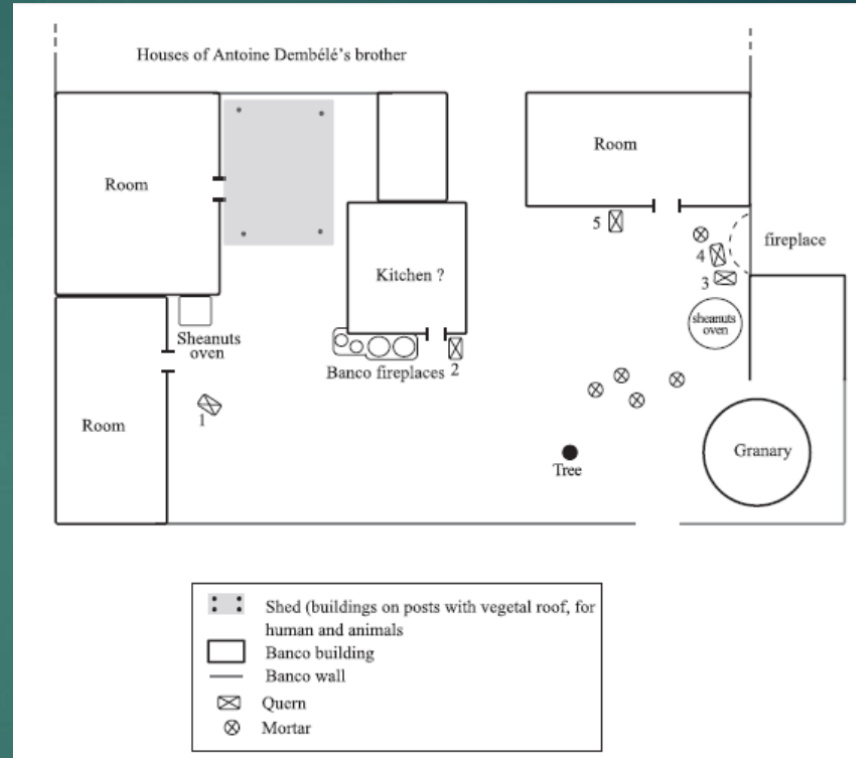


Hache aborigène ca 1839, Australian Museum

L'analogie entre une forme d'objet connu et un objet ancien, ne doit pas être prise au pied de la lettre, surtout pour le système d'emmanchement qui peut être très variable, seule l'analogie des traces peut fournir une preuve

# Référentiels ethnographiques : chaînes opératoires et spatialisation des tâches

26



L'enquête ethnoarchéologique fournit des données sur le contexte social de l'usage des objets, les temps, les postures et les gestes de travail, leur localisation au sein de l'habitat, l'interaction avec d'autres outils etc.

Grinding on a quern in Minyanka country a. millet on a large quern; b. Hibiscus sabdariffa leaves for the preparation of the accompanying sauce on a small quern. Note the larger quern for cereals lying on the right-hand side of the woman; c. grinding shea nuts on a large, reused quern (photographs: C. Hamon and V. Le Gall).

# Référentiels ethnographiques : durée de vie des artefacts et utilisation

- ▶ Exemple : observation actuelle de grattoirs à peau en obsidienne en Ethiopie centrale emmanchés dans un manche en bois
- ✓ 6 heures pour gratter une peau humide de vache
- ✓ tous les 100 coups, le grattoir doit être affuté, le front diminue d'un cm par heure
- ✓ il faut 4 grattoirs pour une peau complète
- ✓ 1 homme prépare à l'avance 4 grattoirs emmanchés dans deux manches pour ne pas interrompre son travail

Source : Gallagher, J. P. (1977). Contemporary stone tools in Ethiopia: implications for archaeology. *Journal of Field Archaeology* 4, 408–414.

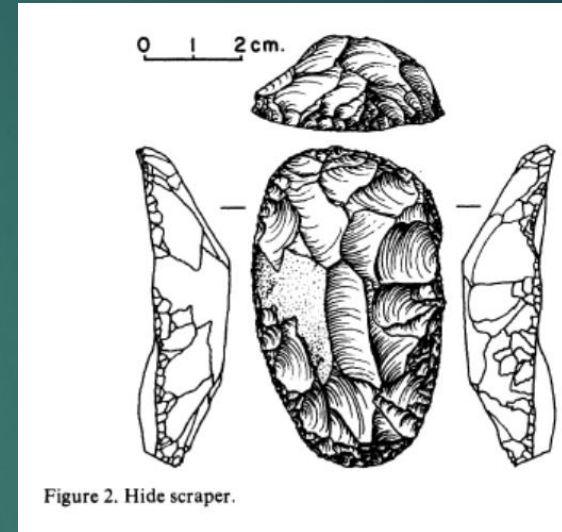


Figure 2. Hide scraper.



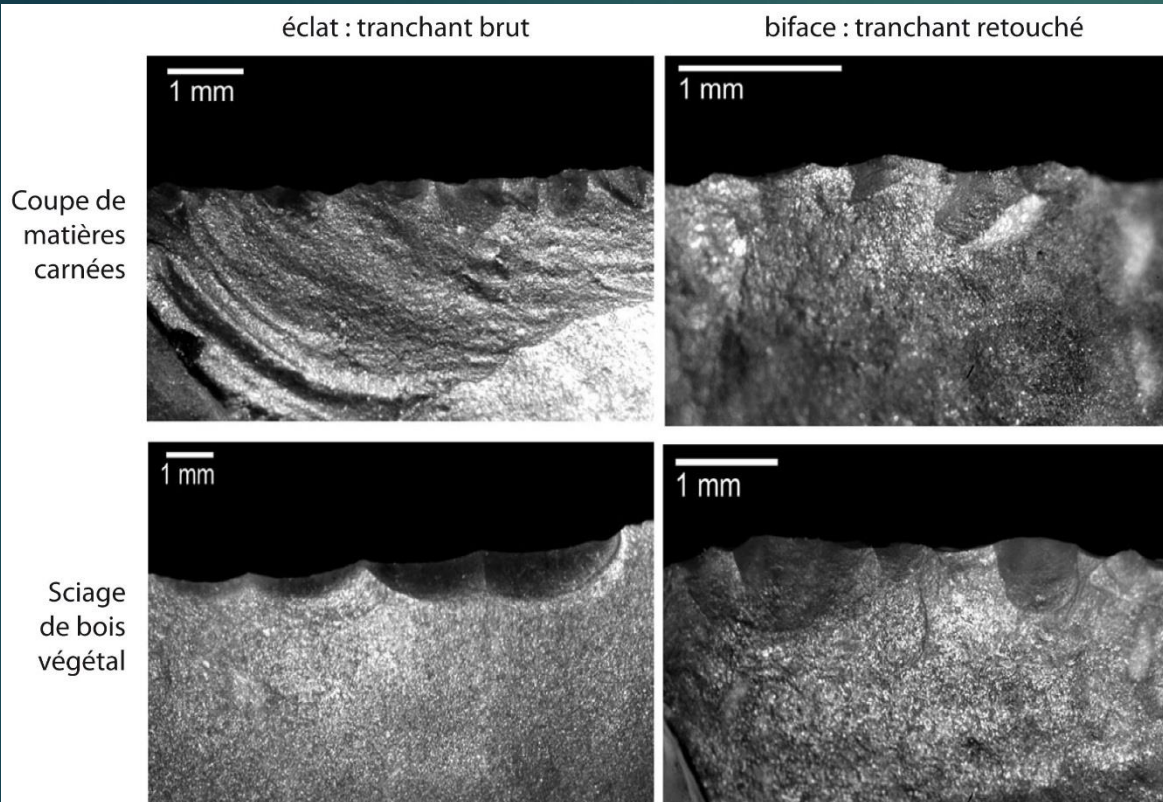
Figure 3. Hide scrapers in wooden handle.



Figure 11. The process of scraping a hide with the hide scraper.

