



HAL
open science

Principles of the technological analysis and diagnostic criterias of the Mesolithic techniques

Éva David

► **To cite this version:**

Éva David. Principles of the technological analysis and diagnostic criterias of the Mesolithic techniques. Master. Démarche technologique, critère de diagnose des techniques, application dans le domaine du Mésolithique, IPh-MNHN Paris, 2015, pp.207. cel-00129410v3

HAL Id: cel-00129410

<https://cel.hal.science/cel-00129410v3>

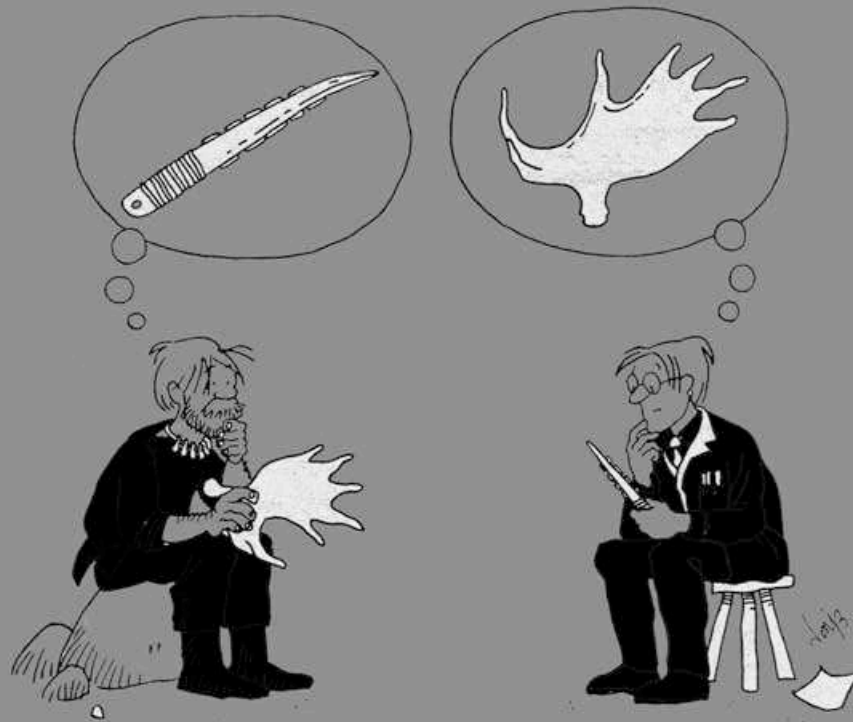
Submitted on 23 Jul 2014 (v3), last revised 8 Feb 2016 (v4)

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.

« Principes de l' étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

« Principles of the technological analysis and diagnostic criterias of the Mesolithic techniques »



Dr. Ph.D. Éva DAVID



UMR 7055 du CNRS
Laboratoire *Préhistoire et Technologie*
Maison Archéologie Ethnologie
Université UPO Nanterre
21, Allée de l'Université
F - 92023 Nanterre cedex

eva.david@mae.u-paris10.fr

Université Paris Ouest Nanterre La Défense

*Séminaire de technologie osseuse HMEEP 203 /
Seminar on Bone Technology*



*Niveau Master /
Master degree*

« Principes de l' étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

« Principles of the technological analysis and diagnostic criterias of the mesolithic techniques »

« Les traces sur tous ces os sont à peu près semblables, sauf par l'intensité de l'utilisation, et la question suivante se pose : plusieurs modes opératoires ont-ils pu produire des lésions identiques ? », Dr. H. Martin (1910b:115)

« The marks on these bones are almost similar except the intensity of use, and the question arises: several procedures could they produce identical lesions? », Dr. H. Martin (1910b:115)

« Principes de l' étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

« Principles of the technological analysis and diagnostic criterias of the mesolithic techniques »

PART I

Principes et critères avec des exemples
Principles and criterias with exemples

« Principles of the technological analysis and diagnostic criterias of the mesolithic techniques »

- Recognition of non anthropic stigma

ANIMAL ACTIVITIES

Aspects related to zoology

Aspects related to taphonomy

HUMAN ACTIVITIES

- Recognition of anthropic stigma

Aspects of the osseous surfaces modified by use

Aspects of the osseous surfaces modified by manufacture

using abrasive techniques

using nicking techniques

using fracturing techniques

- Experimental reconstructions

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

- Reconstitutions expérimentales

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

- Reconstitutions expérimentales

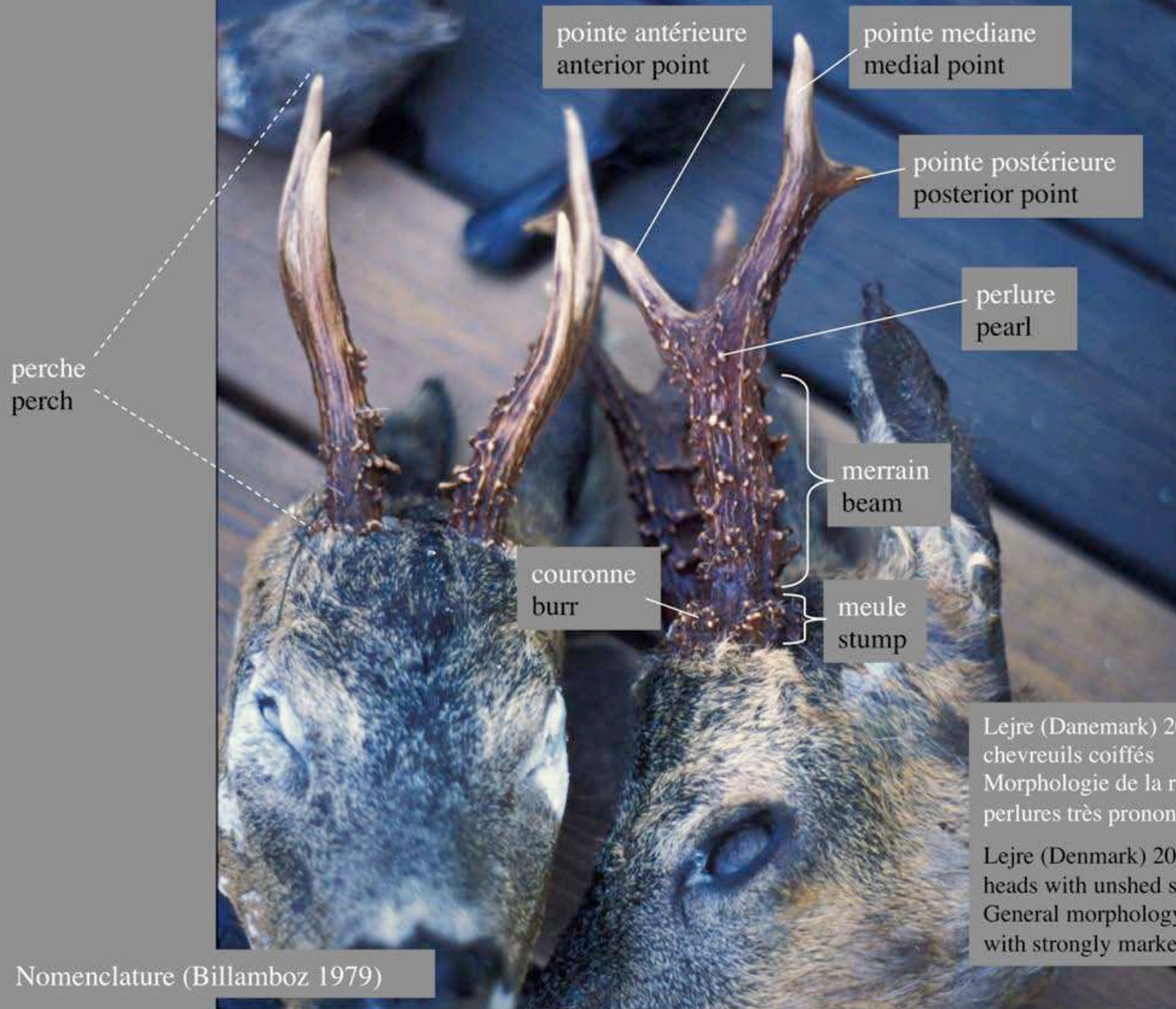


Photo É. David / CNRS

Lejre (Danemark) 2006 – Têtes de chevreuils coiffés
Morphologie de la ramure aux perlures très prononcées

Lejre (Denmark) 2006 – Roe deer heads with unshed stag antler
General morphology of the antler with strongly marked pearls

Nomenclature (Billamboz 1979)



Photo É. David / CNRS

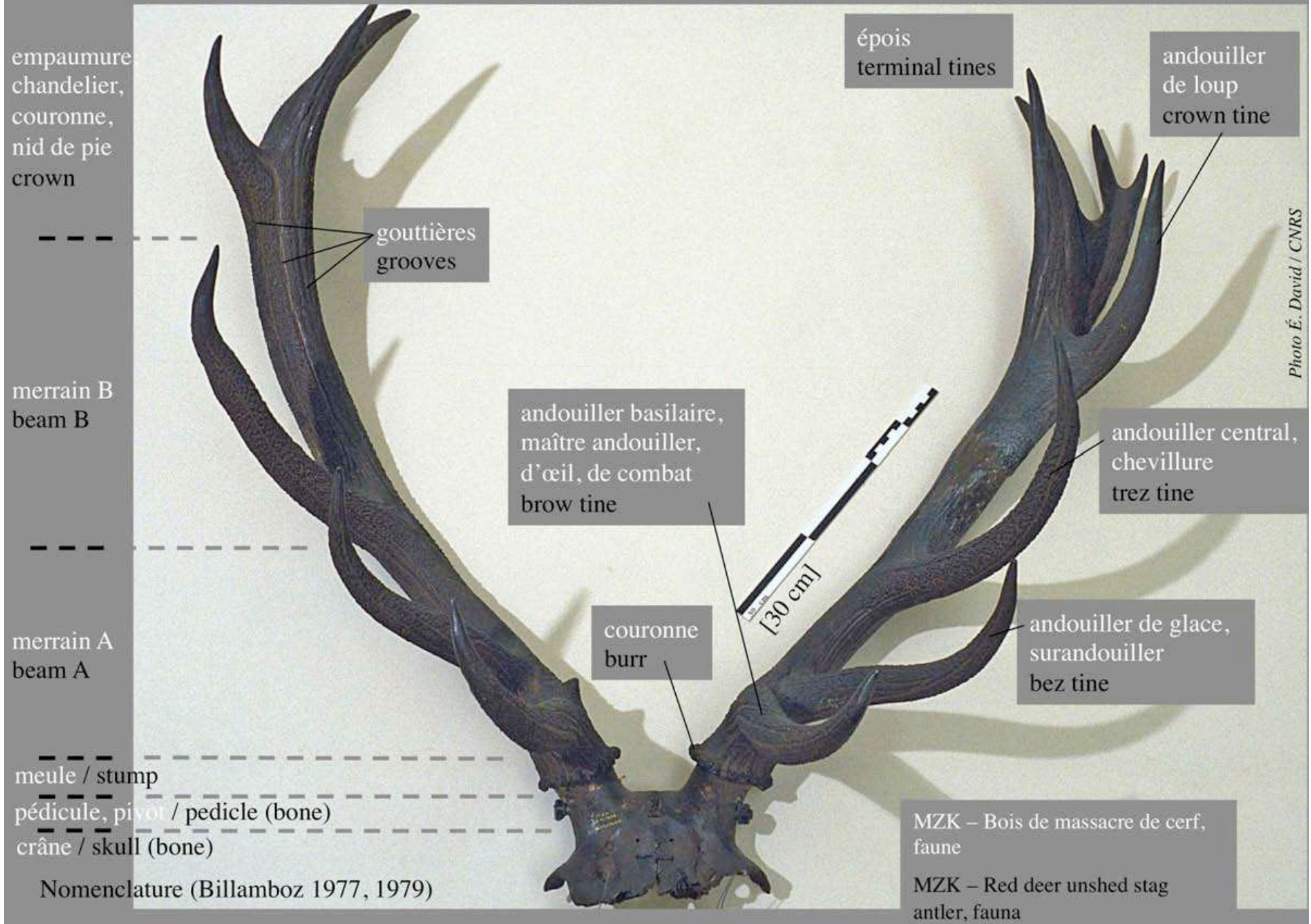
Lejre (Danemark) 2006 – Tête d'un renne

Morphologie de la ramure aux perlures peu prononcées

Lejre (Denmark) 2006 – Reindeer head with unshed stag antler

General morphology of the antler with poorly marked pearls

(d'après Vercoutère 2004)



cercle de
pierrure,
couronne,
rose, rosier,
fraise
burr

médaille, cachet
medaillon

perlure
pearl

Star Carr – Bois de mue (meule) de
cerf, faune

Texture poreuse du médaille et
volume du cercle de pierrure

Star Carr – Red deer shed stag
antler (stump), fauna

Porous texture of the medaillon
and volume of the marked burr

Photo É. David / CNRS

Nomenclature (Billamboz 1979)

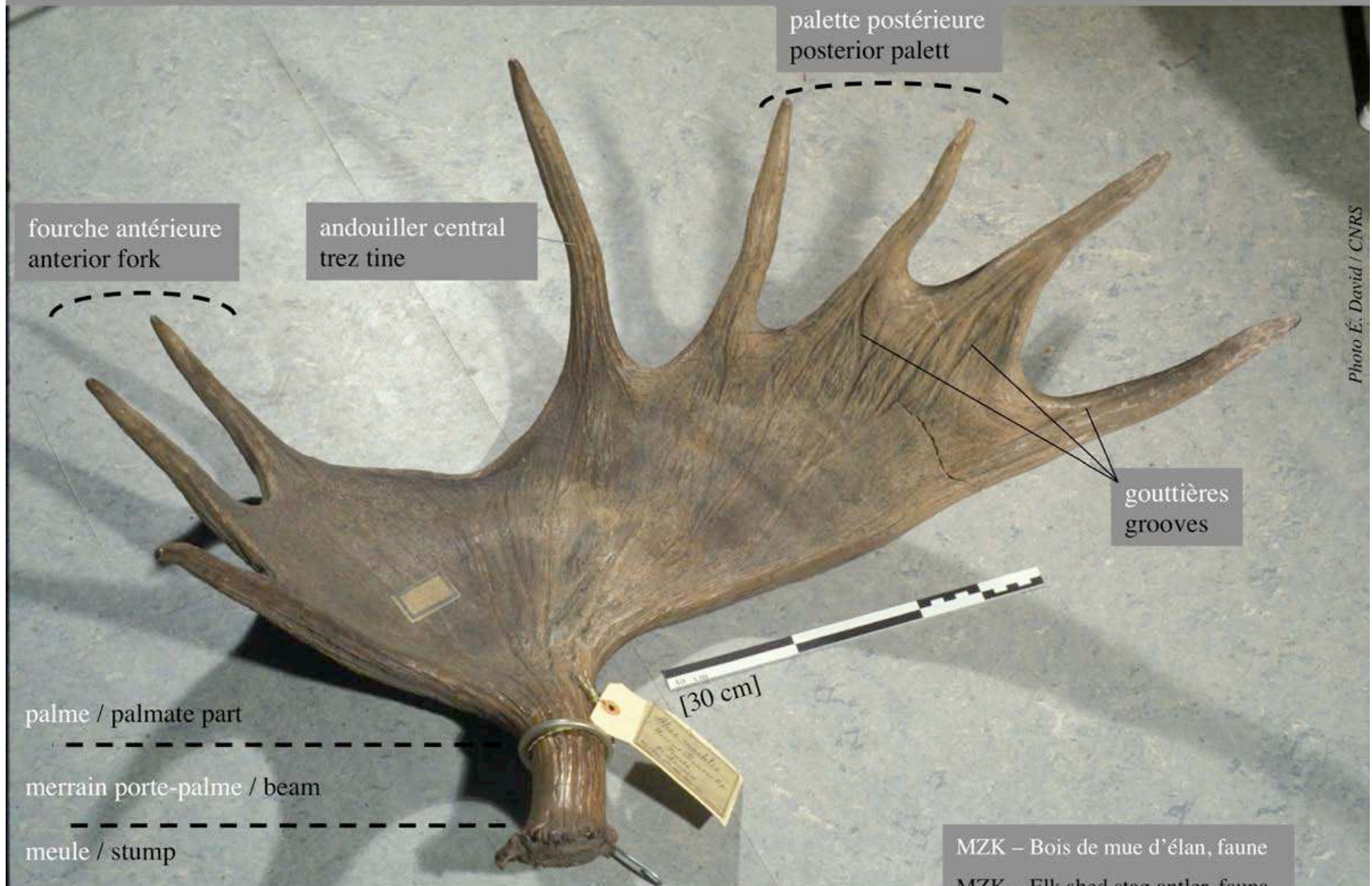


Photo É. David / CNRS

Nomenclature (Billamboz 1979)



Photo É. David / CNRS

MZK – Bois de mue d'élan, faune
Texture peu perlée et empreintes
des canaux sanguins

MZK – Elk shed stag antler, fauna
Poorly pearled texture and blood
vessel prints (grooves)

Scale subdivision 1 cm



MZK – Bois de cerf, fauna
Texture très perlée et empreintes
des canaux sanguins,

MZK –Red deer antler, fauna
Very pearly texture and blood
vessel prints (grooves)

Photo É. David / CNRS



MZK – Andouiller de cerf, faune
Extrémité d'aspect lustré

MZK – Red deer tine antler, fauna
Extrémity with a shiny aspect



Photo É. David / CNRS

MZK – Andouiller d'élan, faune
Extrémité cassée d'aspect émoussé

MZK – Elk tine antler, fauna
Broken extremity with a smooth
aspect

Scale subdivision 0,5 cm



MZK – Andouiller d'élan, faune
Extrémité d'aspect lustré puis
partiellement esquillé

MZK – Elk tine antler, fauna
Extremity with a shiny aspect,
eventually partly broken

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

MZK – Andouiller de cerf, faune
Extrémité esquillé d'aspect
émoussé

MZK – Red deer tine antler, fauna
Broken extremity with a smooth
aspect

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

Mullerup 1 – Métapodien d'aurochs, faune
Surface corticale d'aspect arraché et ligneux suggérant une zone d'insertion musculaire très marquée

Mullerup 1 – Aurochs metapodial bone, fauna

Compact surface with a stretched aspect suggesting a zone of heavy marked muscular inset