# Référentiels expérimentaux

28



		actions				total	
		longitudinales	transversales	verticales	rotatives		
matières travaillées	végétales	bois	10	29	12	3	54
		herbacées	3	/		/	3
	animales	carnées	12	/	7	/	19
		cutanées	5	2	/	2	9
		durs (os, bois de cervidé)	2	7	1	/	10
	minérales	solides (pigments et oxydes)	/	1	2	/	3
		meubles (terre)	/	/	4	/	4
	total		32	39	26	5	102

Comparaison entre les esquillements observés sur un tranchant brut et sur un tranchant retouché de biface, dans le cas de la coupe de matières carnées résistantes et du sciage de bois végétal (Claud et al. 2009 : fig. 2)

Modes de fonctionnement des bifaces expérimentaux (les chiffres indiquent le nombre de zones actives) Claud et al. 2009 : tab. 1)

# Référentiels expérimentaux

29

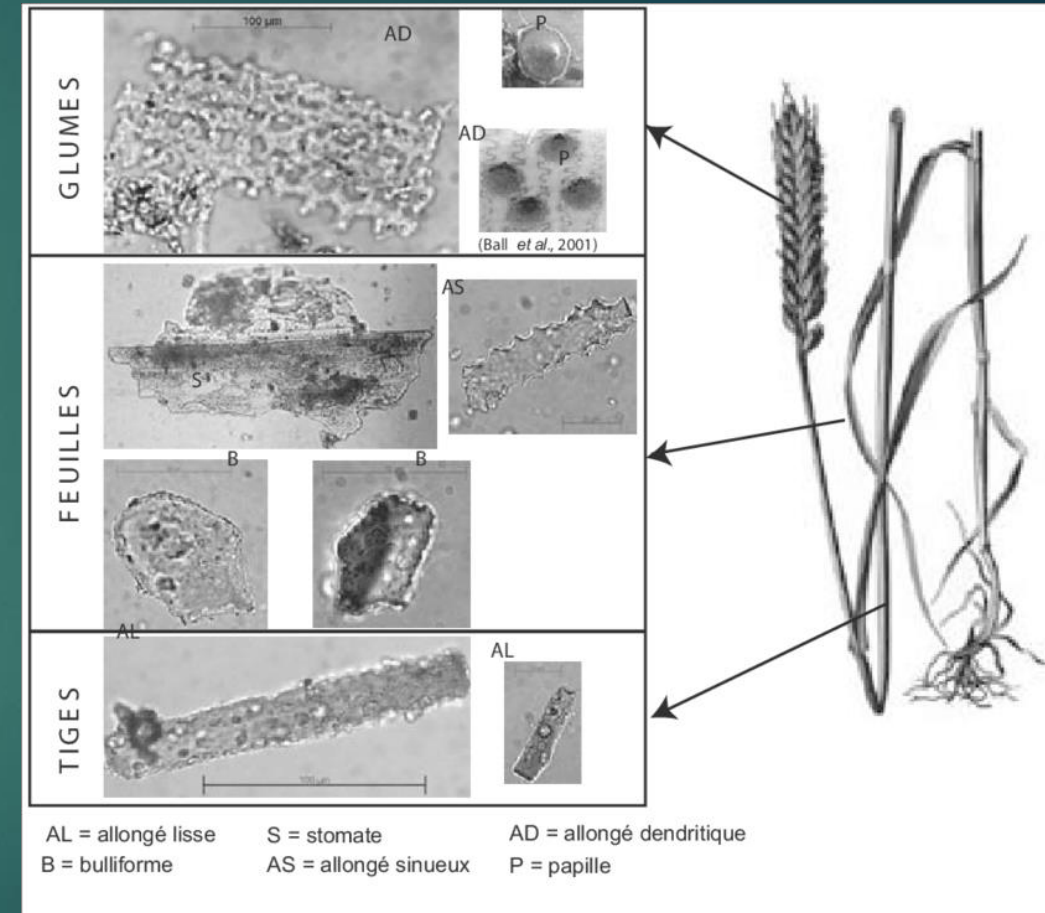


Tests avec des épées et des haches de l'âge du Bronze afin de reproduire les traces d'usure : combat et abattage d'arbres

# Etude des résidus

30

- ▶ Observation directe ou extraction selon différentes méthodes selon la nature des résidus :
- ✓ organiques, ex : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, Spectroscopies vibrationnelles (Infra-rouge, Raman)
- ✓ minéraux, ex : DRX, Fluorescence X, Raman
- ✓ végétaux : ex : phytolithes, amidons, pollens



# Etude des résidus : chimie organique

- ▶ détermination des graisses : les graisses se conservent extrêmement longtemps (plusieurs centaines de milliers d'années)
- ▶ on peut déterminer la nature de la graisse : animale ou végétale (animale si elle contient du cholestérol) et même déterminer l'espèce végétale
- ▶ il faut extraire la graisse de la paroi de la céramique de manière à obtenir 10 à 20 g qui est ensuite analysée dans un chromatographe en phase gazeuse
- ▶ comparaison avec une collection de référence de plus de 200 types de graisses actuelles ou archéologiques (mammouth)
- ▶ mise en évidence des plus anciennes traces de produits laitiers dès le Néolithique ancien

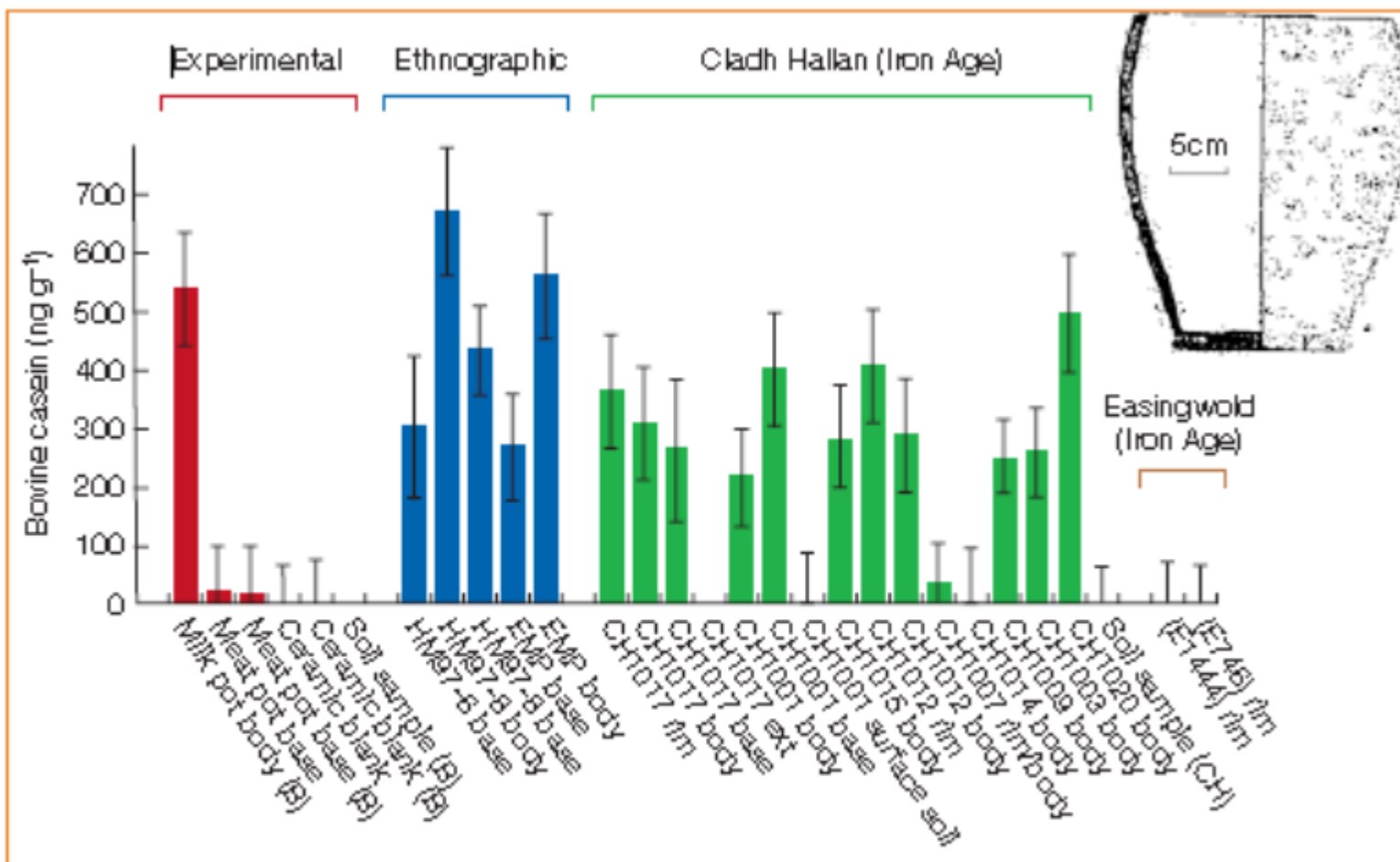


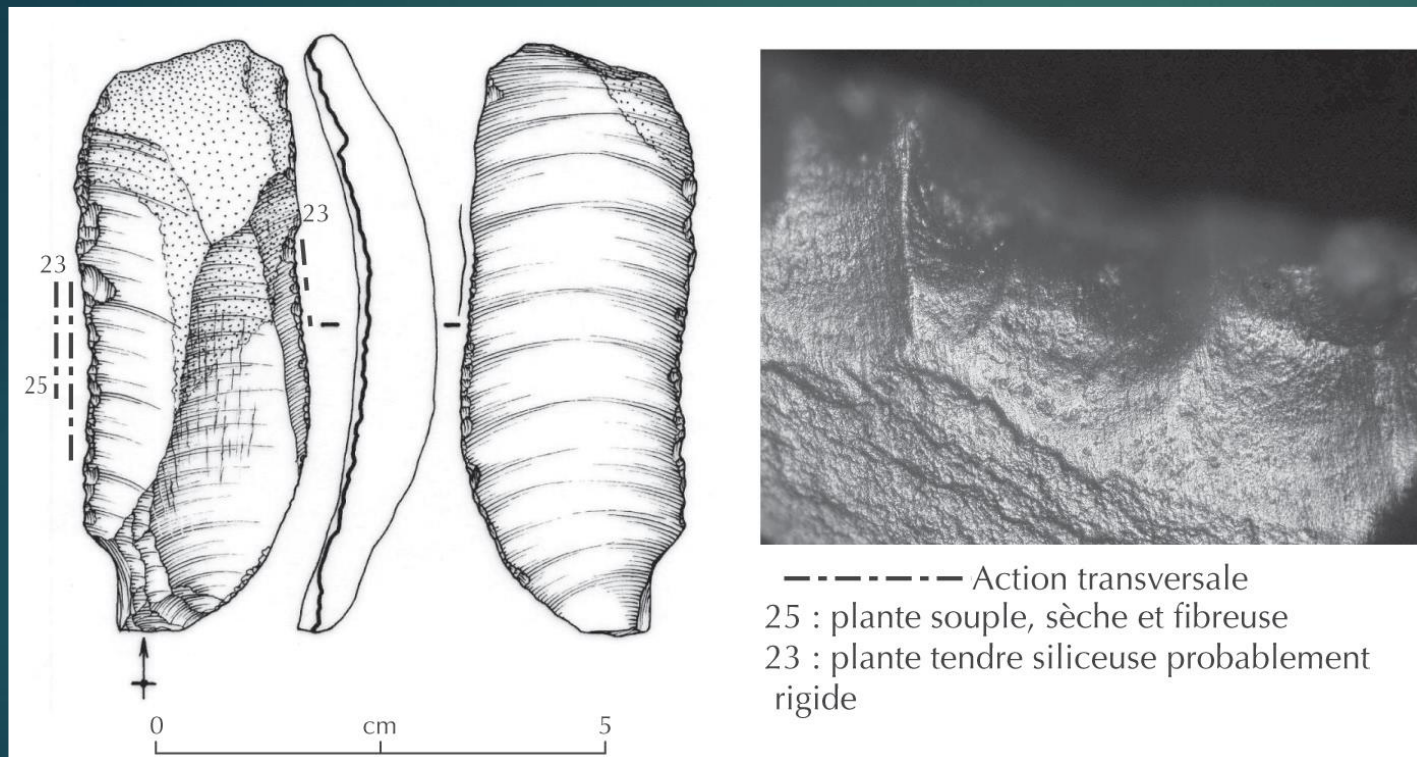
Figure 1 Amounts of bovine  $\alpha$ -casein present in samples of pottery and soil, as determined by duplicate assay using digestion-and-capture immunoassay with a monoclonal antibody raised against this protein. Error bars, one standard deviation. The assay is specific only for cows' milk and is able to detect as little as 100 ng protein per g of ceramic (0.1 p.p.m.). Experimental coarseware pots (ceramic 'blank') were used to boil either milk (milk pot) or beef (meat pot) repeatedly and were buried for 1 year in upland soil. Ethnographic pots were obtained from Pakistan (HM) and India (EMP); each had been recently used to prepare dairy products. Cladh Hallan (CH) vessels (inset) were collected from a single site (till of house 112, South Uist, Outer Hebrides). Domestic cooking pots from Easingwold, North Yorkshire (E), contained large amounts of well-preserved animal fats.

- ▶ Les matières grasses animales sont identifiées grâce à la présence d'un ensemble d'acides gras saturés et insaturés associés à des stérols en faible quantité et des mono-, di- et triglycérides. Certains profils particuliers de triglycérides ont révélé la présence de produits laitiers dès 5000 ans avant J.-C. en Europe
- ▶ La longue histoire européenne des produits laitiers explique la tolérance particulière au lactose qui est caractéristique des populations européennes actuelles, contrairement au reste du monde
- ▶ Source : M. Regert site internet du C2RMF