Scale subdivision 0,5 cm

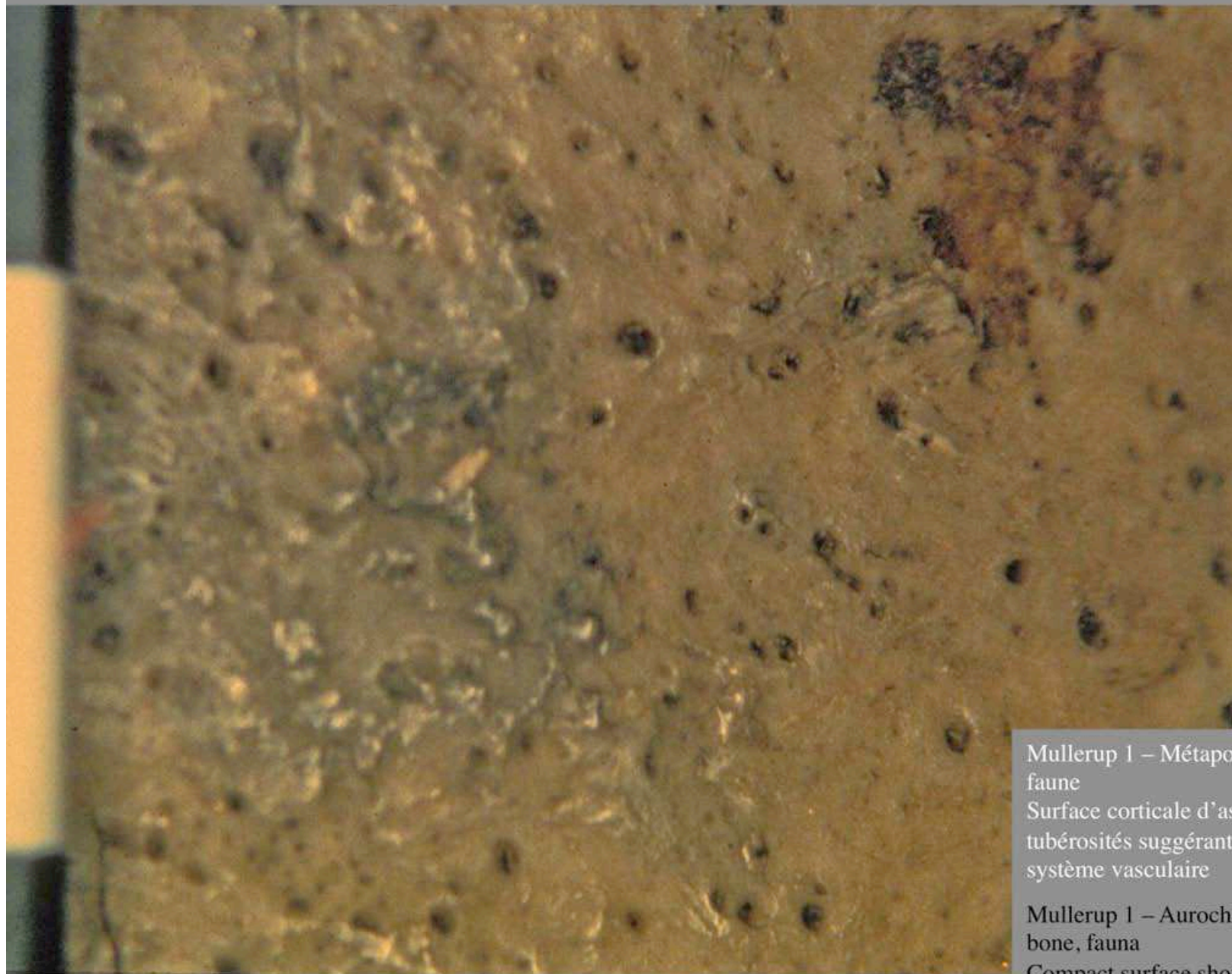


Photo É. David / CNRS

Mullerup 1 – Métapodien d'aurochs, faune
Surface corticale d'aspect alvéolé avec tubérosités suggérant un important système vasculaire

Mullerup 1 – Aurochs metapodial bone, fauna

Compact surface showing an alveolate aspect with tuberosities suggesting an important vascular system

Scale subdivision 0,5 cm

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

- Reconstitutions expérimentales



Mullerup 1 – Métapodiens de cerf,
faune

Fente de dessiccation entre les
doigts III et IV

Mullerup 1 – Red deer metapodial
bone, fauna

Desiccation split between the
fingers III et IV

Scale subdivision 1 cm

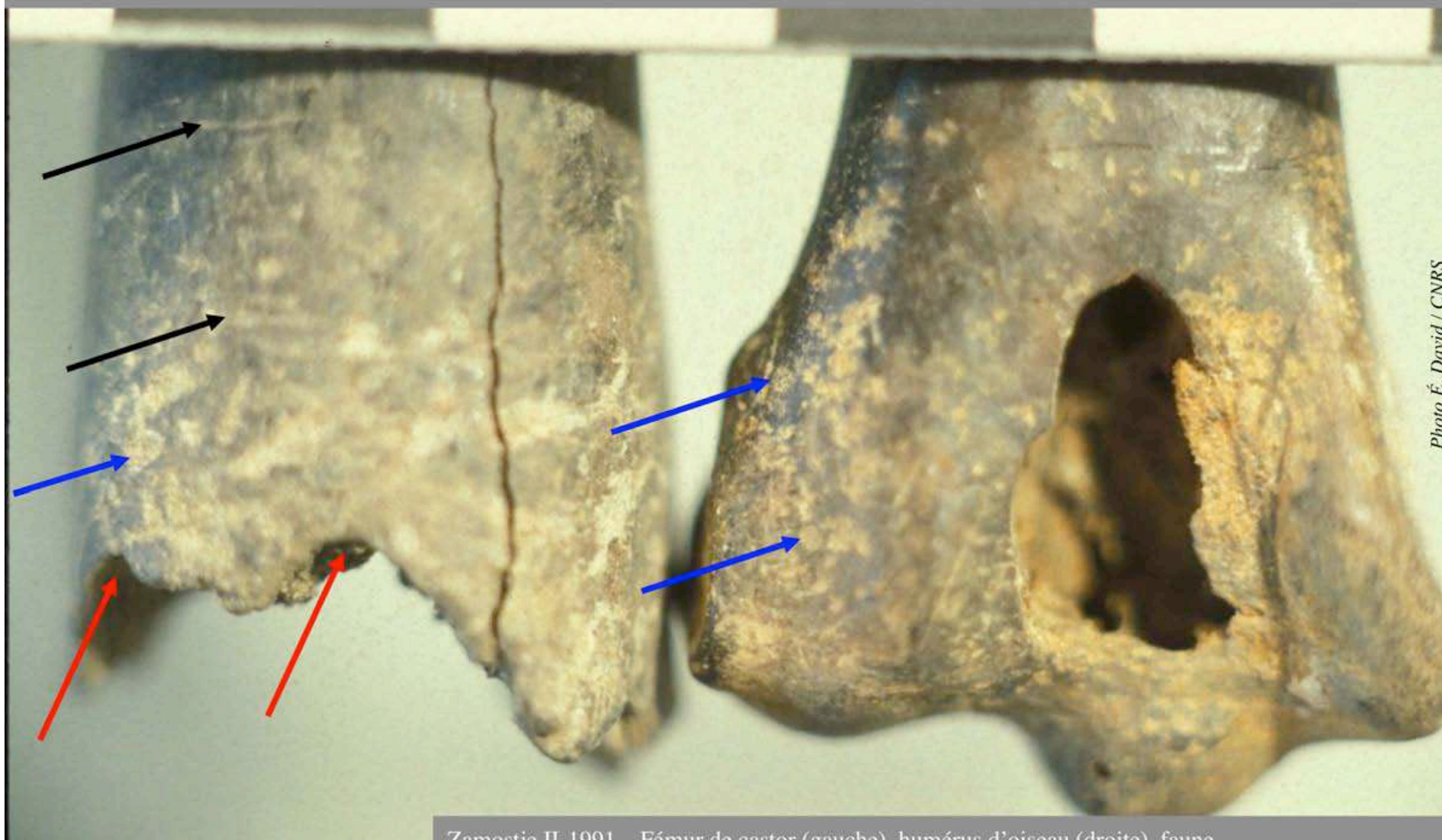


Photo É. David / CNRS

(Characterization Binford 1981)

Scale subdivision 1 cm

Zamostje II-1991 – Fémur de castor (gauche), humérus d'oiseau (droite), fauna
Perforations (rouge), cupules (bleu) et éraflures (noir) suggérant le résultat d'une manducation
animale ; les cupules renvoient ici à un carnivore

Zamostje II-1991– Beaver femora (left), bird *sp.* humerus (right), fauna
Pitted scars (red), punctures (blue) and scored compact bone surface (black) suggesting the results of
animal produced gnawing marks; punctures suggest here a carnivorous



Friesack 4 – Andouiller de cerf, déchet de débitage

Crête formée de plans striés convergents suggérant les effets d'une manducation par un rongeur

Friesack 4 – Red deer antler, waste of debitage

Crest formed by convergent incised planes suggesting effect of rodent produced gnawing marks

Scale subdivision 0,5 cm



Mullerup 1 – Ulna (distum) de sanglier (face interne), faune
Perforation faciale avec effondrements de parois suggérant l'impact d'une pointe de projectile

Mullerup 1 – Wild boar ulna (distum, internal face), fauna
Bone injury with collapsed edges suggesting the impact of a projectile point

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

Mullerup 1 – Andouiller de cerf, déchet de débitage
Cupules de mâchonnement à l'extrémité pointue et traces de débitage à l'extrémité opposée

Mullerup 1 – Red deer tine antler, waste of débitage
Punctures at the tip end and traces of débitage at the opposite extremity

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

Mullerup 1 – Os, pointe à barbelures

Corrosion (gauche) de la surface de l'os compact d'un fût imputable à l'action de sucs gastriques

Mullerup 1 – Bone, barbed point

Corrosion (left) of the bone compact surface of a stem reliable to the effect of gastric juices

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

Mullerup 1 – Pointe de projectiles

Fines trabécules du bois de cerf (haut) et os cortical net de l'os long (face interne) (bas)

Mullerup 1 – Projectile points

Delicate spongy core of the antler material (top) compared to the bone compacta (internal face) (bottom)

Scale subdivision 0,5 cm

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

- Reconstitutions expérimentales



Photo É. David / CNRS

Zvejnieki II – Diaphyse d'os long d'élan, retouchoir (réaménagé en gouge)
Stries régulières parallèles distribués dans des micro-cupules adjacentes formant des zones d'impacts probablement issues de l'égrissage (pression en frottant) d'un tranchant en silex

(Identification David/Pelegrin 2009)

Zvejnieki II – Elk limb bone diaphysis, retoucher (reshaped into a gouge chisel)
Parallel regular striations distributed in adjacent micro-cupules organized in zones of impacts probably issued of the retouch of a flint edge by (pressure trimming) rubbing



Photo É. David / CNRS

Friesack 4 – Bois de mue de cerf, manche coudé
Aspect martelé du médaillon et du cercle de pierrure suggérant une partie utilisée de l'outil

Friesack 4 – Red deer shed stag antler, socketed heavy duty tool
Hammered appearance of the medaillon and the burr suggesting an utilized part of the tool

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

Mullerup 1 – Metacarpien
d'aurochs, percuteur de matières
tendres
Aspect martelé des bords
anatomiques

Mullerup 1 – Aurochs metacarpal
bone, soft materials hammer
Hammered appearance of the
anatomical ends

Scale subdivision 0,5 cm

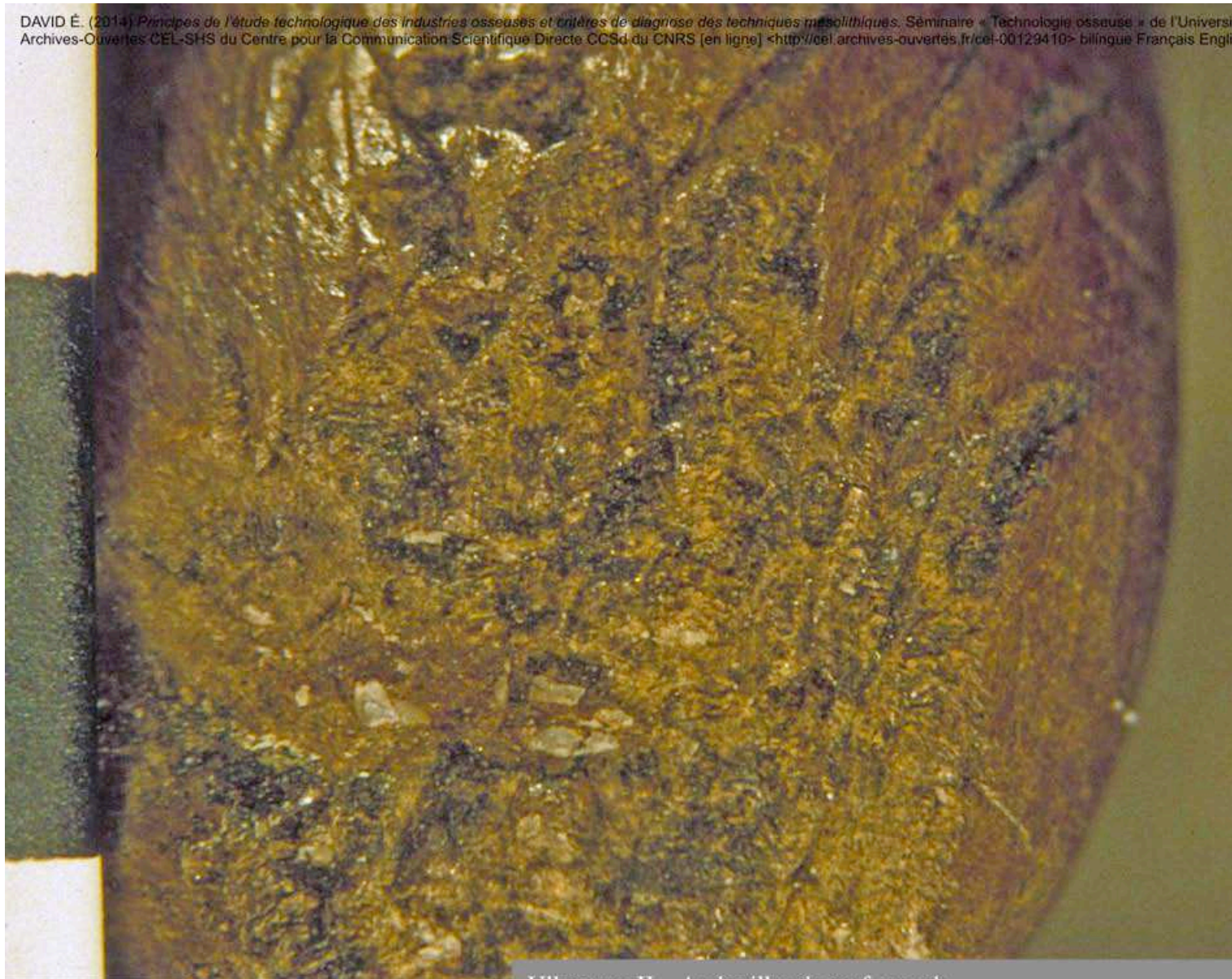


Photo É. David / CNRS

Ulkestrup II – Andouiller de cerf, punch

Aspect compressé: écrasement de la compacta et micro-esquillements (extrémité et face interne), avec même des débris lithiques encore visibles

Ulkestrup II – Red deer tine antler, punch

Compressed appearance of the active part on the tip end: crushing of the compacta and microchips, with even flint debris still visible on the tip and internal side

Scale subdivision 0,5 cm

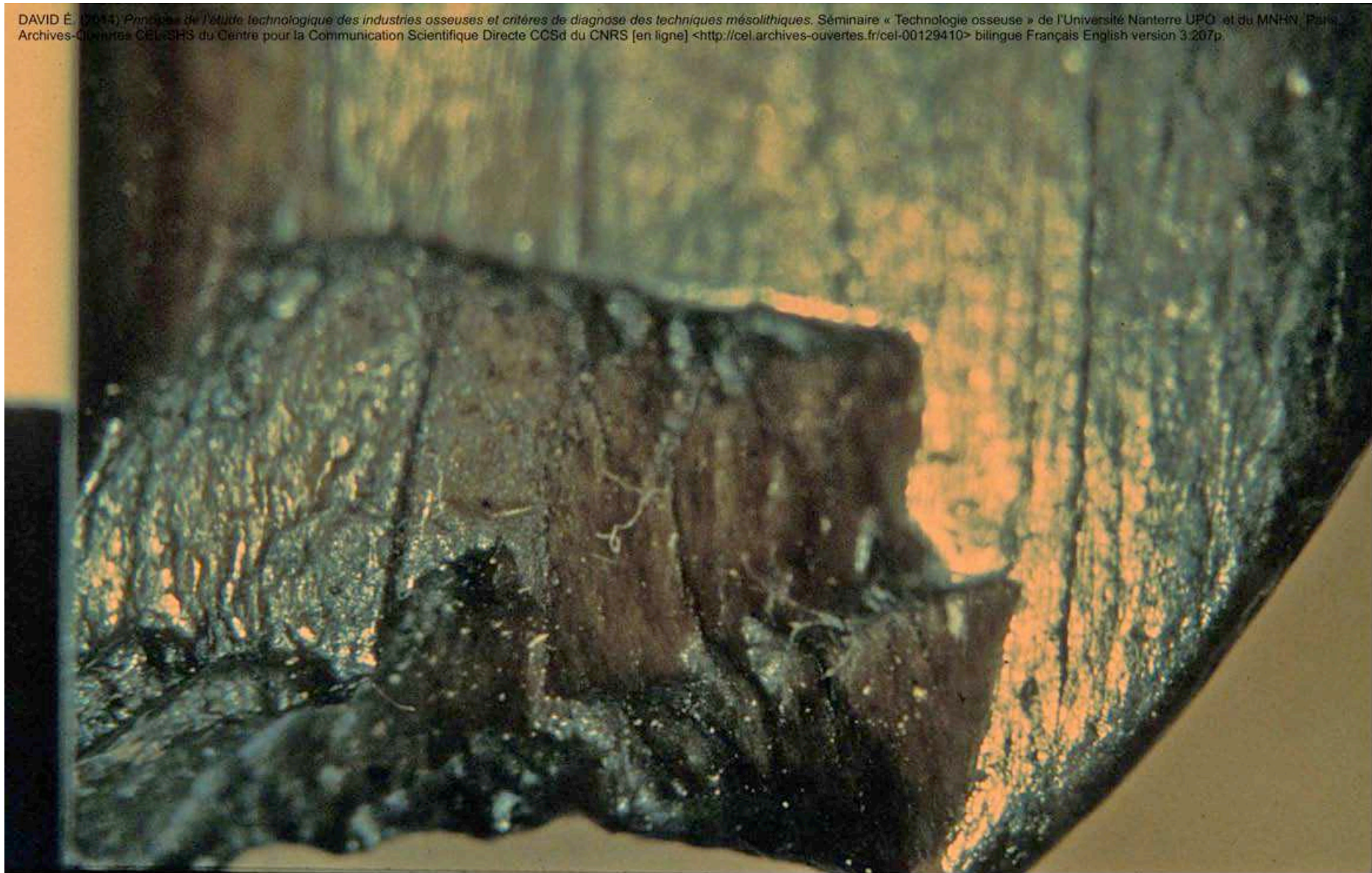


Photo É. David / CNRS

Mullerup 1 – Métatarsien d'aurochs, herminette à emmanchement longitudinal
Aspect lustré de la surface et esquillement de l'extrémité biseautée