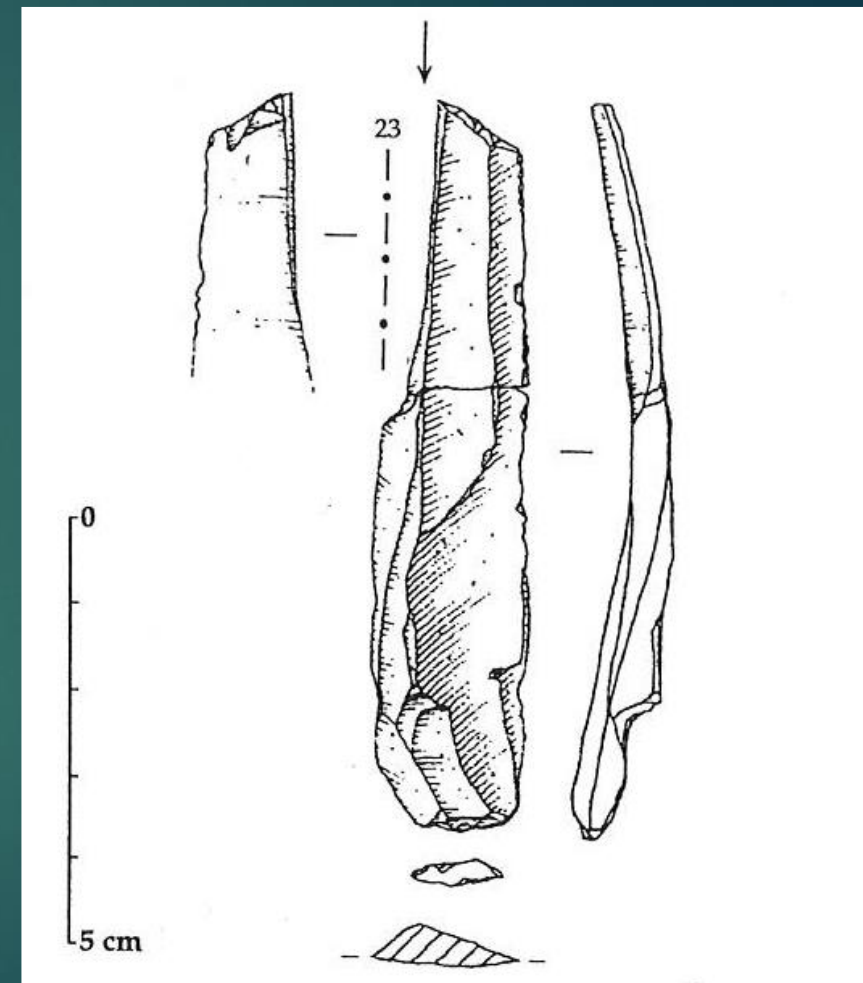
# Etudes de cas

# L'énigme du « poli schizophrène »

34



Microdenticulé : Néolithique final Houplin-Ancoisne



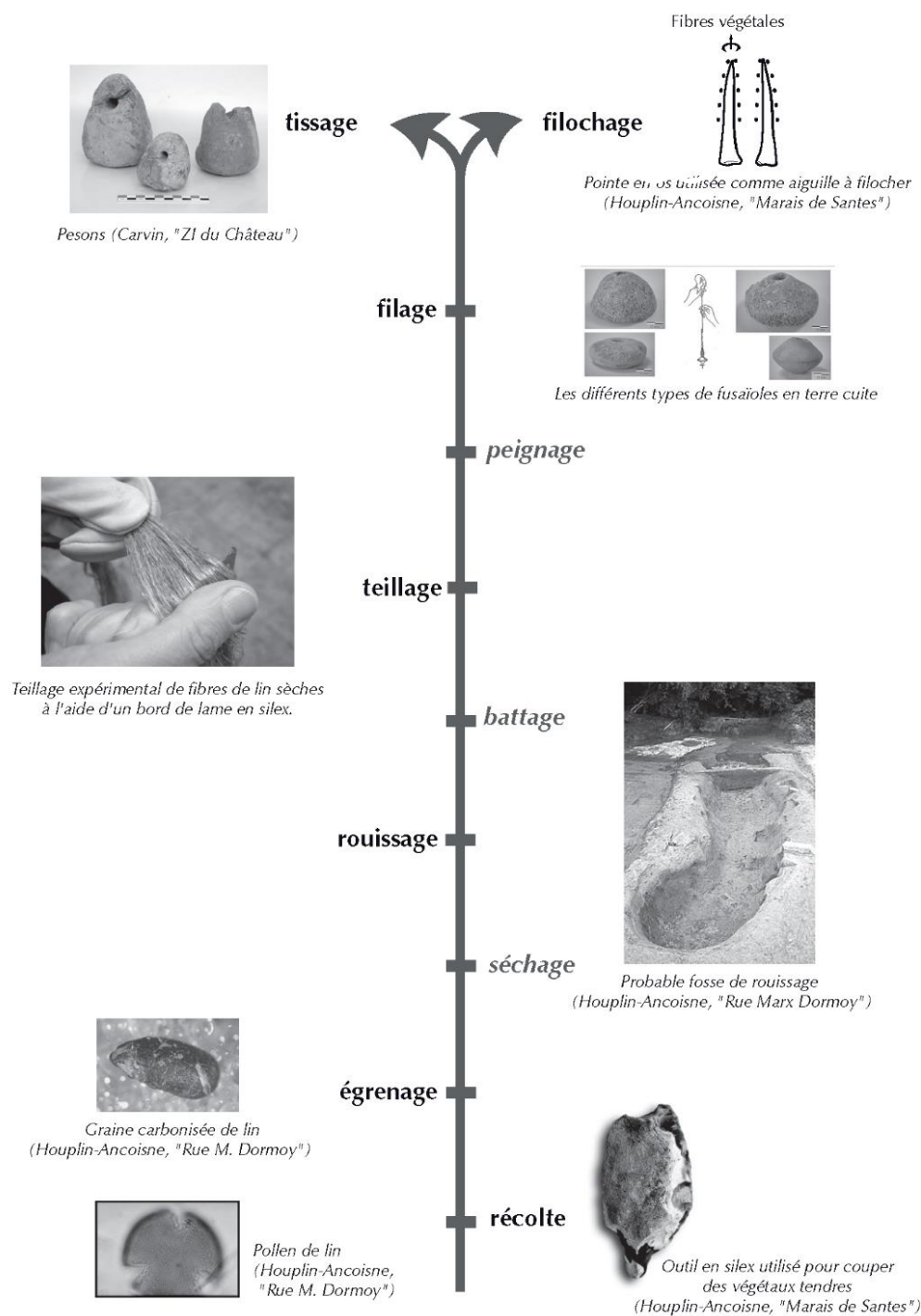
Burin : Néolithique ancien VSG

# Systeme technique de production textile

Dans le bassin de l'Escaut, à la fin du Néolithique, ont été identifiés des sites spécialisés dans la production et transformation de fibres textiles dont le lin à proximité de zones humides :

- outils de coupe des tiges sur pied
- fosse de rouissage pour ramollir les fibres
- teillage (assouplissement) des fibres par raclage sur des lames de silex
- Filage avec des fusaïoles en terre cuite
- Tissage avec des métiers droits à pesons en terre cuite

Martial et al. 2013. Chaîne opératoire textile au Néolithique final dans le nord de la France : méthodologie et premiers résultats de l'approche pluridisciplinaire, in actes du colloque d'Antibes, ed. APDCA, Juan-Les-Pins

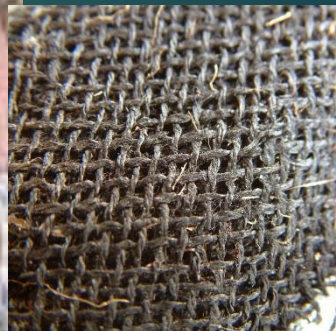




Métier droit à pesons



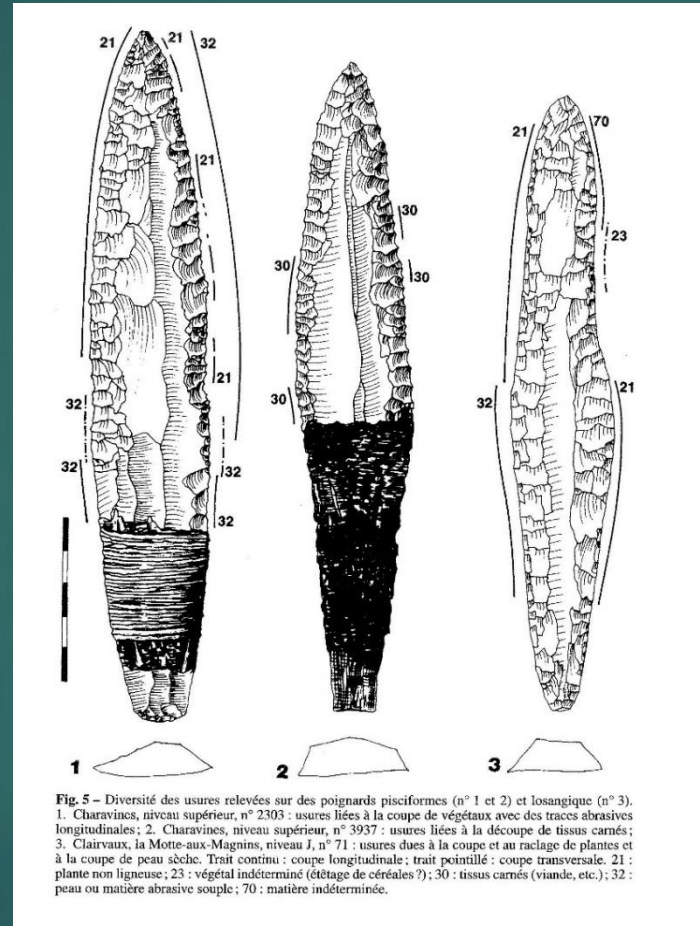
fusaïole



Tissu à armature tissée Port-Stüdeli,  
3700-3550 avant J.-C. (BE, Suisse).

# Dangereux poignards ou couteaux à moissonner?

37



Les poignards en silex sont un marqueur de statut social et de genre (hommes adultes) à la fin du Néolithique. Un grand nombre sont produits au cours du 4<sup>e</sup> mill. Av. n. e. dans des ateliers spécialisés de Touraine (Région du Grand-Pressigny) et exportés dans toute la France et le bassin du Rhin.