Mullerup 1 – Aurochs metatarsal bone, adze with longitudinal hafting
Lustré aspect of the surface and damaging of the beveled end

Scale subdivision 0,5 cm

Photo É. David / CNRS



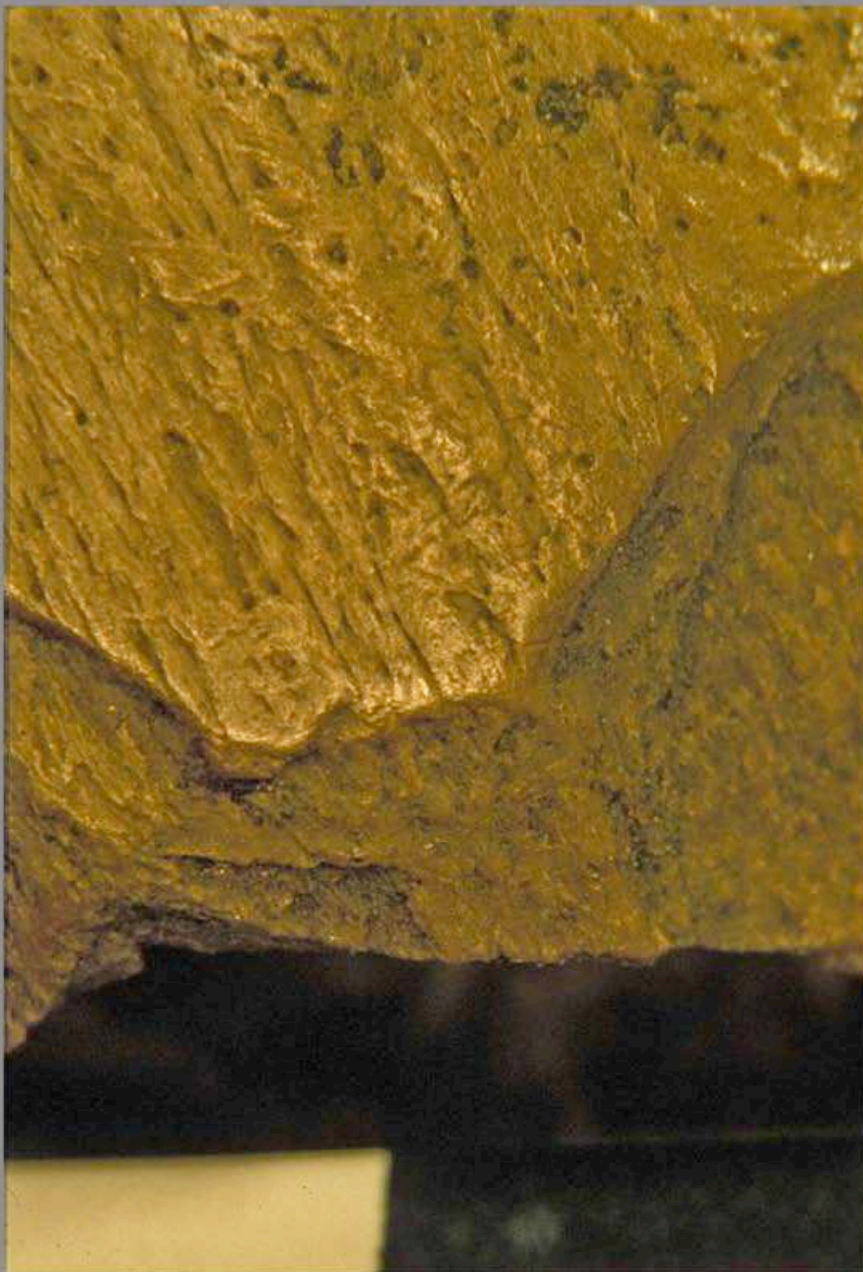
engraving forming a
motive in zig-zag

Mullerup 1 – Radius d'aurochs, herminette à emmanchement transversal
Aspect lustré de la surface et ébrèchement de l'extrémité biseautée

Mullerup 1 – Aurochs radius, adze with transversal hafting
Lustré aspect of the surface and chipping of the beveled end

Scale subdivision 0,5 cm

Photo É. David / CNRS



Ulkestrup II – Métapodien de sanglier, déchet de débitage
Plan de fracture en indentation à l'extrémité cassée suggérant
l'usage de la cassure flexion

Ulkestrup II – Wild boar metapodial bone, waste of debitage
Ragged fracture plane at the broken end suggesting the use of
the flexion break

Scale subdivision 0,5 cm

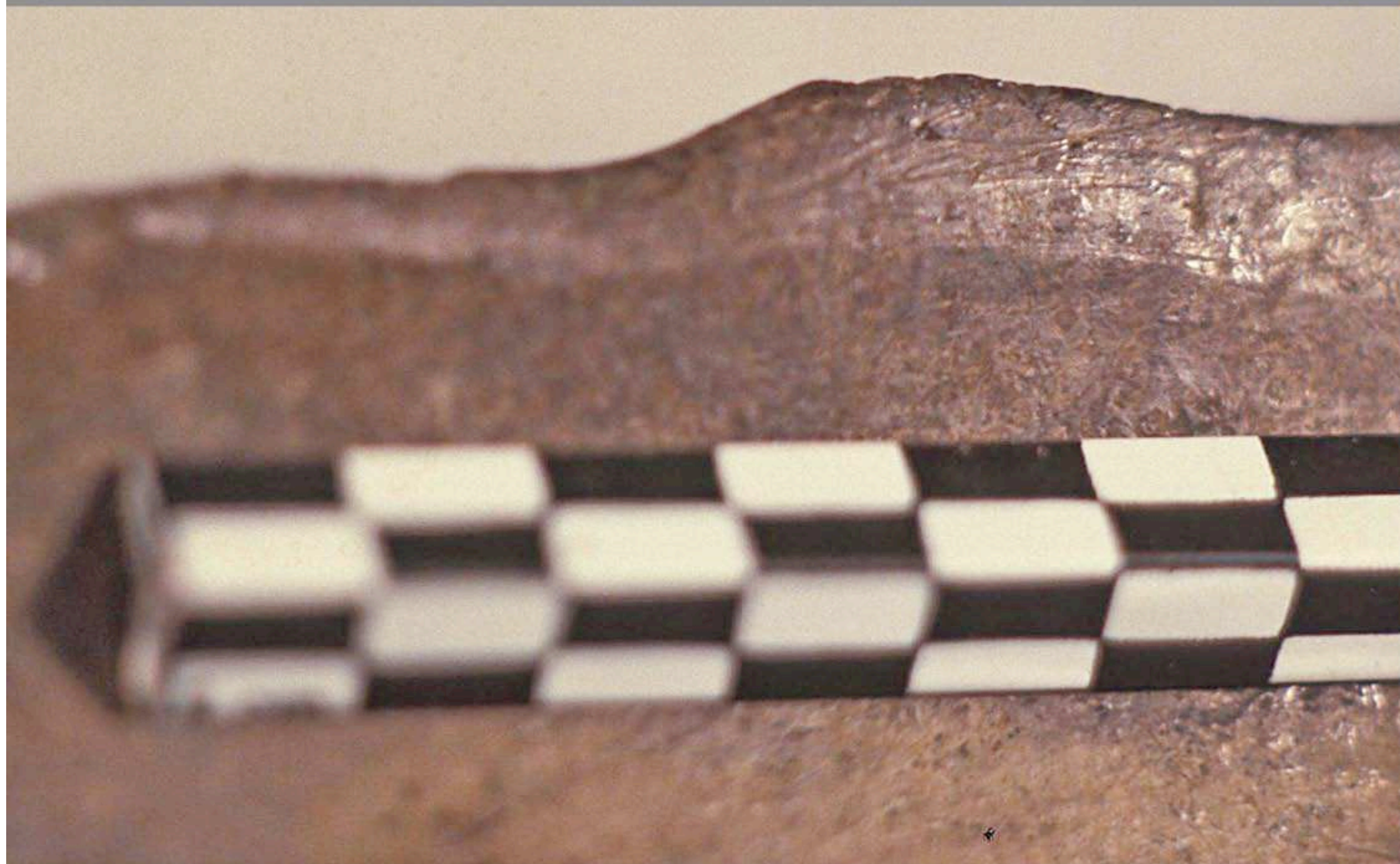


Photo É. David / CNRS

Zamostje II-1991 – Scapula d'élan, couteau « à écailler »
Fil sinueux et aspect lustré du tranchant

Zamostje II-1991 – Elk scapula, « scaling » knife
Sinuous and *lustré* aspects of the cutting edge

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

Zamostje II-1991 – Côte de grand mammifère, couteau « à écailler »
Fil sinueux, aspects émoussé et lustré du tranchant

Zamostje II-1991 – Large mammal rib, « scaling » knife
Sinuous, smooth and *lustré* aspects of the working edge

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

Zvejnieki II – Scapulas et côte d'élan, couteaux « à écailler »
Aspect lustré des bords tranchants

Zvejnieki II – Elk scapulas and rib, « scaling » knives
Lustré aspect of the cutting edges

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

Zvejnieki II – Scapula d'élán, couteau « à écailler »
Aspect lustré et fil indenté du tranchant

Zvejnieki II – Elk scapula, « scaling » knife
Lustré aspect and micro-damaged cutting edge

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

- Reconstitutions expérimentales

Définitions

Technique

Modalité de détachement ou de transformation de la matière dure d'origine animale selon le moyen d'action appliqué (percussion posée, indirecte etc...) animé par un geste en utilisant au moins un outil d'une certaine manière

Technique

Modality of detachment or processing of the hard material of animal origin by means of action applied (posed percussion, indirect percussion etc ...) led by a gesture using at least one tool a certain way

Exemple

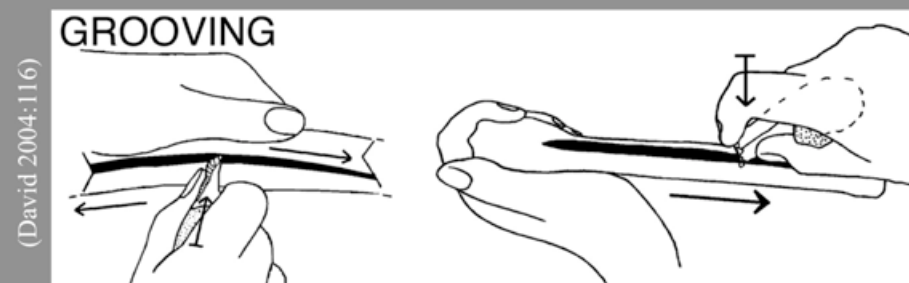
Le rainurage

= percussion posée linéaire au piquant trièdre ou au bord pointu lithique dans un mouvement appuyé unidirectionnel plutôt vers soi

Example

The *grooving* (technique)

= linear posed percussion using a lithic trihedral tip or pointed end with strength in an unidirectional motion rather towards oneself



Définitions

Chaîne opératoire

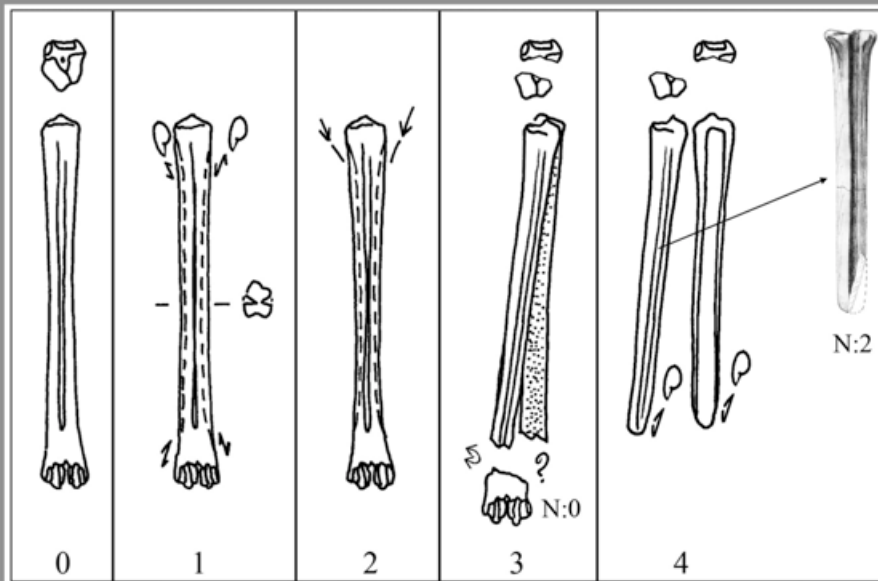
Succession reconnue des actions techniques conduites d'une matrice anatomique à l'abandon des produits qui en ont été tirés

Chaîne opératoire

Recognized succession of the technical actions that have been led from an anatomical matrix to the abandon of the products that have been made of it

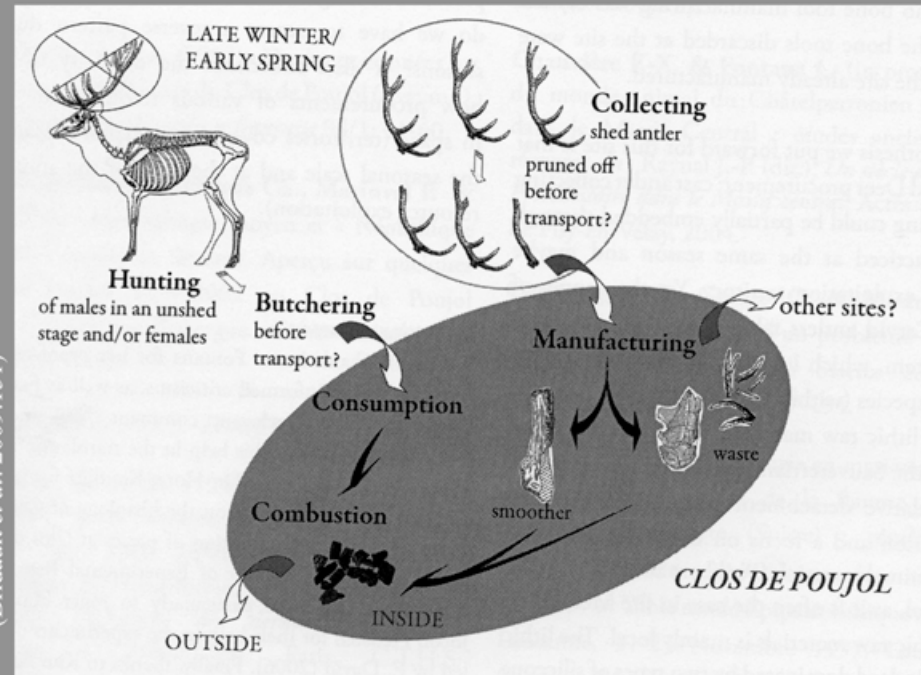
Exemples

chaîne opératoire de fabrication des ciseaux fins sur métapode de cervidé
chaîne opératoire of manufacturing thin chisels of cervid metapodial bones



(David 2012:356)

chaîne opératoire d'exploitation du bois de cerf
chaîne opératoire of exploitation of red deer antler



(Bridault et al. 2009:151)

Opération

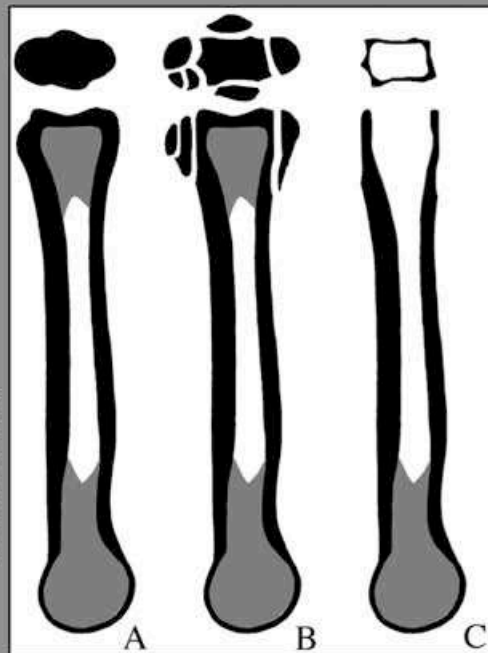
Étape dans la planification des actions techniques

Operation

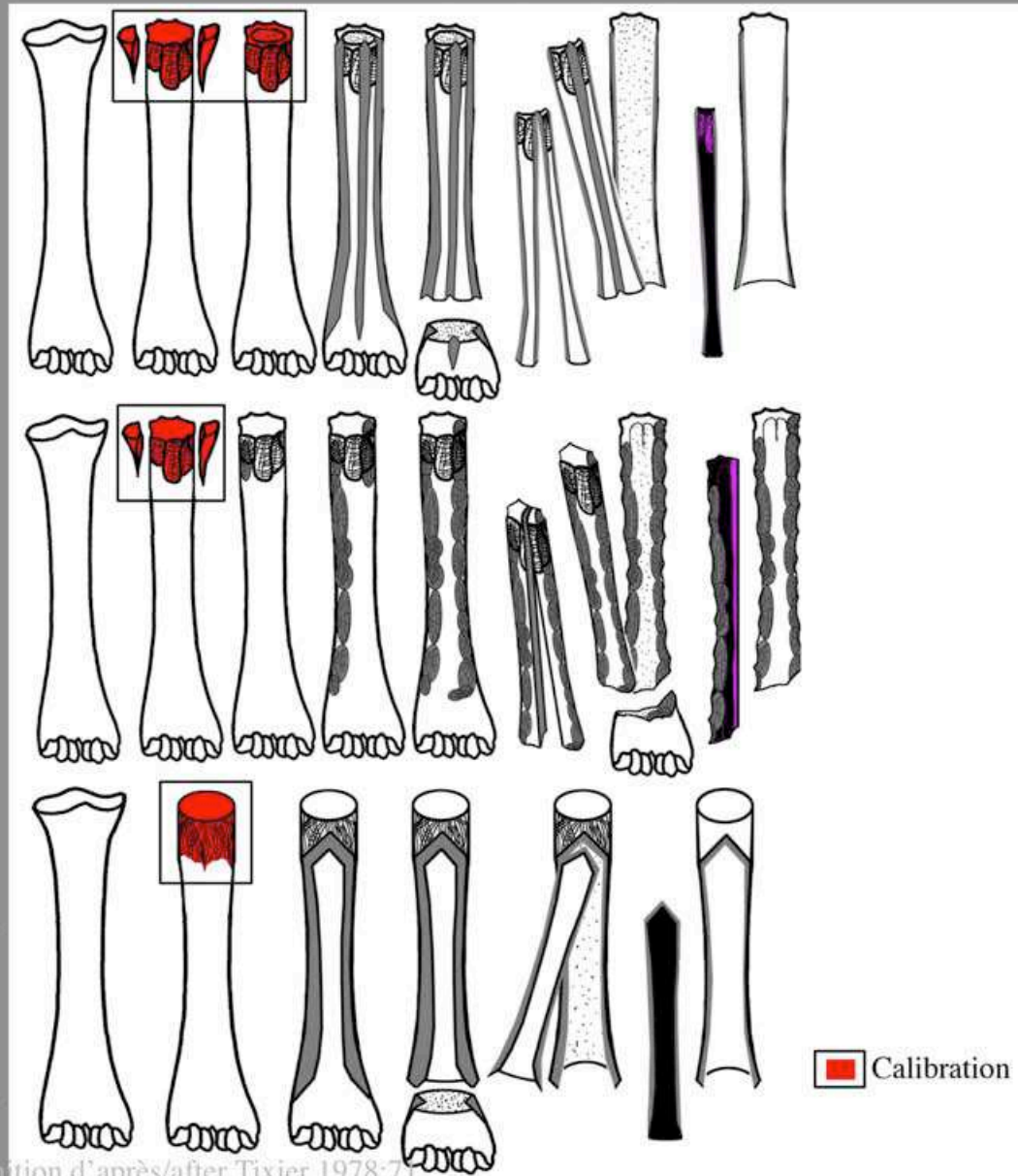
Step in planning the technical actions

Exemple

opération de mise en forme : la calibration
formatting operation: the calibration



Définitions



Méthode

Ordonnancement des actions et des opérations techniques mis en œuvre pour obtenir un ou plusieurs produits remarquables

Method

Organizing of technical actions and operations implemented in obtaining one or several remarkable products

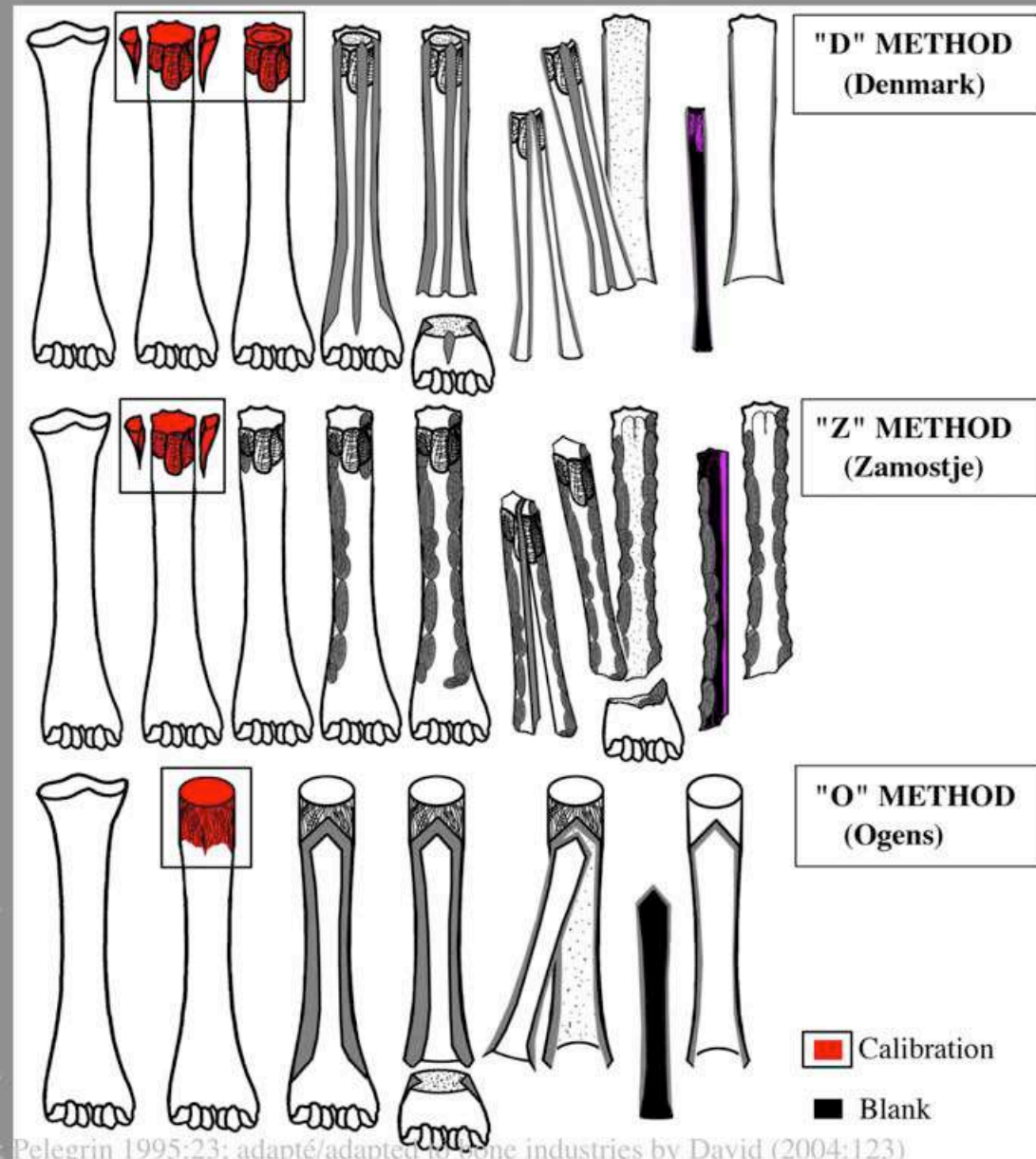
Exemple

Les trois méthodes mésolithiques (ancien) de fabrication des têtes d'armatures de chasse

Example

The three (Early) Mesolithic methods of implementing the hunting projectile points

Définitions



Procédé

Action technique permettant d'optimiser la réussite d'une action technique lors de sa mise en œuvre

Process

Technical action enabling to optimize the success of a technical action during its implementing

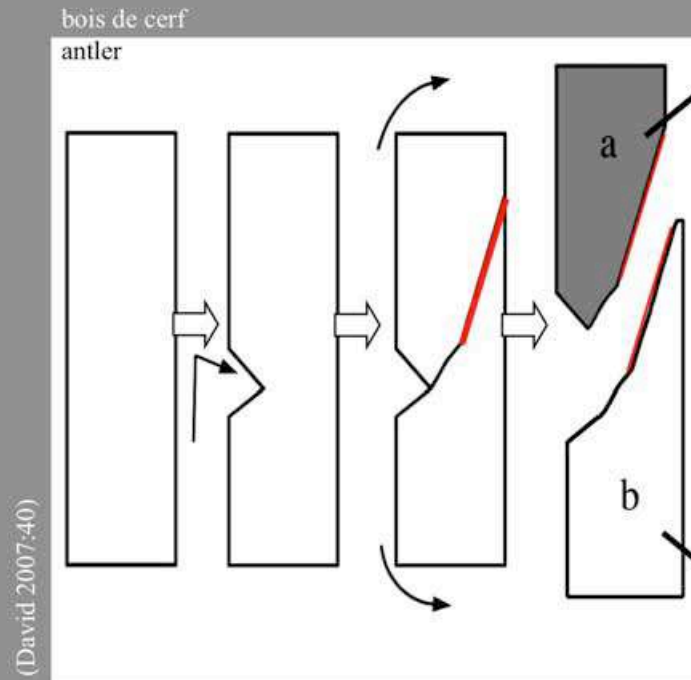
Exemples

1/ procédé de préparation au détachement :
« le sciage d'appoint » (Cf. diapo n°74)

Exemples

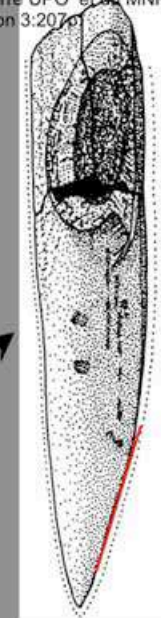
1/ process of detachment preparing:
« extra sawing » (See diapo n°74)

Définitions

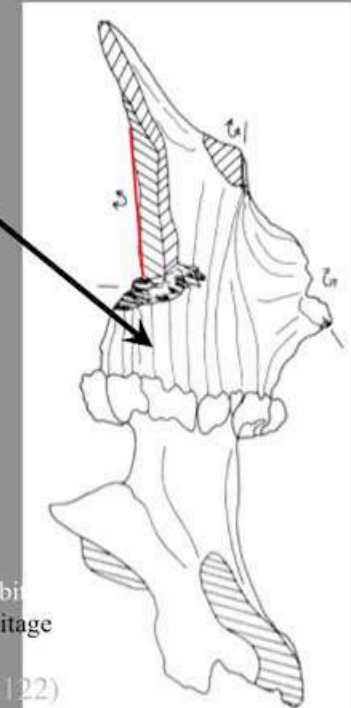


2/ (ci-dessus) procédé de détachement contrôlé :
« l'entame **cassure** en biseau »

2/ (above) process of controlled detaching:
« the groove and truncated **breakage** »



outil biseauté
beveled end tool



déchet de débit
waste of debitage

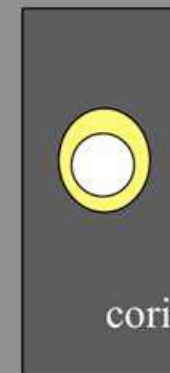
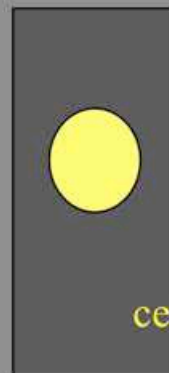
Operations

No modification of the original volume

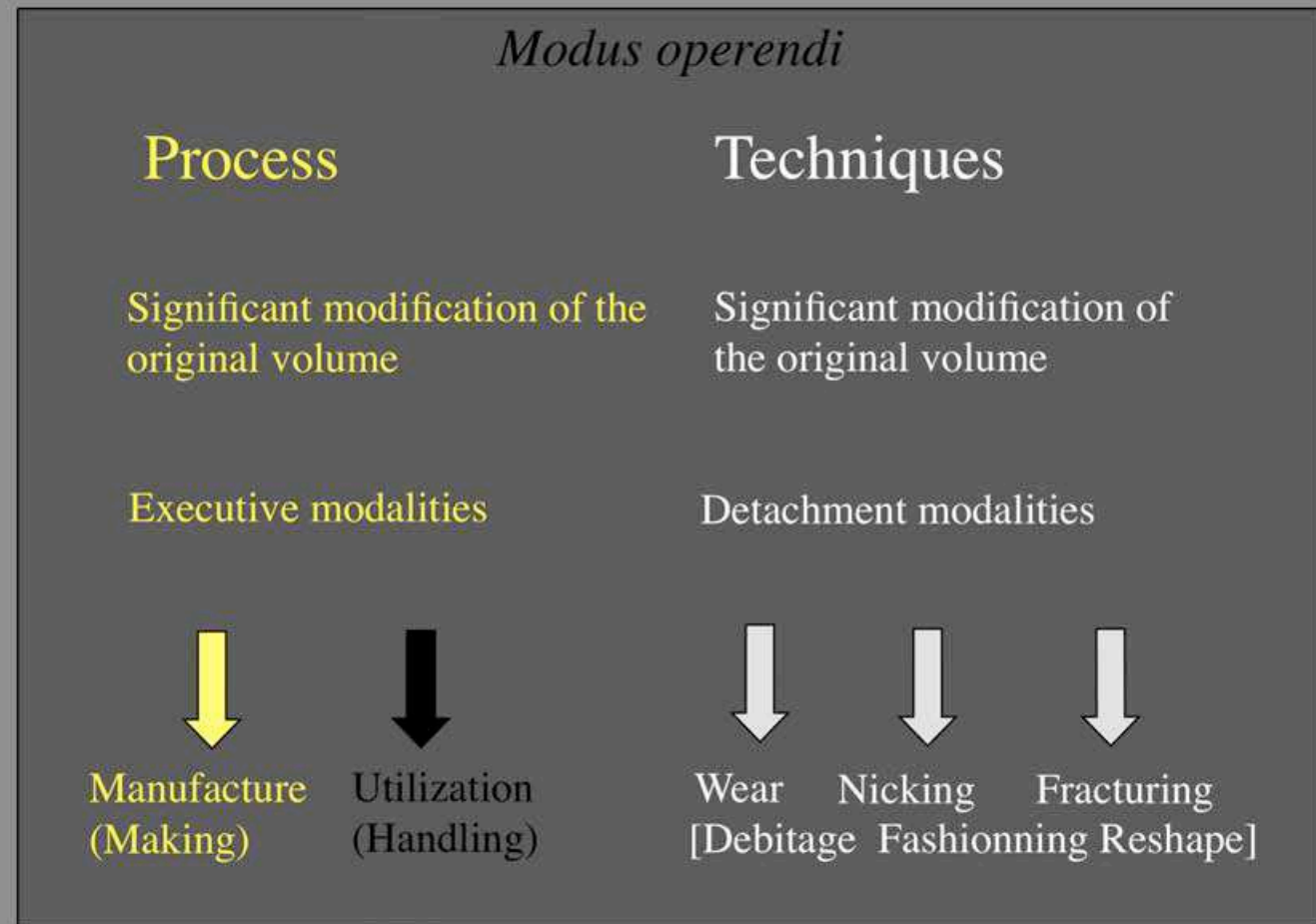
Management modalities

- ▶ *ante modus operandi*
- ▶ *post modus operandi*

Example on the manufacturing the hafting system of heavy duty tools made of red deer antler that involves recognizing these three dimensions in the study :



HAFTING



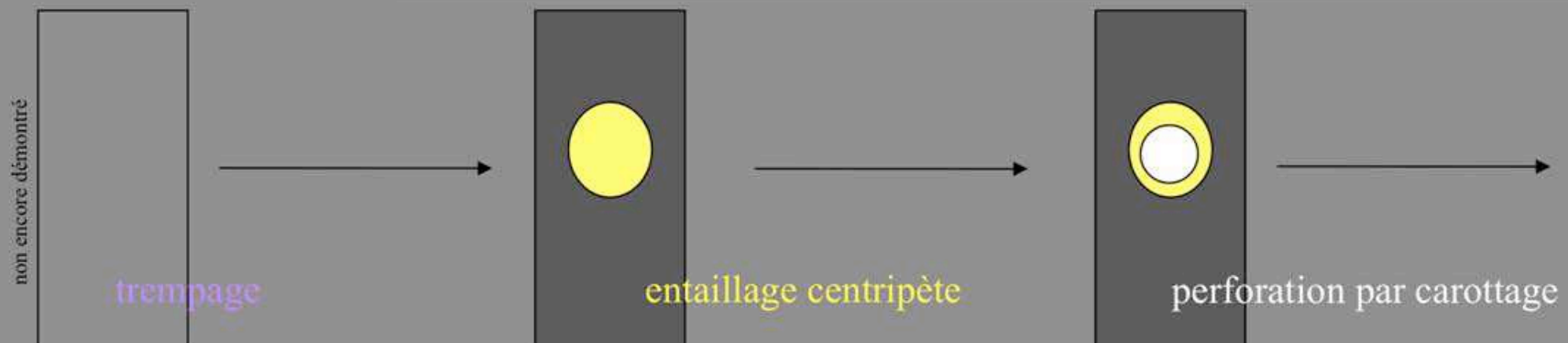
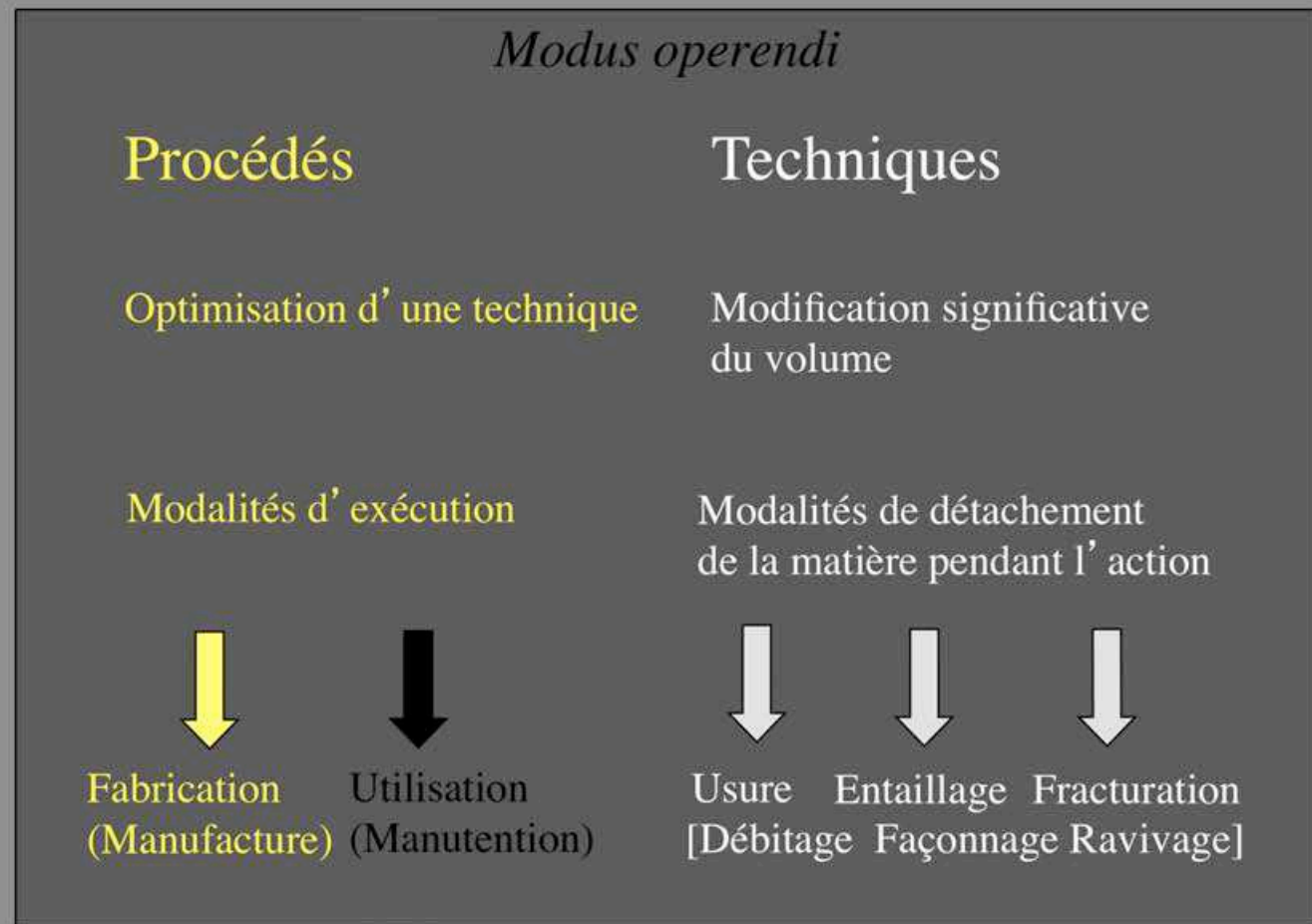
Opérations