L'analyse tracéologique montre que ces couteaux ne sont pas des armes, mais ont servi à couper des végétaux : tiges de céréales, roseaux etc.

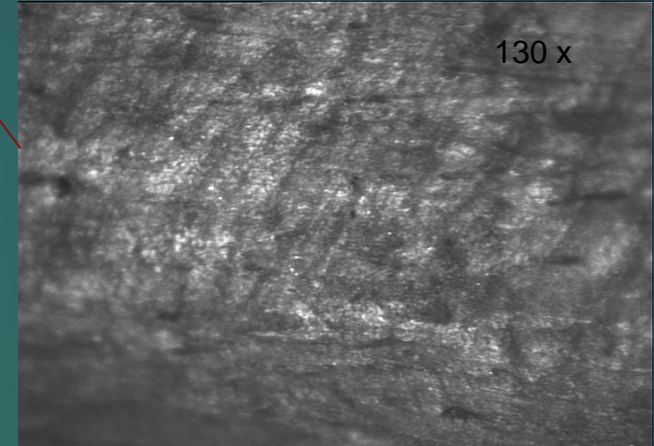
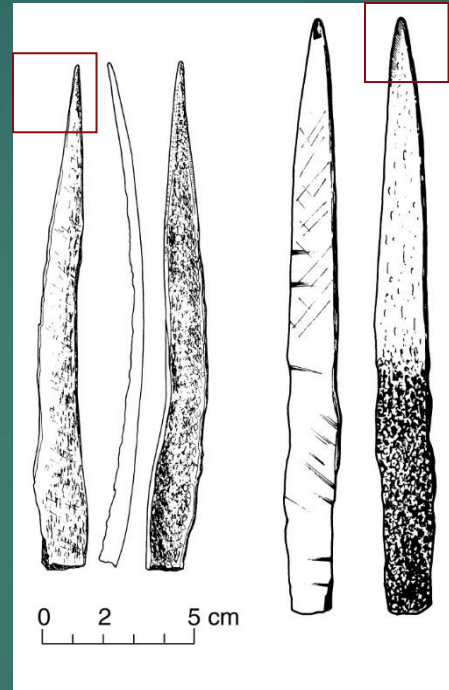
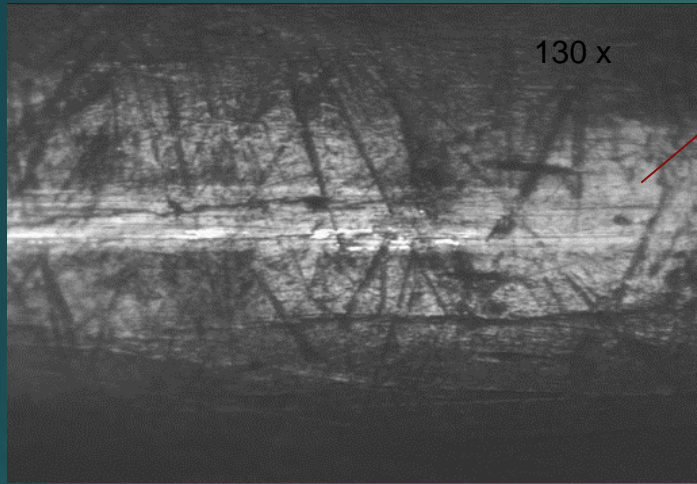
L'arme de guerrier est donc un outil agricole...

Charavines (Isère) : lame de silex, manches en hêtre et sapin avec colle à base de gomme de bouleau

# Les outils de montage et de finition de la poterie : estèques et lissoirs (Chalain 4<sup>e</sup> mill av. n. e.)

38

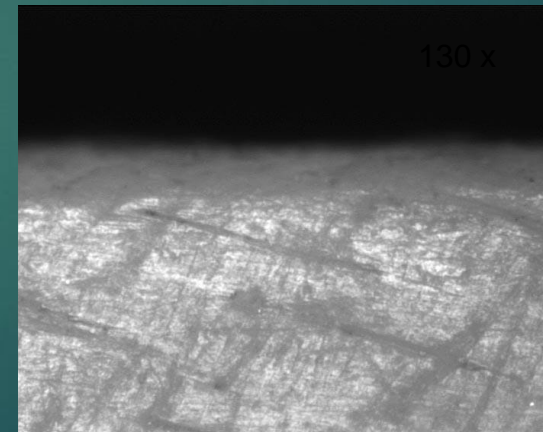
Traces  
vues au  
microscop  
e  
optique



Traces  
vues au  
microscop  
e  
optique



Chalain st. 4

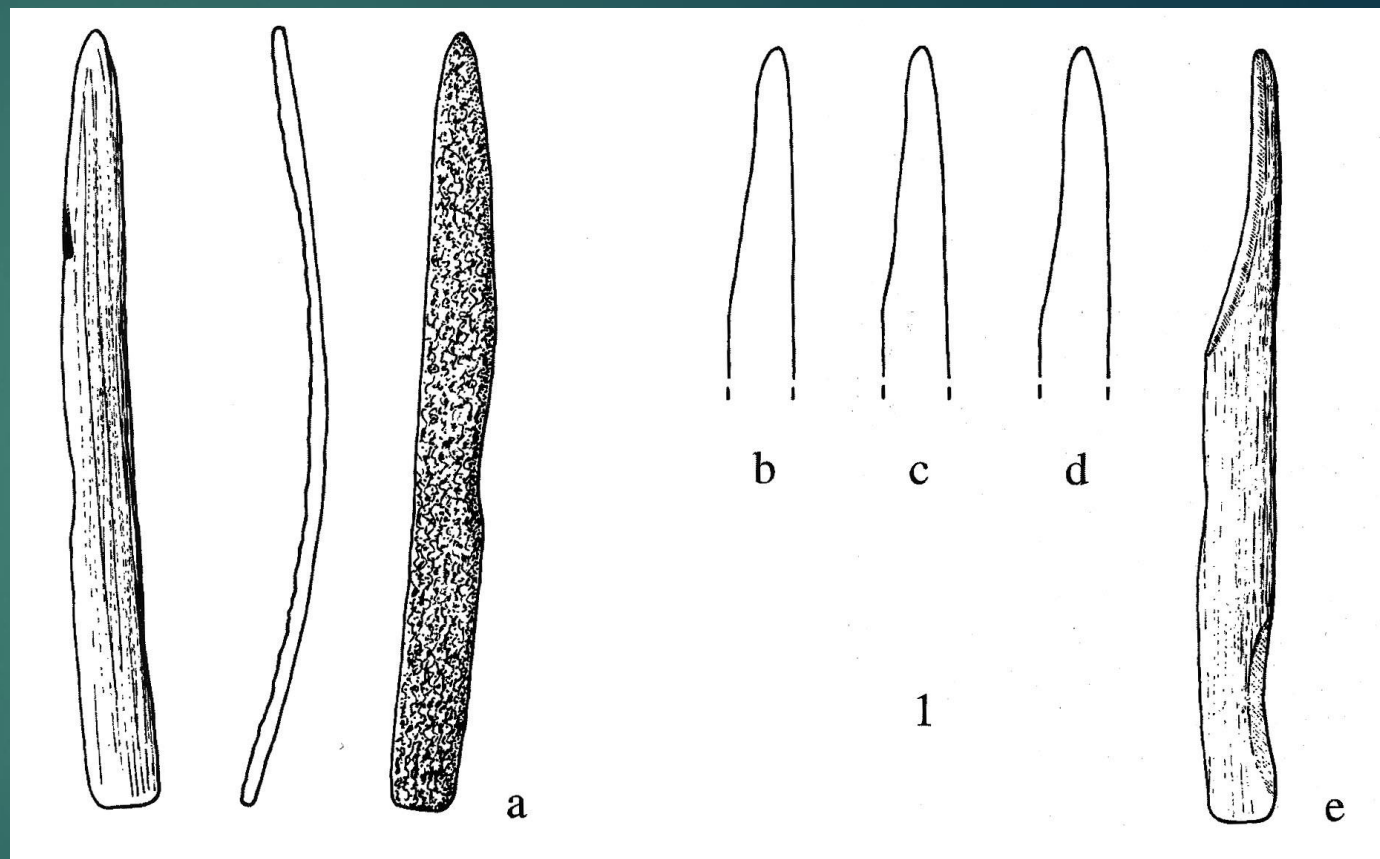


lissoirs en os sur côte refendue avec usage expérimental

Les outils de potiers pour le lissage et le raclage des vases au cours du façonnage sont très fréquents. Ils sont en bois, en os ou en céramique.