Aucune modification significative du volume

Modalités de gestion

- ▶ *ante modus operandi*
- ▶ *post modus operandi*

Exemple sur l'aménagement du système d'emmanchement des outils lourds en bois de cerf qui fait appel à ses trois dimensions dans l'étude :



Opérations

Aucune modification
significative du volume

Modalités de gestion

- ▶ *ante modus operandi*
- ▶ *post modus operandi*

Modus operandi

Procédés

Optimisation d'une technique

Modalités d'exécution



Fabrication
(Manufacture) Utilisation
(Manutention)

Techniques

Modification significative
du volume

Modalités de détachement
de la matière pendant l'action

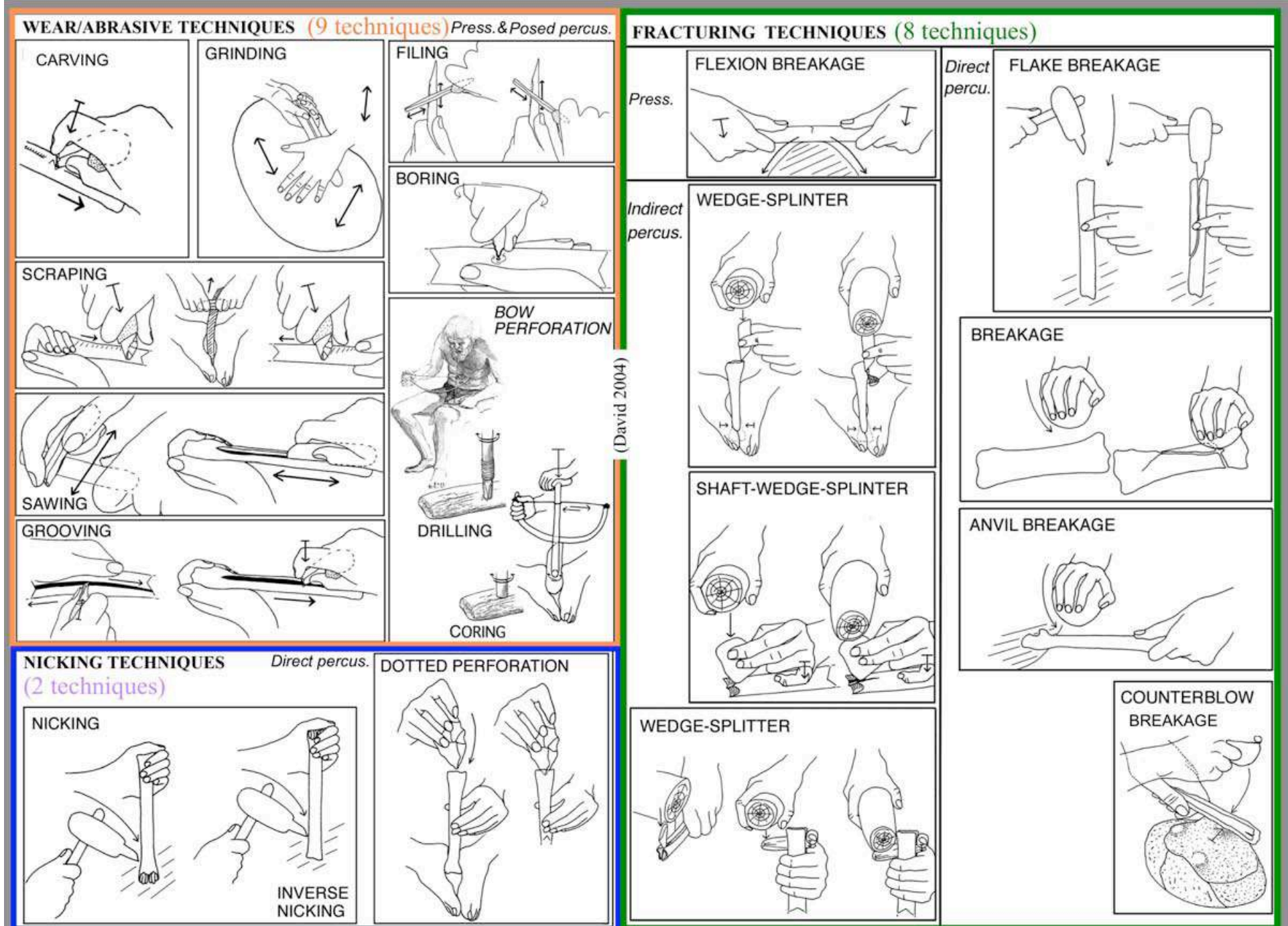


Usure Entaillage Fracturation
[Débitage Façonnage Ravivage]

poudre / powder

copeaux / chips

éclat, esquille / flake, splint



(David 2004)

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

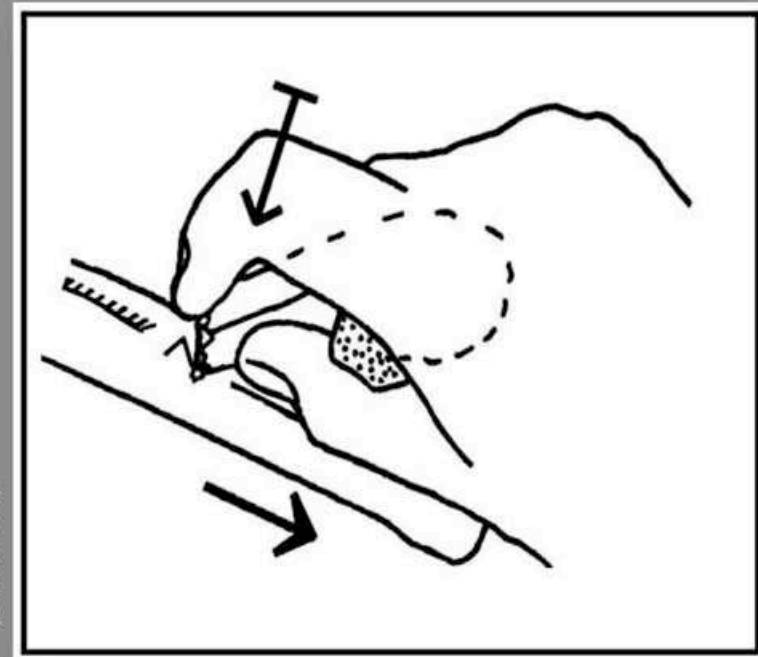
- Reconstitutions expérimentales

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

L'INCISION (GRAVURE PAR INCISE OU PLAN ABATTU) THE CARVING (BY PRESSURE)

« pression linéaire au piquant trièdre ou au tranchant dans un mouvement appliqué unidirectionnel »

« linear pressure using a trihedral tip or a cutting edge in an unidirectional motion made with care »



(David 2007)

Photo É. David / CNRS



1 cm

INCISION (INCISE)

Gravure, motif décoratif (chevron)

Pointe à barbelures, base

Bois de cerf

Star Carr

Engraving, decorative (herringbone)
pattern

Barbed point, basal end

Red deer

Star Carr

Photo É. David / CNRS



1 cm

INCISION (INCISE)

Gravure, motif décoratif (bande)

Pointe à barbelures, base

Bois de cerf

Star Carr

Engraving, decorative (band) pattern

Barbed point, basal end

Red deer antler

Star Carr

Photo É. David / CNRS



1 cm

INCISION (INCISE)

Gravure, motif décoratif (maillage)

Pendentif

Os long de grand mammifère

Zvejnieki II

Engraving, decorative (mesh) pattern

Pendant

Large mammal limb bone

Zvejnieki II

(David 2006:243/13)

Photo É. David / CNRS



« incision centrée » (faisceau médian)
appliqué en vis-à-vis jusqu'à apparition de la cavité
pulpaire

ou

« grattage » (Otte 1974:130; Dauvois 1977:275)

« incision centered »
applied in vis-a-vis until pulpar cavity appears
also called

« scratching » (Otte 1974:130; Dauvois 1977:275)

1 cm

INCISION (INCISIE)

Façonnage, système de suspension

Pendentif

Incisive d'élan

Zvejnieki II

Shaping, suspension system

Pendant

Elk incisor

Zvejnieki II

(David 2006:246/52)

incision

incision

flexion

préparation au détachement par
« incision d'arrêt »

detachment preparing by making
« stopping mark »

Photo É. David / CNRS

INCISION (procédé)

Réaménagement
Pointe droite, base
Os long de grand mammifère
Mullerup I

Reshaping (process)

Straight point, basal end
Large mammal limb bone
Mullerup I

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS



plan concave (en série)
concave plane (in series)

plans parallèles
parallel planes

striations « en rebroussé »
« ruffled » striations

INCISION (PLAN ABATTE)

Façonnage, attribut
Pointe à crans
Bois de cerf
Star Carr

Shaping, attribute
Notched point
Red deer antler
Star Carr

Scale subdivision 0,5 cm

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LE POLISSAGE THE GRINDING

« percussion posée diffuse avec ou sur une pierre dans un mouvement appuyé plutôt de va-et-vient unidirectionnel »

« diffuse posed percussion with or on a grindstone used with strength in a rather back-and-forth unidirectional motion »

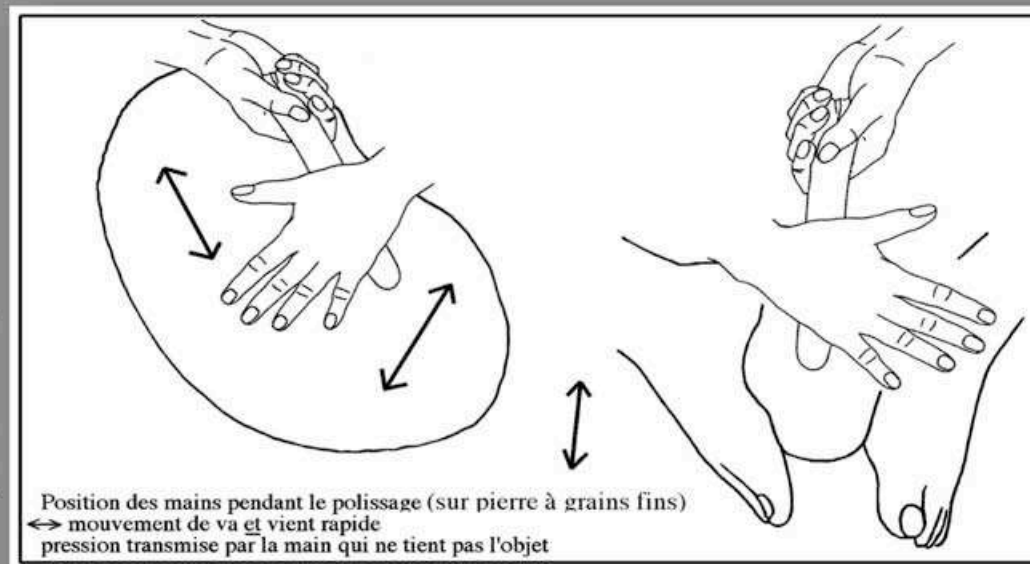




Photo É. David / CNRS

POLISSAGE

Façonnage, fût (face interne)
Pointe à barbelures
Os long d'élan
Zvejnieki II (tombe n°170)

Shaping, stem (internal face)
Barbed point
Elk limb bone
Zvejnieki II (grave n°170)

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LE RACLAGE THE SCRAPING

« percussion posée linéaire au dièdre ou bord lithique dans un mouvement appuyé en tirant vers soi ou vers l'extérieur »

« linear posed percussion using a lithic dihedral or angular edge with strength in a motion towards oneself or to exterior »

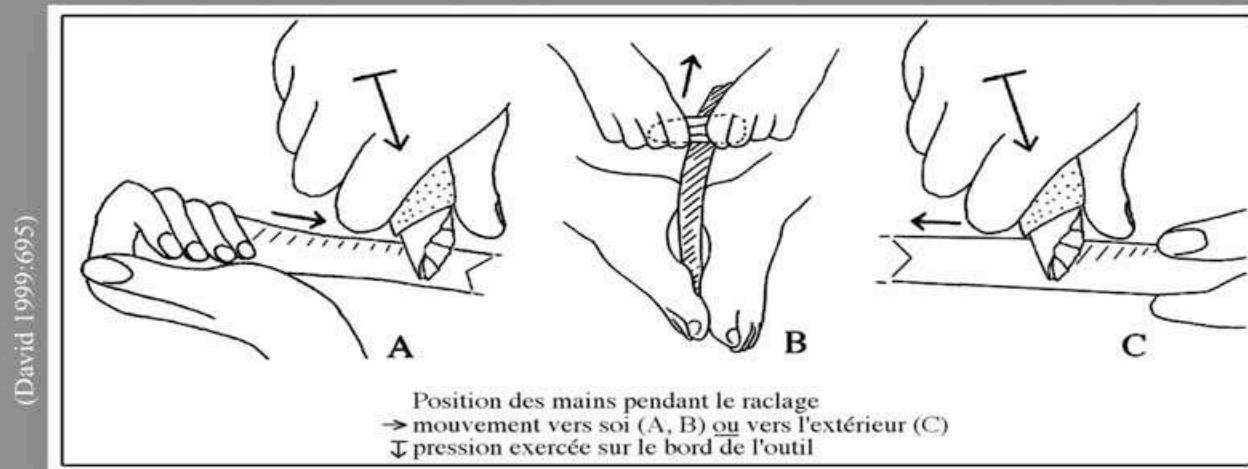




Photo É. David / CNRS

HAIRLAGE

Affûtage, biseau (face interne)

Ciseau

Métapodien d'aurochs

Star Carr

Sharpening, beveled end (internal face)

Chisel

Aurochs metapodial bone

Star Carr



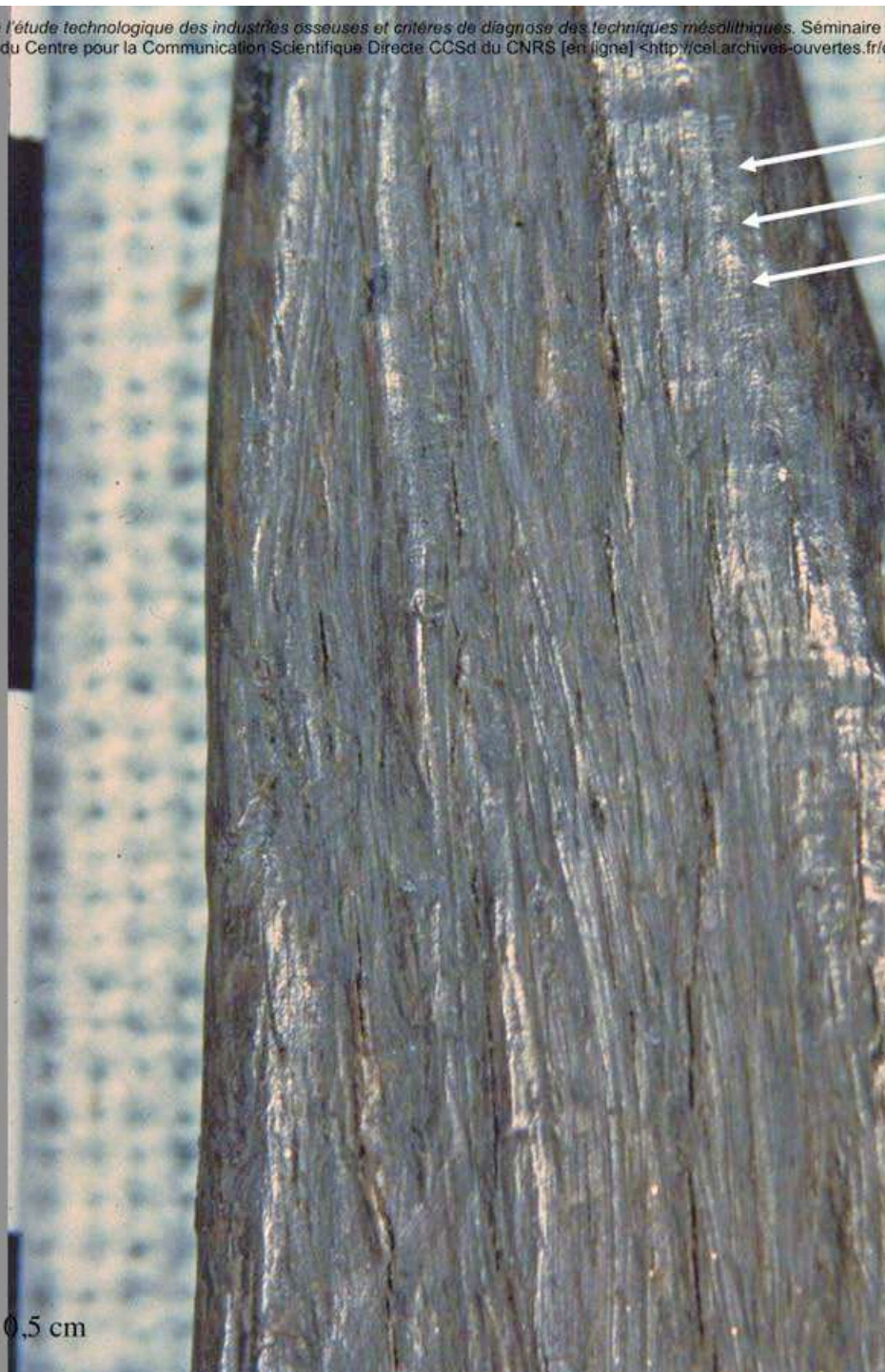
Photo É. David / CNRS

HAUJAGE

Façonnage, fût
Pointe droite
Bois de cerf
Mullerup 1

Shaping, stem
Straight point
Red deer antler
Mullerup 1

Scale subdivision 0,5 cm



« ondulations perpendiculaires »
ou
traces issues du « broutement » (Dauvois 1974:80)