Les traces d'usure sur os vues au microscope permettent de déterminer leur usage comme estèpe.

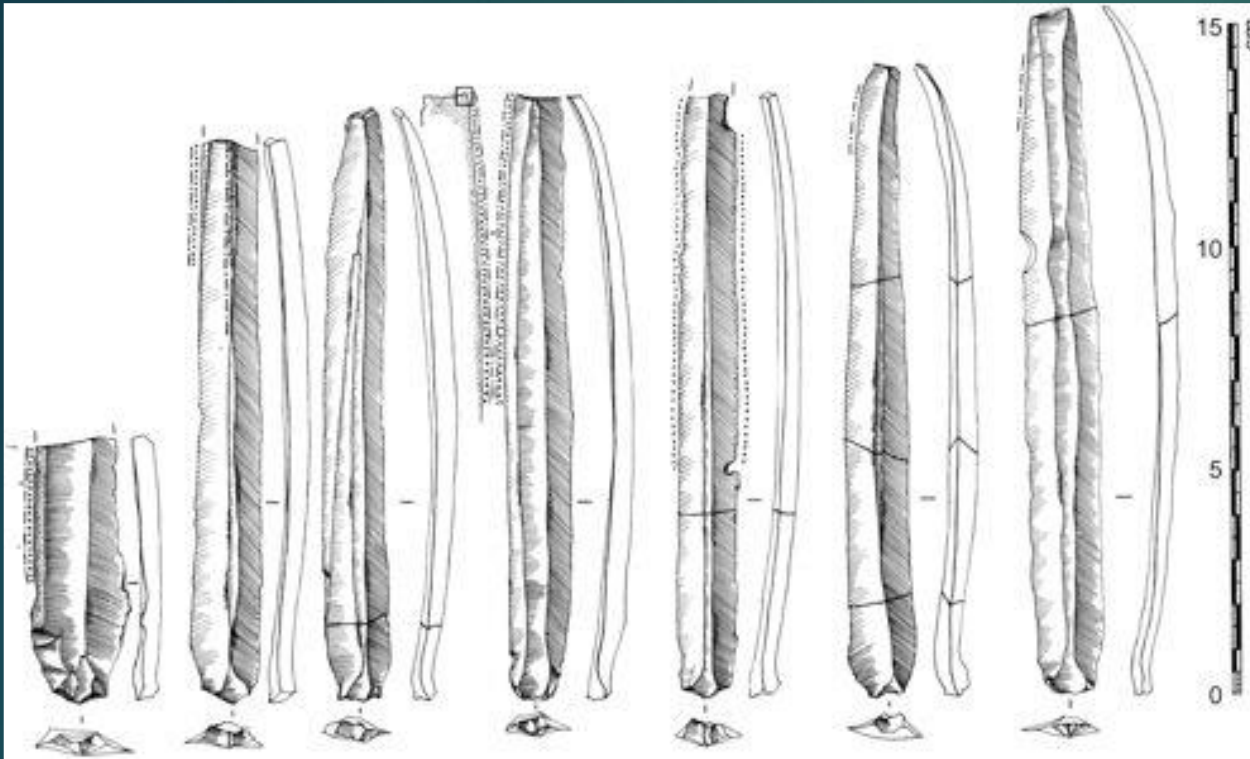
Les expérimentations montrent le développement très rapide des usures mécaniques et l'abandon des outils après la production de quelques vases seulement



outils expérimentaux : déformation après 1 (b), 2 (c) , 3 (d) et 4 vases (Martineau et Maigrot 2004)

# Les lames-estèques de l'Indus (2500 BC)

40



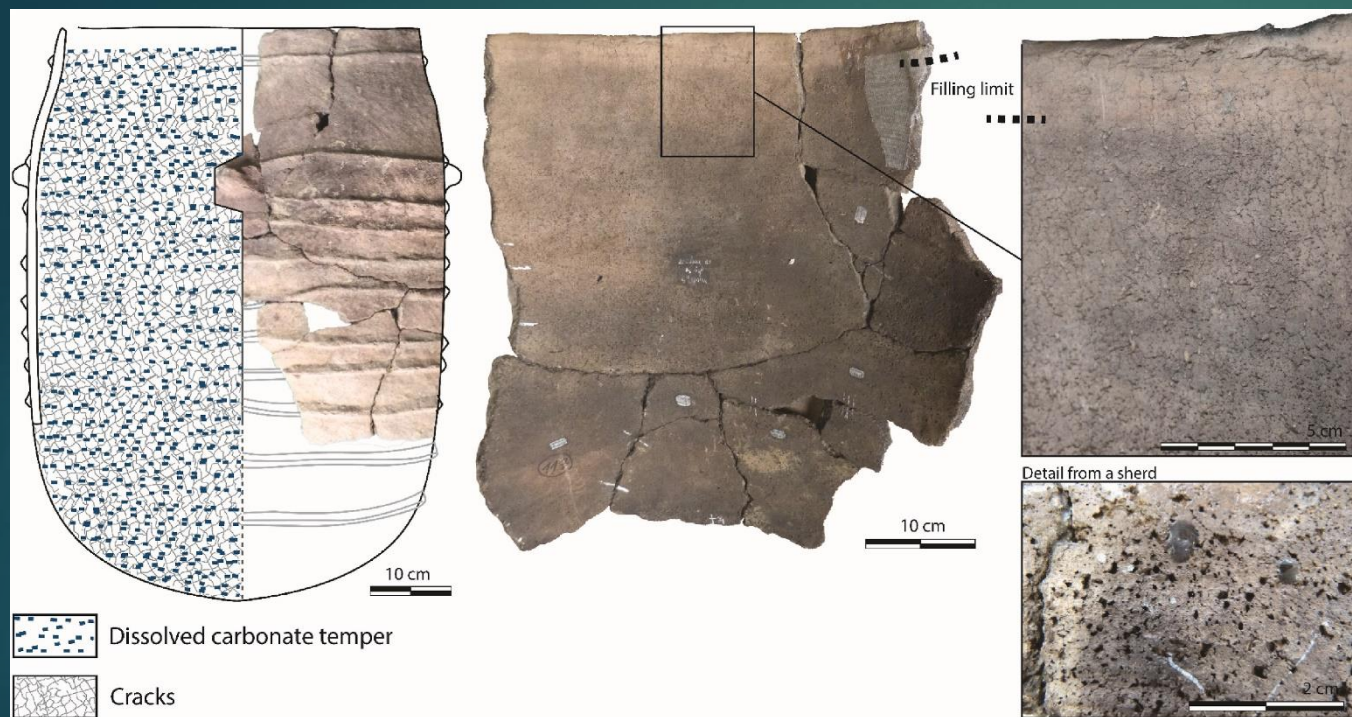
Des lames très régulières taillées par pression dans la civilisation de l'Indus ont été retrouvées dans des ateliers de potiers du site de Nausharo. Ce sont des outils de raclage utilisés pour enlever des copeaux d'un vase sur tour afin de l'amincir comme le montrent les traces obtenues par expérimentation après 3 heures d'utilisation

Les potiers romains utilisaient aussi des haches polies préhistoriques pour le lissage sur tour.

Méry S., et al. 2007. A pottery workshop with flint tools on blades knapped with copper at Nausharo (Indus civilisation, ca. 2500 BC). *Journal of Archaeological Science* 34 (7), 1098-1116.

# Traces d'usage sur les céramiques

41



Vase Néolithique. Dissolution intense de dégraissant carbonaté craquelures. La limite de remplissage est clairement visible et s'arrête à 3 cm sous le bord.