« perpendicular ripples »
also called
traces related to « juddering » (Dauvois 1974:80)

Photo É. David / CNRS

HAULAGE

Affûtage, pointe
Pointe droite
Fibula de sanglier
Ulkestrup II

Sharpening, point
Straight point
Wild boar fibula
Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm

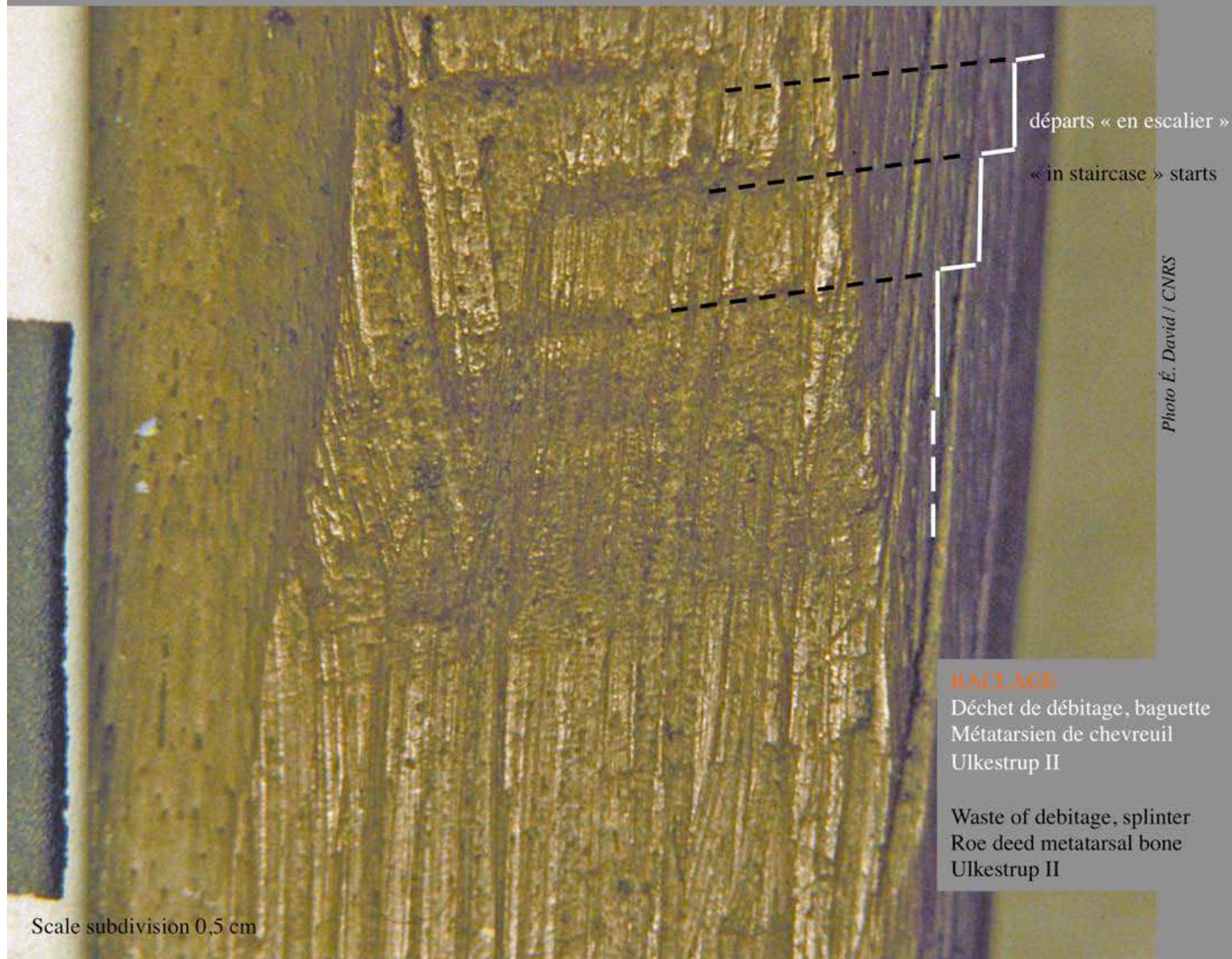


Photo É. David / CNRS



arrivée
arrival

départ
starting point

} geste avec dent de
burin

} gesture with burin tip

HAUTAGE

Façonnage, biseau (face interne)
Ébauche d'herminette longitudinal
Métatarsien d'aurochs
Ulkestrup II

Shaping, beveled end (internal face)
Adze with longit. hafting roughout
Aurochs metatarsal bone
Ulkestrup II

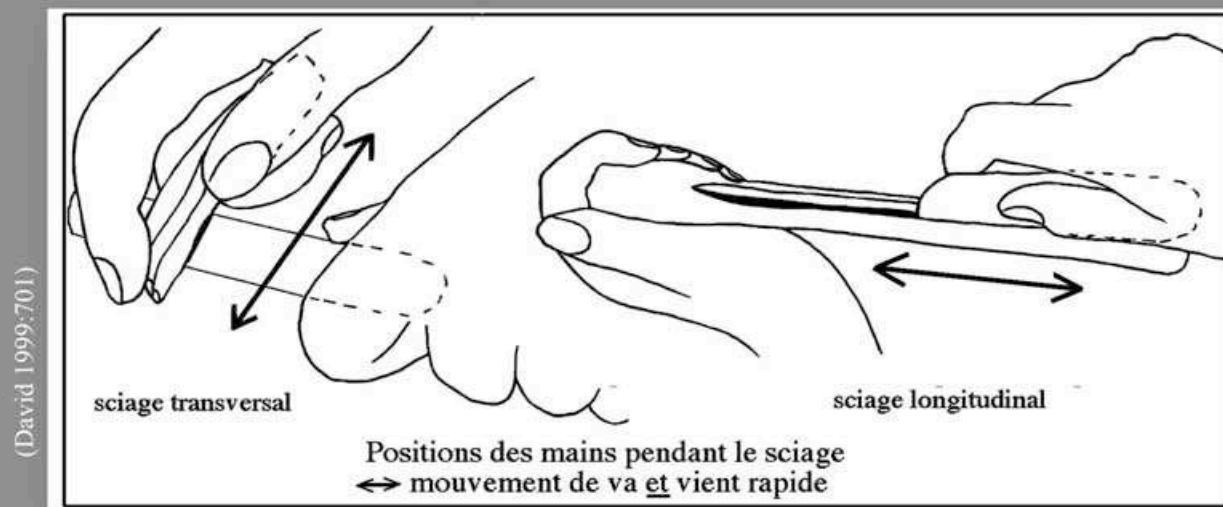
Scale subdivision 0,5 cm

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LE SCIAGE THE SAWING

« percussion posée linéaire dans l'axe du tranchant lithique dans un mouvement appuyé de va-et-vient unidirectionnel »

« posed linear percussion in line with a lithic cutting edge used with strength in a back-and-forth unidirectional motion »



1 cm



gorge à extrémité évasée
groove with flared extremity

Photo É. David / CNRS

SCIAJE

Façonnage, système de suspension

Pendentif

Canine de loutre?

Zvejnieki II

Shaping, suspension system

Pendant

Otter? canine

Zvejnieki II

(David 2006:243/9)



Photo É. David / CNRS

(David 2006:243/7 (gauche) et 8 (droite))

Scale subdivision 1 cm

SCULAGE

Façonnage, système de suspension
Pendentifs comparés à une dent brute
Incisives d'élan
Zvejnieki II

Shaping, suspension system
Pendant compared to a natural tooth
Elk incisors
Zvejnieki II

Photo É. David / CNRS

striations « dans le fil »
« in line » striations



Scale subdivision 0,5 cm

SCIAJE

Façonnage, attribut

Pointe à crans

Os long de grand mammifère

Star Carr

Shaping, attribute

Notched point

Large mammal limb bone

Star Carr



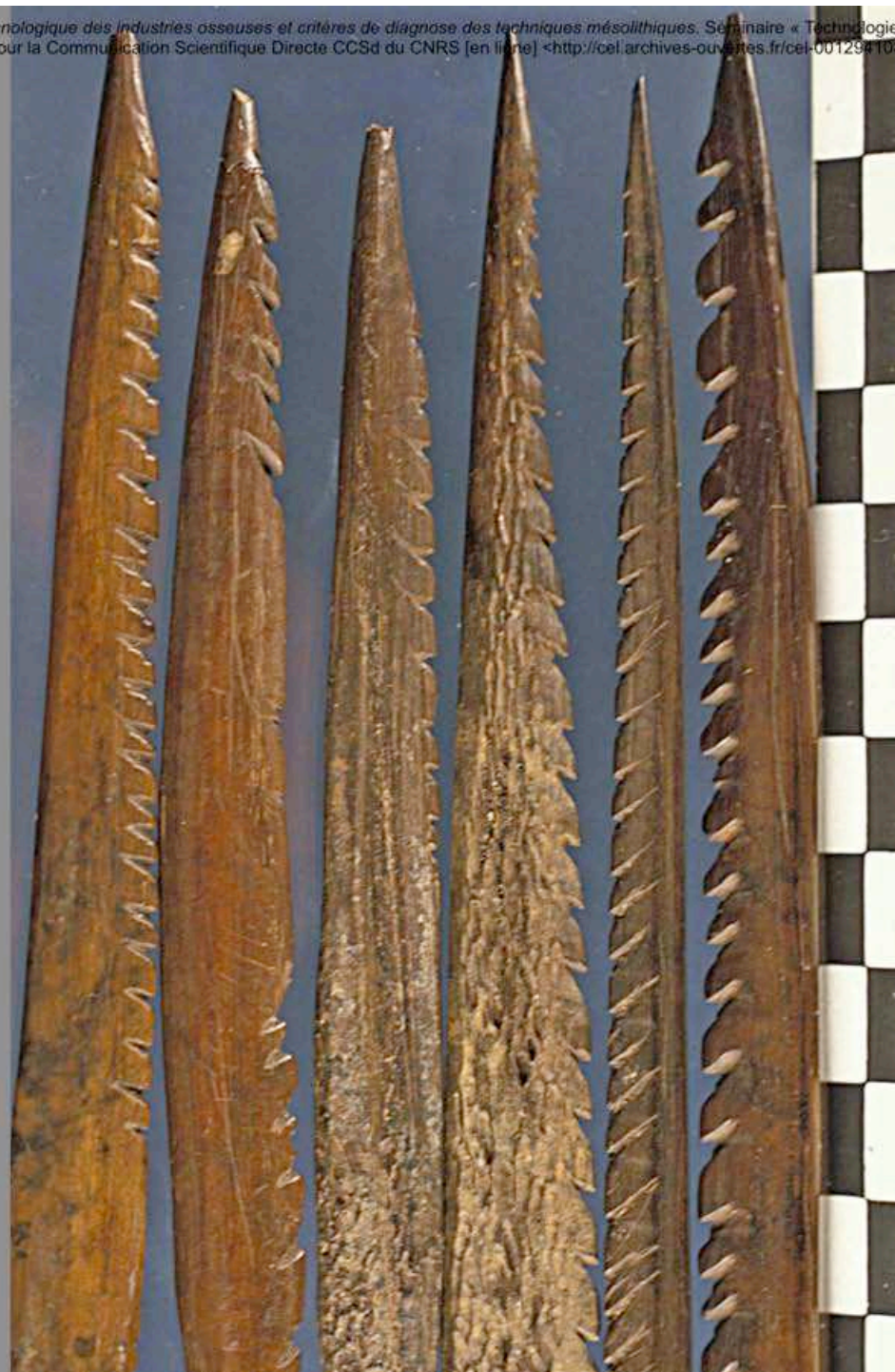
Photo É. David / CNRS

SCIAGE

Façonnage, attribut
Pointe à barbelures
Côte de grand mammifère
Mullerup I

Shaping, attribute
Barbed point
Large mammal rib
Mullerup I

Scale subdivision 0,5 cm



Scale subdivision 1 cm

Photo É. David / CNRS

SCIAGE

Façonnage, attribut

Pointes à crans

Os longs et côtes de grands mammifères

Mørke Enge

Shaping, attribute

Notched points

Large mammal rib and limb bones

Mørke Enge

Photo É. David / CNRS

stries de
dérapage

striae of
side-slipping

profil en « U », gorge principale

« U » shape profil of the main groove

bord mousse / smooth side

formation de gorges adjacentes

forming of adjacent grooves

SCIAGE

Débitage, segment (épiphyse proximale)

Métapodien de sanglier

Ulkestrup II

Debitage, segment (proximal epiphysis)

Wild boar metapodial bone

Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm



gorge principale
main groove

gorge adjacente
adjacent groove

Photo É. David / CNRS



zone de dérapage
side-slipping zone

SCIAGE

Débitage, segment (épiphyse distale)
Métatarsien d'aurochs
Star Carr

Debitage, segment (distal epiphysis)
Aurochs metatarsal bone
Star Carr

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

gorge de
rainurage
grooving

préparation au détachement par
« sciage d'appoint »

détachement preparing by
« extra sawing »

SCIAGE (procédé)

Débitage, baguette

Bois de cerf

Stellmoor

Debitage, splinter (process)

Red deer antler

Stellmoor

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LE RAINURAGE THE GROOVING

« percussion posée linéaire au piquant trièdre ou au bord pointu lithique dans un mouvement appuyé unidirectionnel en tirant plutôt vers soi »

« linear posed percussion using a lithic trihedral tip or pointed end with strength in an unidirectional motion rather towards oneself »

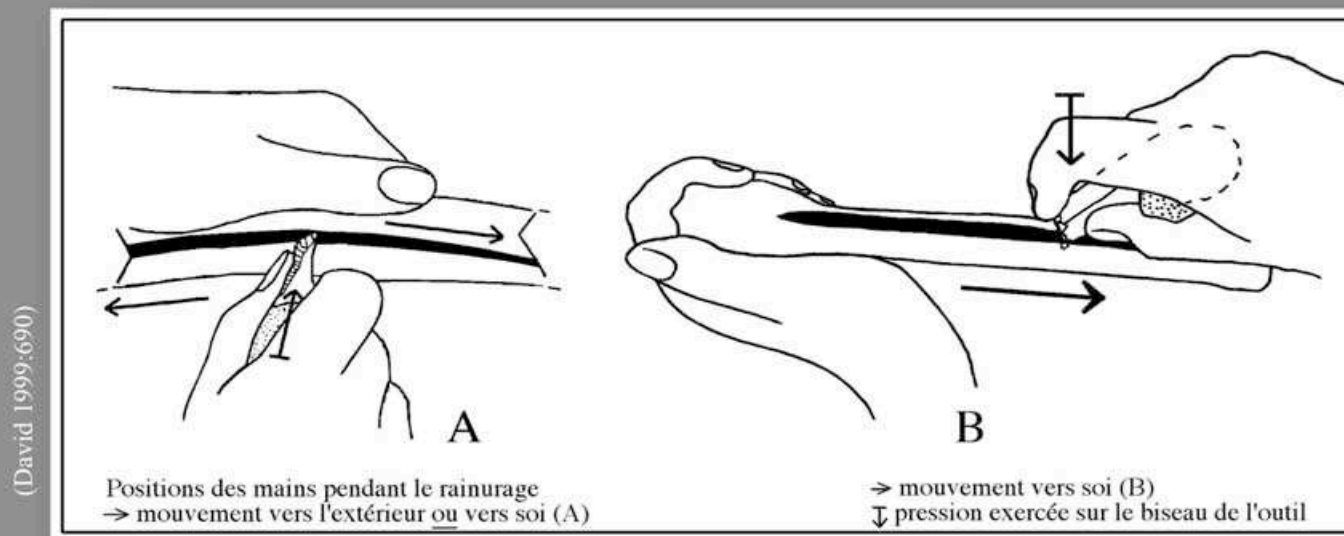


Photo É. David / CNRS



RAINURAGE

Débitage, baguette
Bois de cerf
Star Carr

Debitage, splinter
Red deer antler
Star Carr

Scale subdivision 0,5 cm



Profils potentiels
de gorge de rainurage selon la(les) forme(s)
lithique(s) utilisé(es) :

Scale subdivision 0,5 cm



Potential cross-sections of the groove depending on the morphology of used lithic(s)

0,5 cm



Photo É. David / CNRS

aspects micro-cupulé du fond de la gorge
ou
« impact laissé par l'outil qui talonne »
(Rigaud 1984:245)

micro-cup-like aspect inside the groove
or
« impact left by the tool when it patinates »
(Rigaud 1984:245)

RAINURAGE

Débitage, baguette
Côte de grand mammifère
Ulkestrup II

Debitage, splinter
Rib of large mammal
Ulkestrup II

trabécules non arasées
unscreed trabeculae

trabécules arasées
screed trabeculae

RAINURAGE

Débitage, baguette
Côte de grand mammifère
Mullerup 1

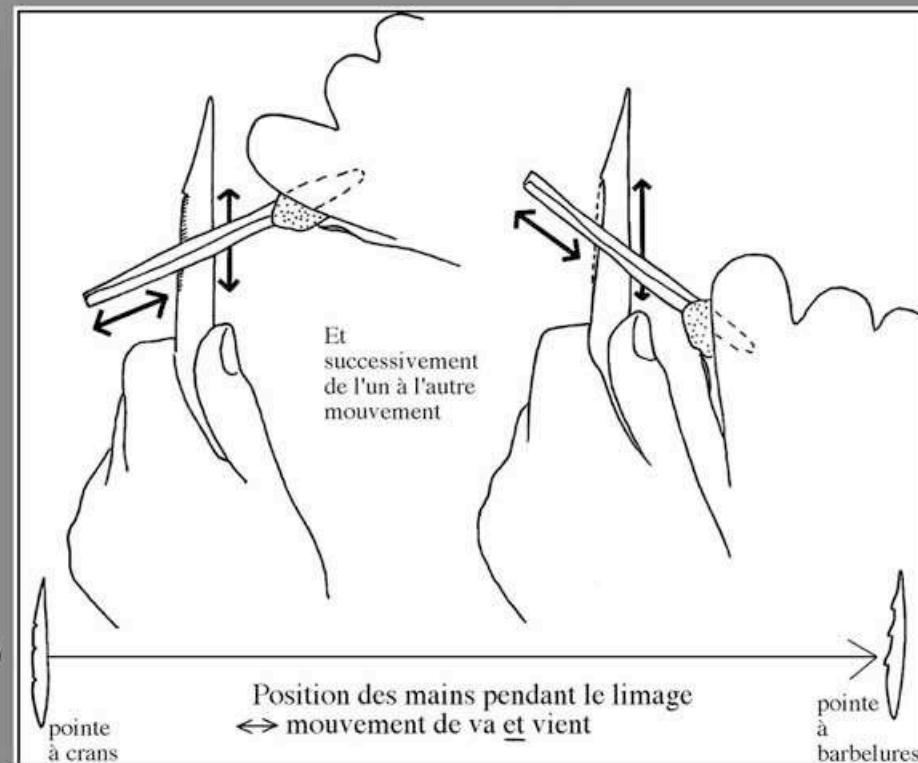
Debitage, splinter
Rib of large mammal
Mullerup 1