Source : Debels et al.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440322001649?via%3Dihub>

Genre	Nature/origine	Type	Apparence
Addition	Organique	Restes de contenu	Amas, plages ou coulures noirs à beiges
		Enduits organiques	Plages noires
		Adhésifs	Amas noir le long d'une fissure/fracture
		Suie	Zone sombre
	Minérale	Concrétion	Accumulation claire, parfois cristalline
Soustraction	Chimique	Desquamation	Dégraissant à vif, disparition d'une partie de l'argile
		Desquamation à cupule	Dégraissant à vif, disparition d'une partie de l'argile en formant des cupules
		Desquamation feuilletée	Dégraissant à vif, disparition d'une partie de l'argile en formant des feuilletés
		Desquamation douce	Dégraissant à vif, disparition d'une partie de l'argile. La desquamation est progressive et courbe
		Desquamation anguleuse	Dégraissant à vif, disparition d'une partie de l'argile. La desquamation présente des angles
		Dissolution de la calcite	Surface présentant des vacuoles
	Mécanique	Érosion	Dégraissant à vif, disparition d'une partie de l'argile. La desquamation est progressive et courbe
		Abrasions	Dégraissant à vif, disparition d'une partie de l'argile de façon linéaire ou zonale
		Ébréchure	Enlèvement/éclat
	Thermique	Cupule	Enlèvement sub-circulaire
Modification	Mécanique	Fissure	Ne divise pas la poterie
		Fracture	Divise la poterie en deux morceaux ou plus
		Craquelure	« Micro-fissures » nombreuses et peu profondes
	Thermique	Oxydation	Zone claire
		Réduction	Zone sombre

Figure 37 : Nomenclature des traces utilisée dans la thèse et description sommaire. D'après Bonaventure 2010, 2013.

Types de traces identifiées sur les céramiques (Debels, thèse de doctorat 2019)

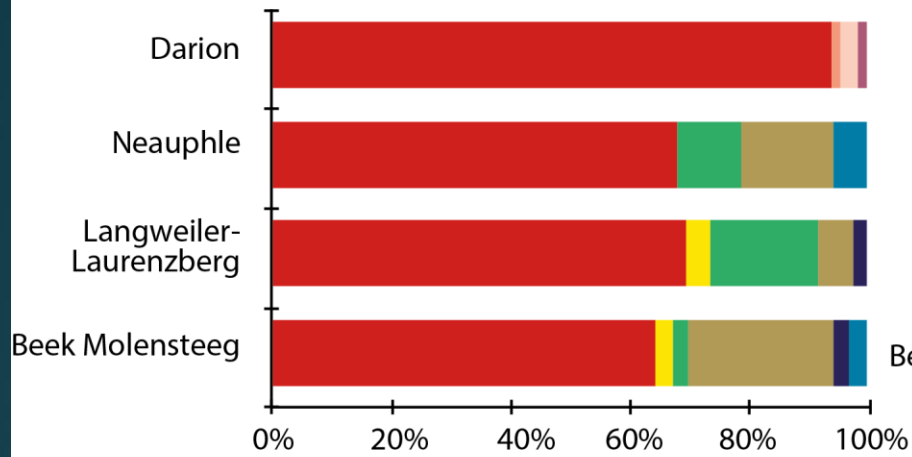
# Sites rubanés en Europe occidentale (5000 BC) : synthèse fonctionnelle sur l'industrie en silex

Les types d'outils utilisés sur des sites néolithiques sont ici comparés du point de vue des matériaux travaillés.

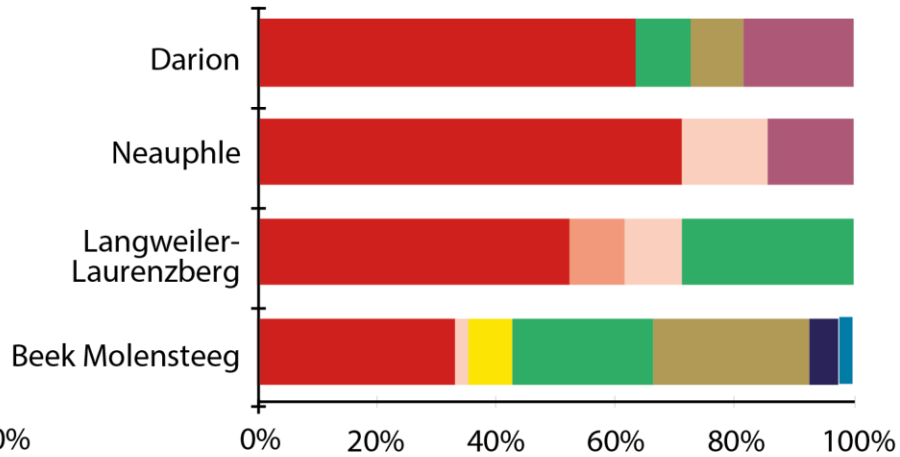
On peut voir :

- Certains sites sont plus spécialisés sur le travail des matières carnées et des peaux ou sur les matières végétales
- les éclats retouchés et les lames brutes ou retouchées sont plus polyvalents