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LE LIMAGE THE FILING

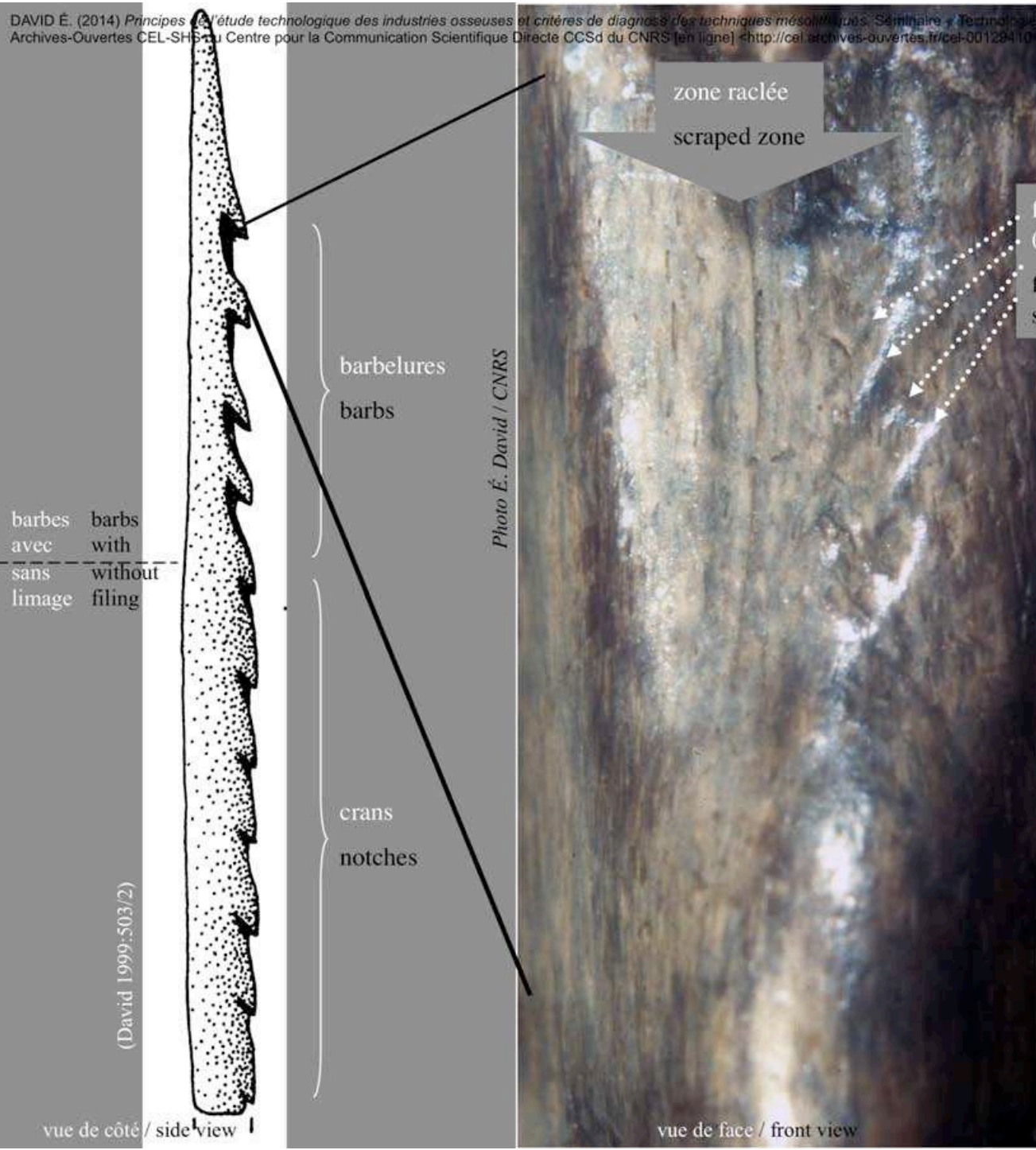
« percussion posée linéaire au tranchant lithique émoussé dans un mouvement peu appuyé de va-et-vient multidirectionnel et pluritangential »

« linear posed percussion using a lithic smooth cutting edge in a light back-and-forth multidirectional and pluritangential motion »



(Identification David/Johansen 1996)

(David 1999:676)



barbes avec limage / barbs with filing
 barbes sans limage / barbs without filing

barbelures / barbs

crans / notches

zone raclée / scraped zone

fins reliefs sous-jacents au raclage axial (visible à côté) / fine ridges visible underneath the axial scraping (aside)

Photo É. David / CNRS

vue de côté / side view

vue de face / front view

LIMAGE
 Façonnage, attribut
 Pointe à barbelures
 Bois de cerf
 Star Carr

Shaping, attribute
 Barbed point
 Red deer antler
 Star Carr



profondeur de la barbelure
depth of the barb

Photo É. David / CNRS

LIMAGE

Façonnage, attribut
Pointe à barbelures
Os long de grand ruminant
Mullerup 1

Shaping, attribute
Barbed point
Large ungulate limb bone
Mullerup 1

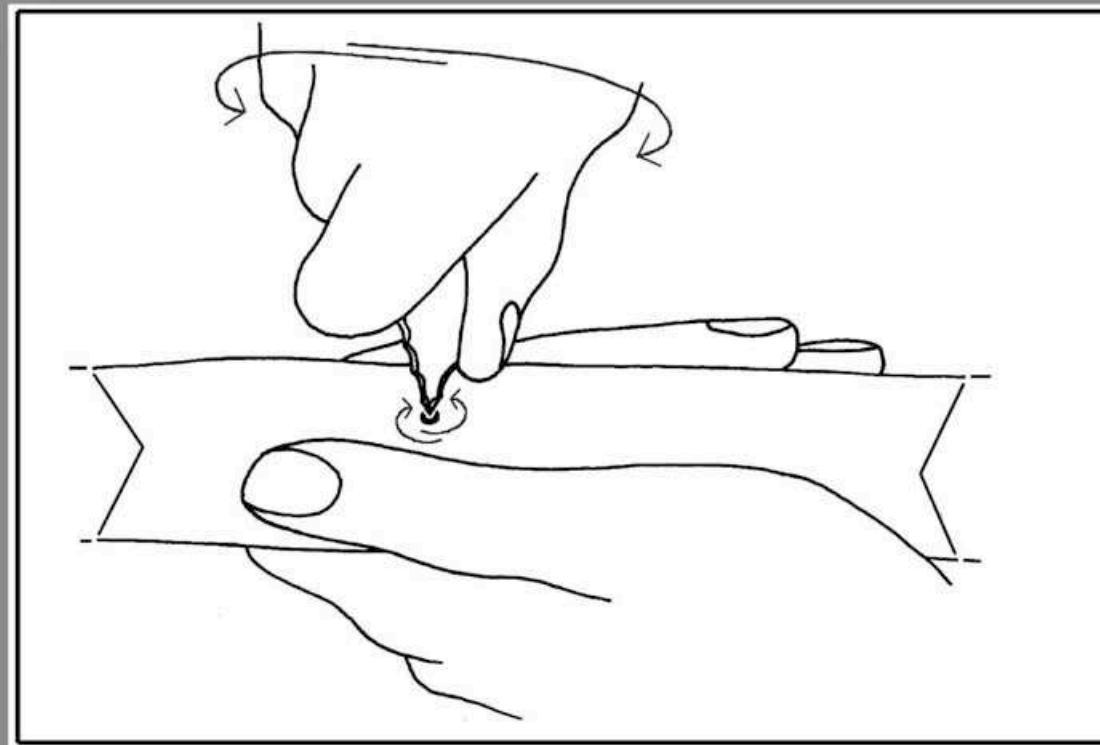
Scale subdivision 1 cm

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LA PERFORATION AU PERÇOIR THE BORING

« pression punctiforme à l'extrémité lithique pointue dans un mouvement rotatif semi-circulaire alterne »

« puncture pressure using a lithic pointed end in a alternate rotative semi-circular motion »



(David 1999:687)



Photo É. David / CNRS

PERFORATION AU FERÇON

Façonnage, attribut

Hameçon

Os long de grand ruminant

Zamostje II-1991

Shaping, attribute

Hook

Large ungulate limb bone

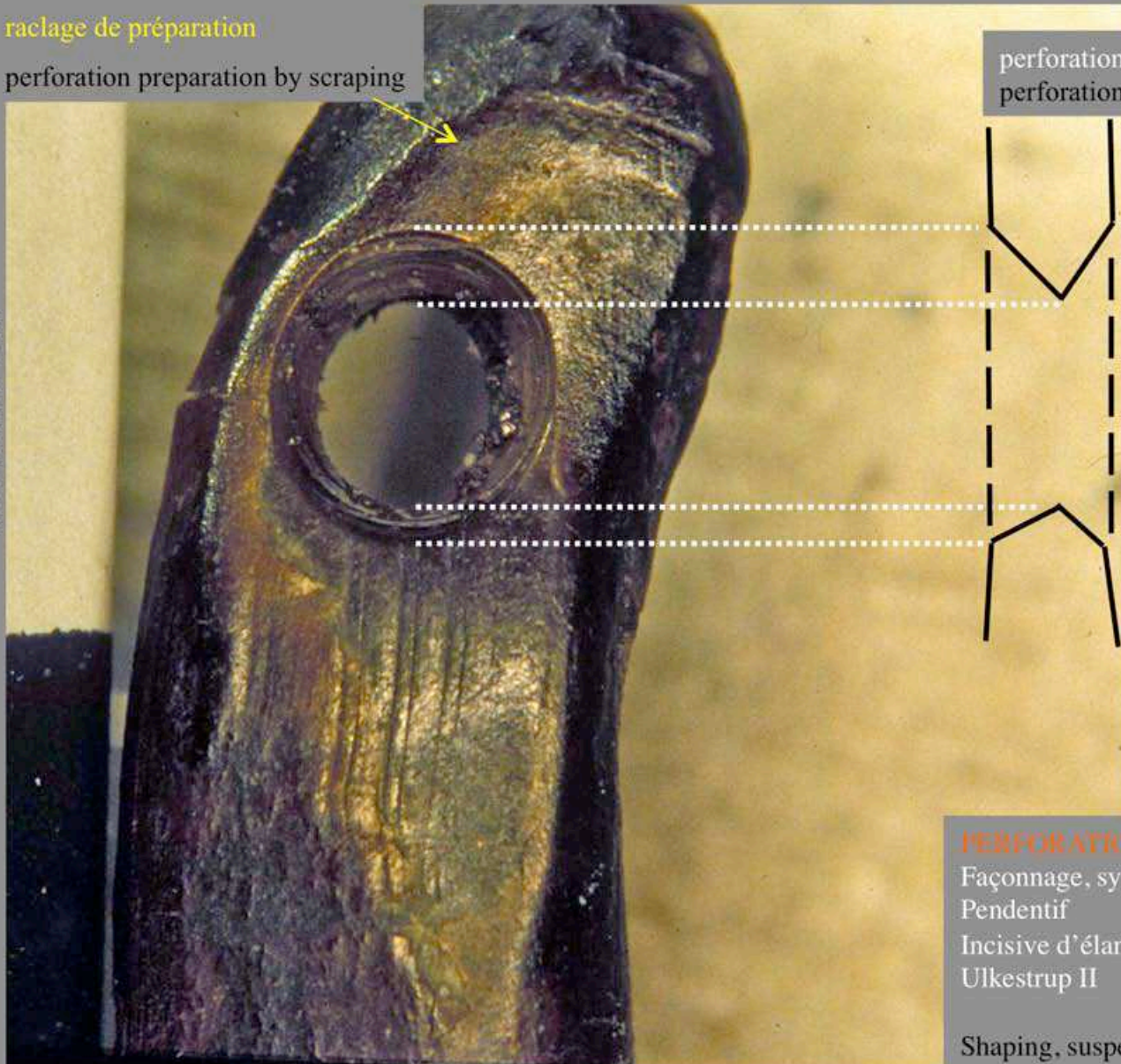
Zamostje II-1991

Scale subdivision 1 cm

raclage de préparation

perforation preparation by scraping

Photo É. David / CNRS



perforation en vis-à-vis :
perforation in *vis-a-vis* :

perforation à flancs en
« double-cône » (Voruz
1984:49)

perforation which
edges form a « double
cone » (Voruz 1984:49)

PERFORATION AU FERÇOIR

Façonnage, system de suspension

Pendentif

Incisive d'élan

Ulkestrup II

Shaping, suspension system

Pendant

Elk incisor

Ulkestrup II

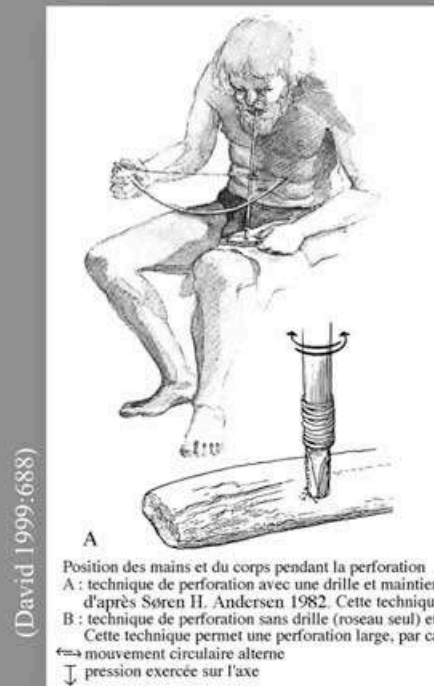
Scale subdivision 0,5 cm

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LA PERFORATION AU FORET À POINTE OU À LA DRILLE THE DRILLING

« percussion posée à l'extrémité lithique pointue ou tronquée montée en partie active de mèche à forer (drille), animée par un arc, dont elle forme l'axe de rotation, dans un mouvement alterne »

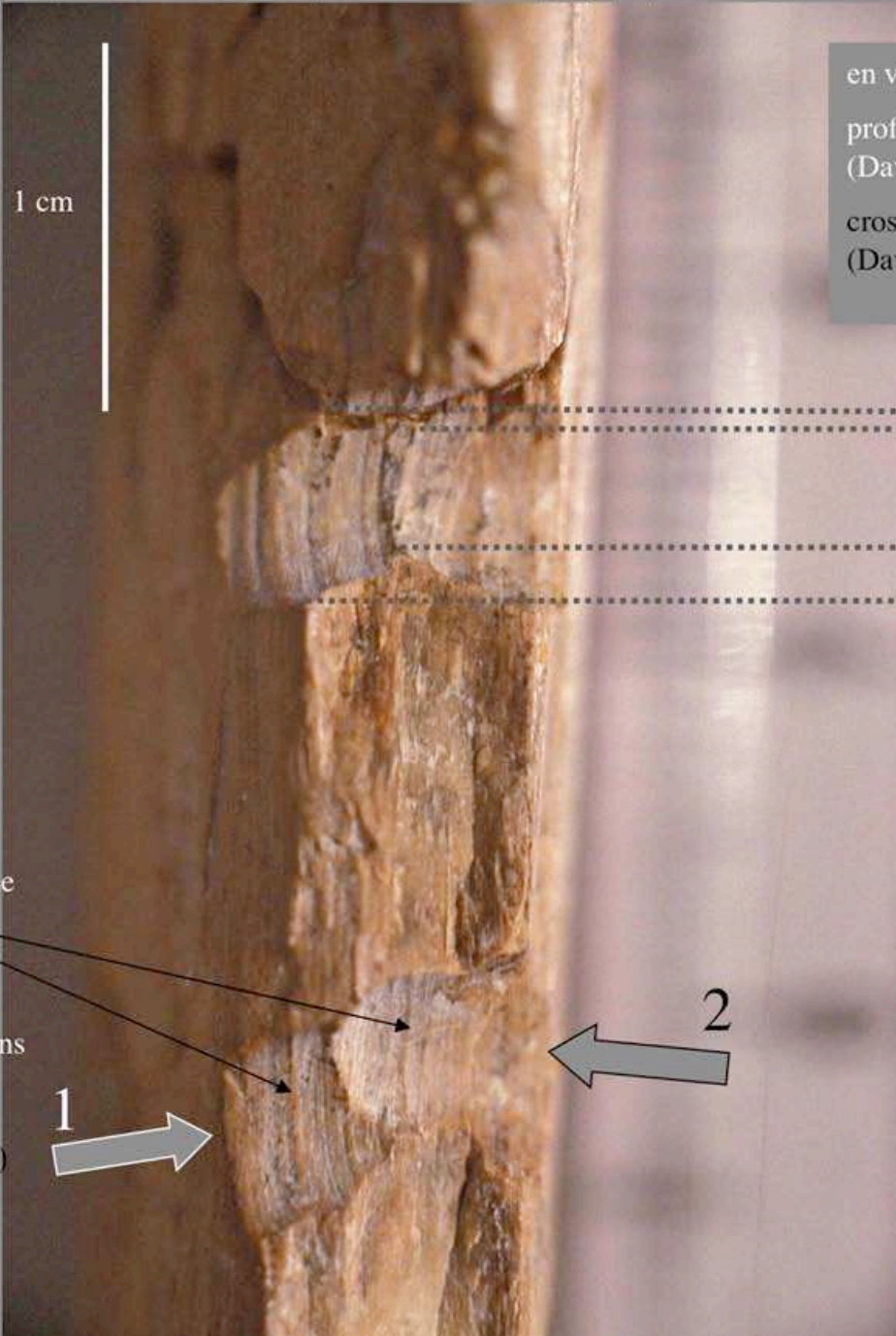
« posed percussion using a lithic pointed or truncated end mounted as a cutting tip (drill), that is animated by a bow, of which it forms the rotation axis, in an alternate motion »