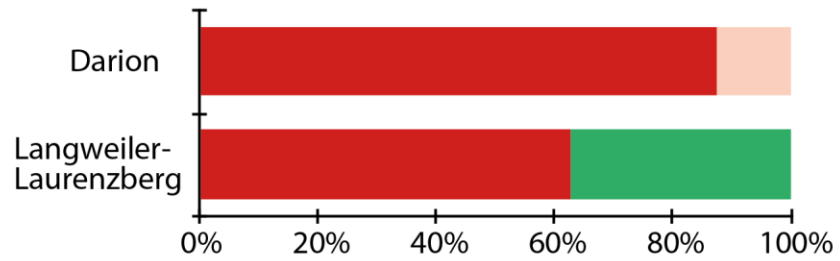
grattoir



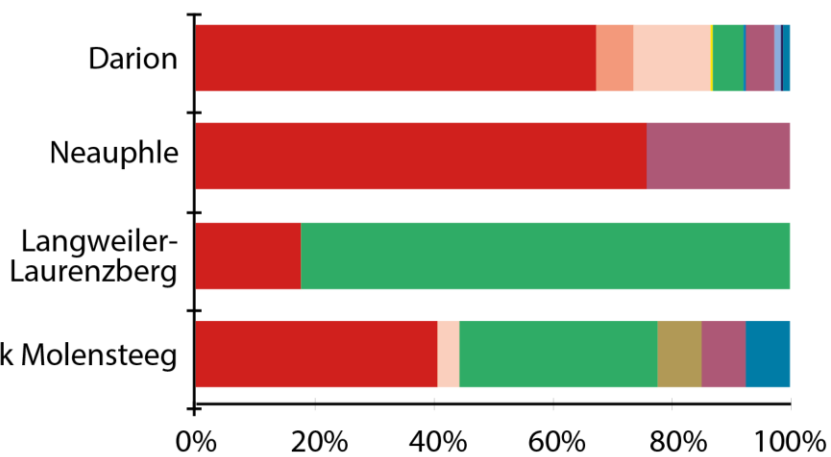
lame retouchée



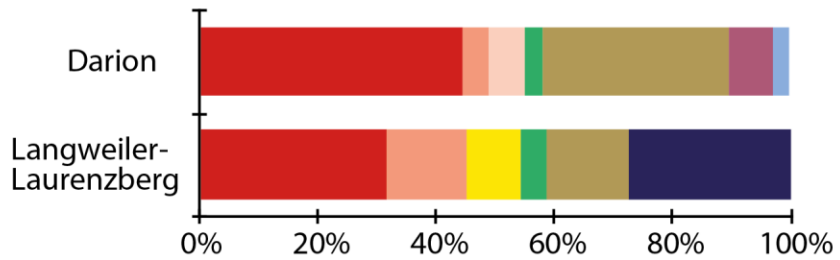
troncature



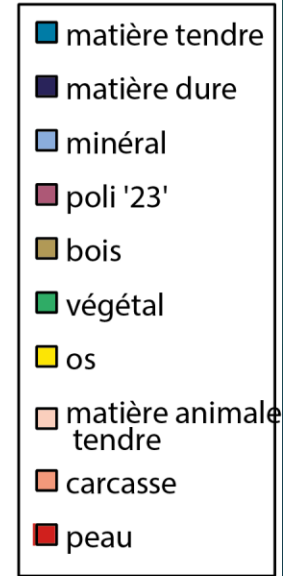
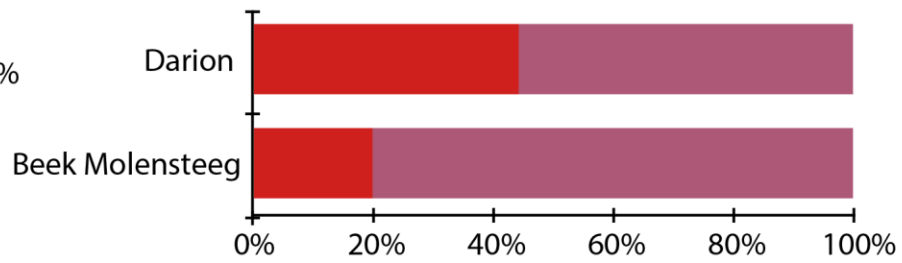
lame brute



éclat brut/retouché

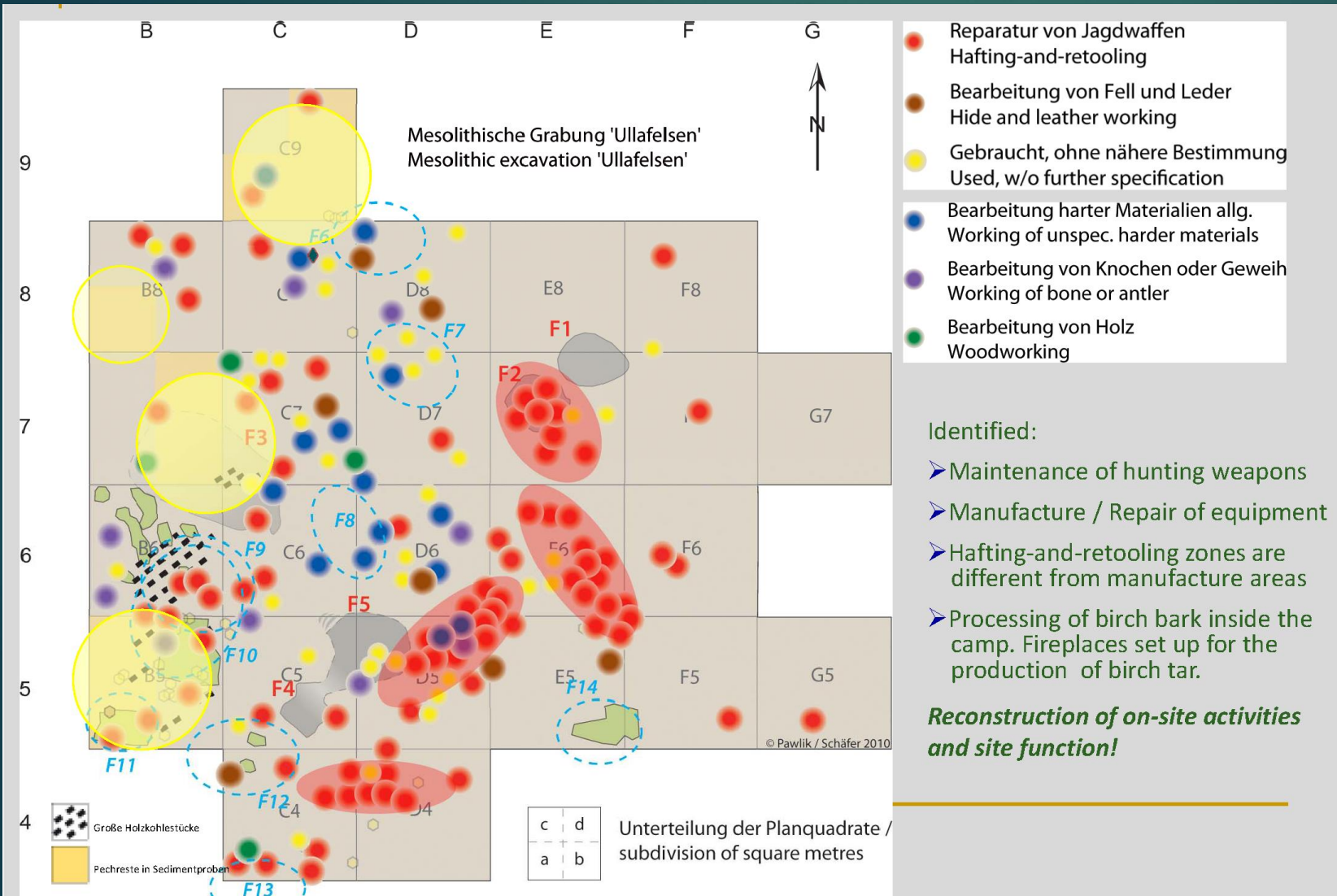


quartier d'orange



# Analyse spatiale des activités

44



La distribution spatiale des usages et matières travaillées au sein d'une occupation archéologique montre des zones d'activités spécialisée, ici quatre zones de réparation des armes de chasse dans un campement mésolithique et des outils épars ayant servi sur plusieurs matières : peau fourure, os, bois de cerf et bois, probablement pour la production d'outils et le dépeçage  
Site d'Ullafelsen (Nord Tyrol)  
source : A. Pawlik 2011

Anderson- Gerfaud P., E. Moss et H. Plisson 1987 - Â quoi ont-ils servi ? L'apport de l'analyse fonctionnelle, *Bulletin de la Société Préhistorique*, t. 84, n° 8, p. 226-237.

Dubreuil L., Daniel Savage 2014 - Ground stones: a synthesis of the use-wear approach, *Journal of Archaeological Science* 48, p. 139-153.

Maigrot Y. Tracéologie des outils tranchants en os des Ve et IVe millénaires av. J.-C. en Bassin parisien [Essai méthodologique et application ]. In: *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 94, n°2, 1997. pp. 198-216.

Owen L. et Unrath G. dir. 1986 - Technical aspects of microwear studies on stone tools. Tübingen : Archeologica Venatoria, (Early Man News).

Plisson H. 1991 - Tracéologie et expérimentation : bilan d'une situation, in *Archéologie expérimentale. Expérimentation en archéologie : bilan et perspectives*, Actes du colloque à l'Archéodrome de Beaune, 6-9 avril 1988, Errance, 2, p. 152-167. *éhistorique Française*, TOME 84/8, p. 226-237.

Van Gijn A. 2010 - *Flint in Focus ; Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*, Leiden, Sidestone Press, 289 p.

### Colloques :

Anderson P. C., S. Beyries, M. Otte, H. Plisson, 1990. *Traces et fonction : les gestes retrouvés*, Actes du colloque international de Liège, 8-9-10 décembre 1990, vol. 2, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, ERAUL.

Longo L. et Skakun N. 2008. "Prehistoric Technology" 40 years later : Functional studies and the Russian legacy. Oxford : BAR, vol 1783.

FARO 2012 :

<http://www.cambridgescholars.com/international-conference-on-use-wear-analysis>

► Vidéos sur le métier de tracéologue :

[https://www.images-archeologie.fr/Accueil/Recherche/p-11-lg0-notice-VIDEO-Les-sciences-de-l-archeologie-Emilie-Claud-traceologue.htm?&notice\\_id=2599](https://www.images-archeologie.fr/Accueil/Recherche/p-11-lg0-notice-VIDEO-Les-sciences-de-l-archeologie-Emilie-Claud-traceologue.htm?&notice_id=2599)

<https://mediatheque.univ-paris1.fr/video/2359-les-metiers-du-patrimoine-culturel-le-metier-de-traceologue/>

Conférence sur des travaux de recherche :

[https://www.youtube.com/watch?v=mLZvUWE\\_R-0](https://www.youtube.com/watch?v=mLZvUWE_R-0)