(David 1999:688)

A
Position des mains et du corps pendant la perforation.
A : technique de perforation avec une drille et maintien
d'après Søren H. Andersen 1982. Cette technique
B : technique de perforation sans drille (roseau seul) et r
Cette technique permet une perforation large, par car
↔ mouvement circulaire alterne
↓ pression exercée sur l'axe

Photo É. David / CNRS



en vis-à-vis :

profil en diabolo ou en « double-cylindre »
(David 1999:689)

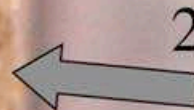
cross-section in diabolo or in « double cylinder »
(David 1999:689)



indentations de reprise
de rotation
rotation return lines

chronologie des actions
chronology of events

(David 2006:242/24)



PERFORATION À LA BRILLE

Façonnage, attribut
Harpon
Bois de cervidé
Zvejnieki II

Shaping, attribute
Harpoon
Cervid antler
Zvejnieki II

Photo É. David / CNRS



PERFORATION A LA BRILLE

Façonnage, système de suspension

Pendentif

Os long de grand mammifère

Zvejnieki II

Shaping, suspension system

Pendant

Large mammal limb bone

Zvejnieki II

(David 2006:243/13)

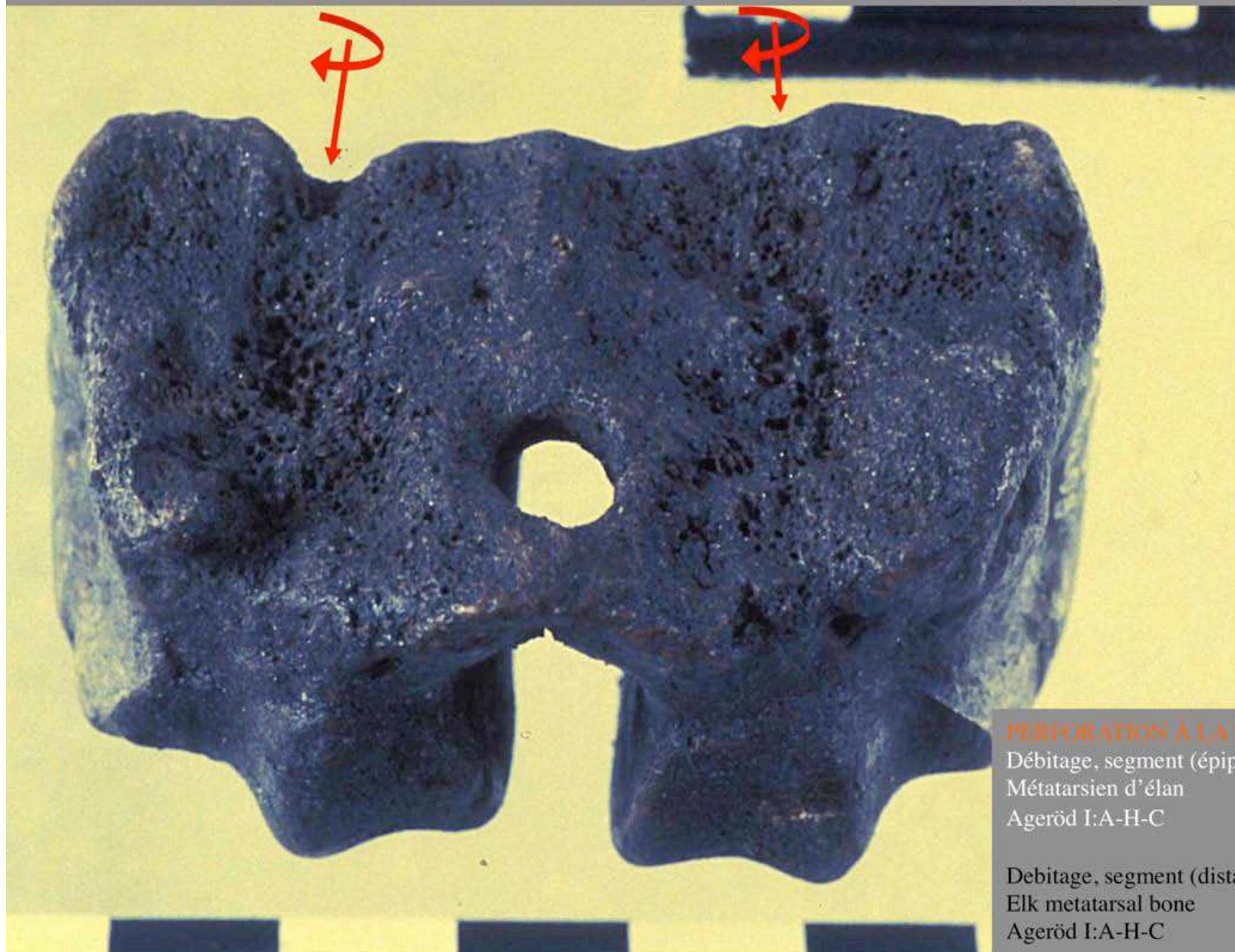


Photo É. David / CNRS

PERFORATION À LA BRILLE

Débitage, segment (épiphyse distale)
Métatarsien d'élan
Ageröd I:A-H-C

Debitage, segment (distal epiphysis)
Elk metatarsal bone
Ageröd I:A-H-C

Scale subdivision 1 cm

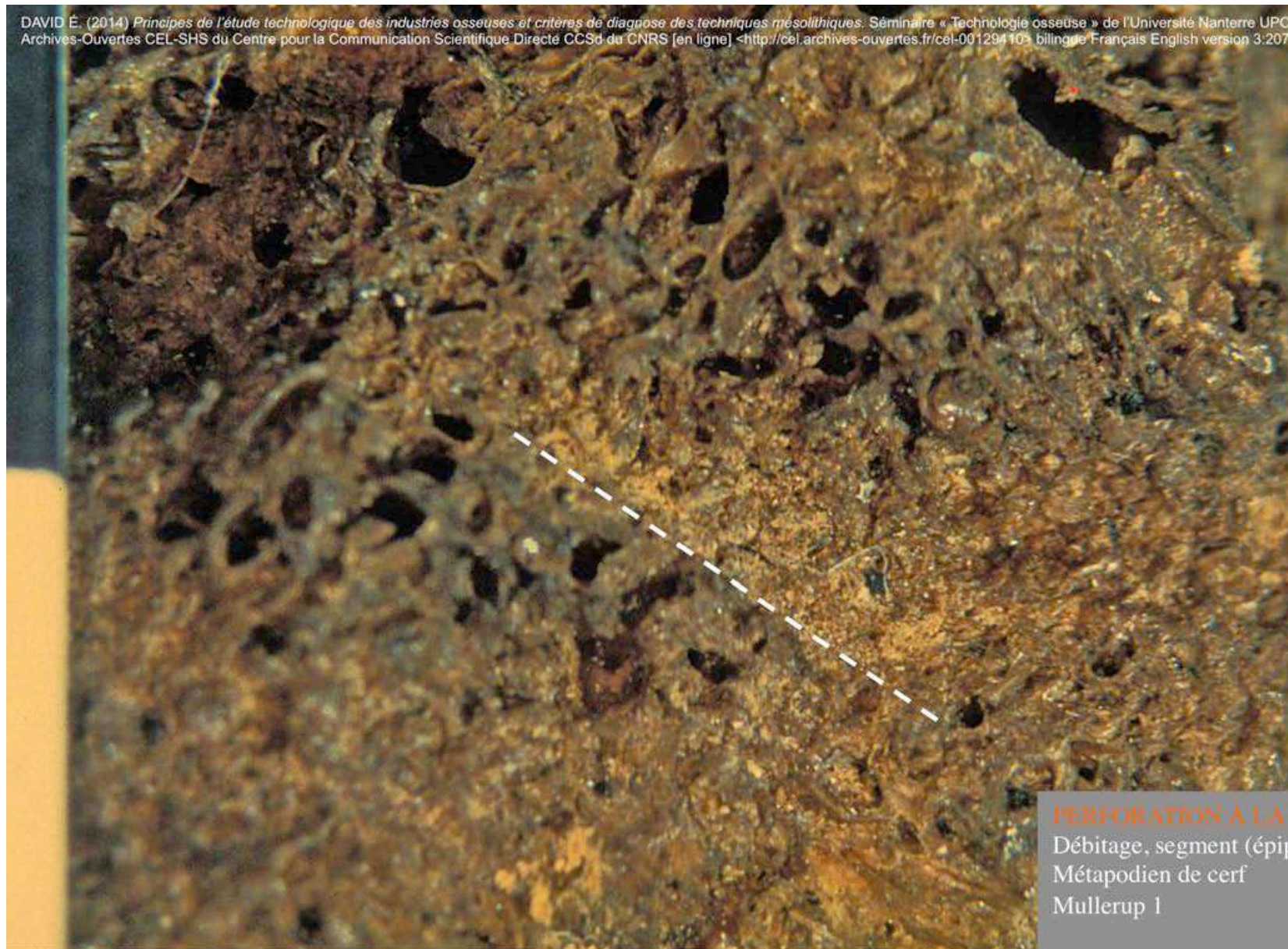


Photo É. David / CNRS

PERFORATION A LA BRILLE

Débitage, segment (épiphyse distale)
Métapodien de cerf
Mullerup 1

Debitage, segment (distal epiphysis)
Red deer metapodial bone
Mullerup 1

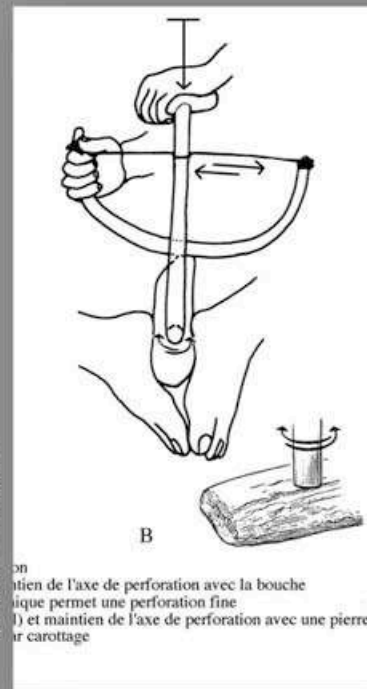
Scale subdivision 0,5 cm

TECHNIQUES D'USURE WEAR/ABRASIVE TECHNIQUES

LA PERFORATION AU FORET CREUX OU PAR CAROTTAGE THE CORING

« percussion posée à l'extrémité tubulaire montée en partie active de mèche à forer, animée par un arc, dont elle forme l'axe de rotation, dans un mouvement alterne »

« posed percussion using a tubular piece mounted as a cutting end, that is animated by a bow, of which it forms the rotation axis, in an alternate motion »



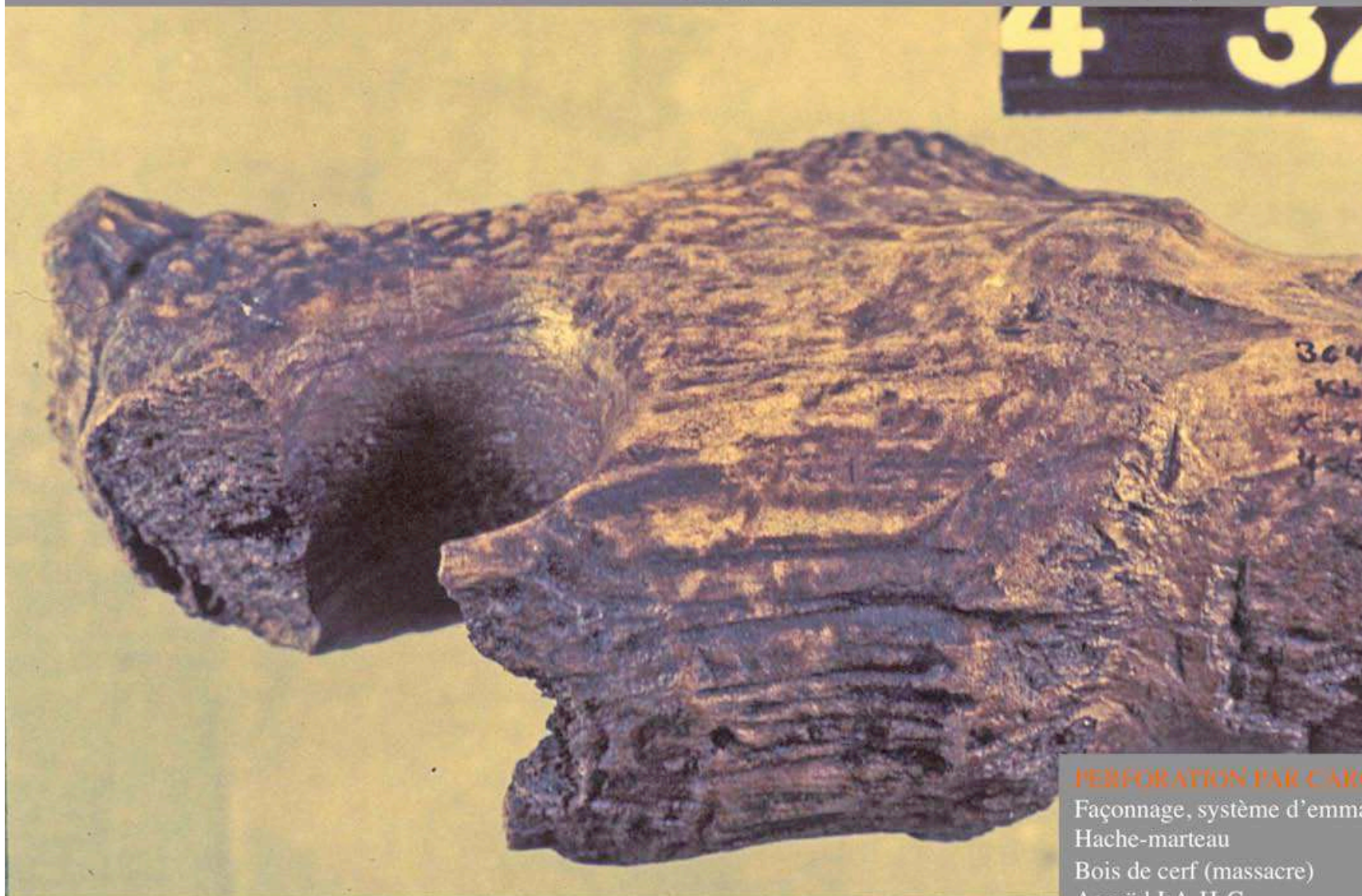


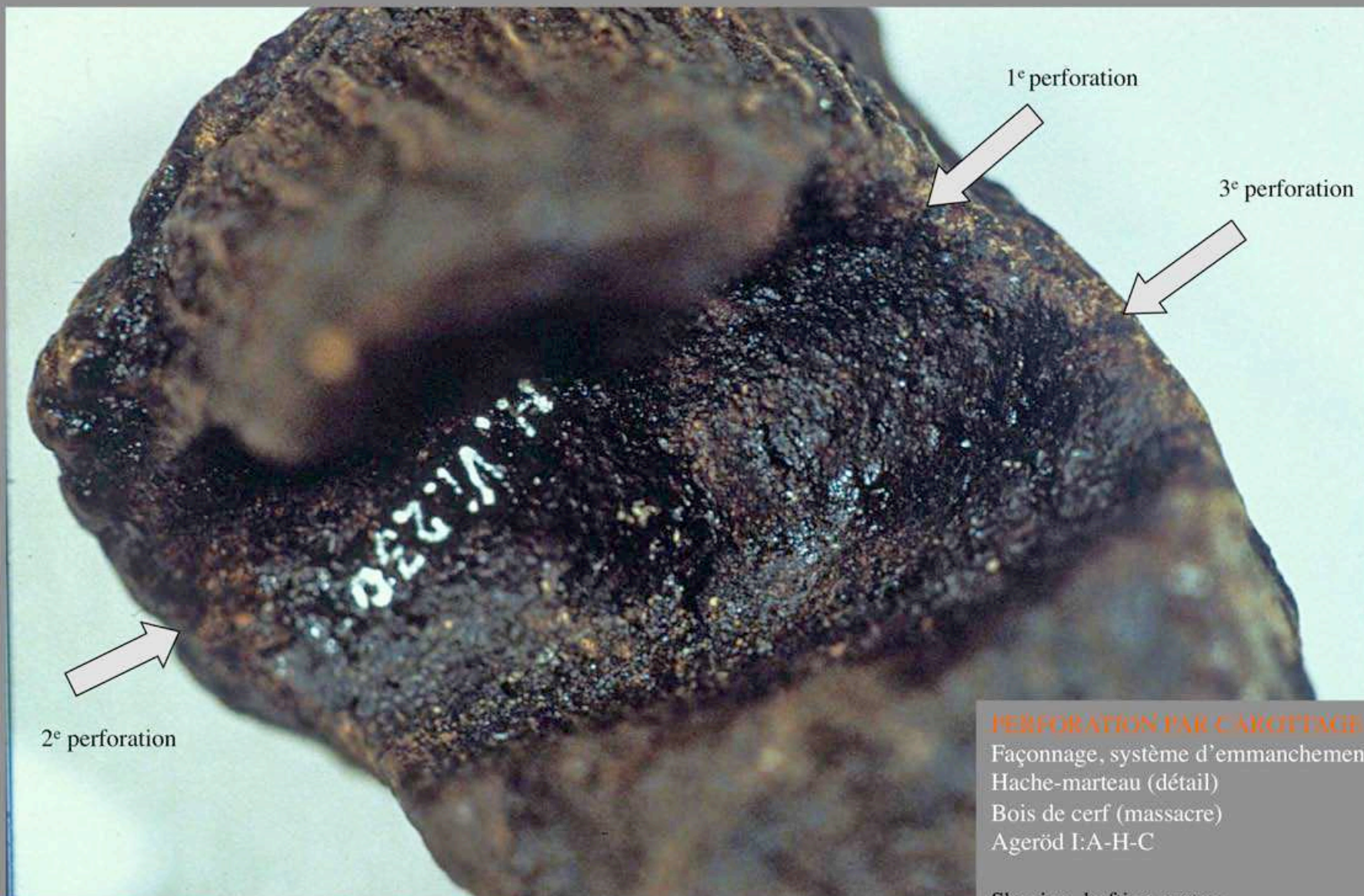
Photo É. David / CNRS

PERFORATION PAR CAROTTAGE

Façonnage, système d'emménagement
Hache-marteau
Bois de cerf (massacre)
Ageröd I:A-H-C

Shaping, hafting system
Hammer-axe
Red deer antler (unshed)
Ageröd I:A-H-C

Photo É. David / CNRS

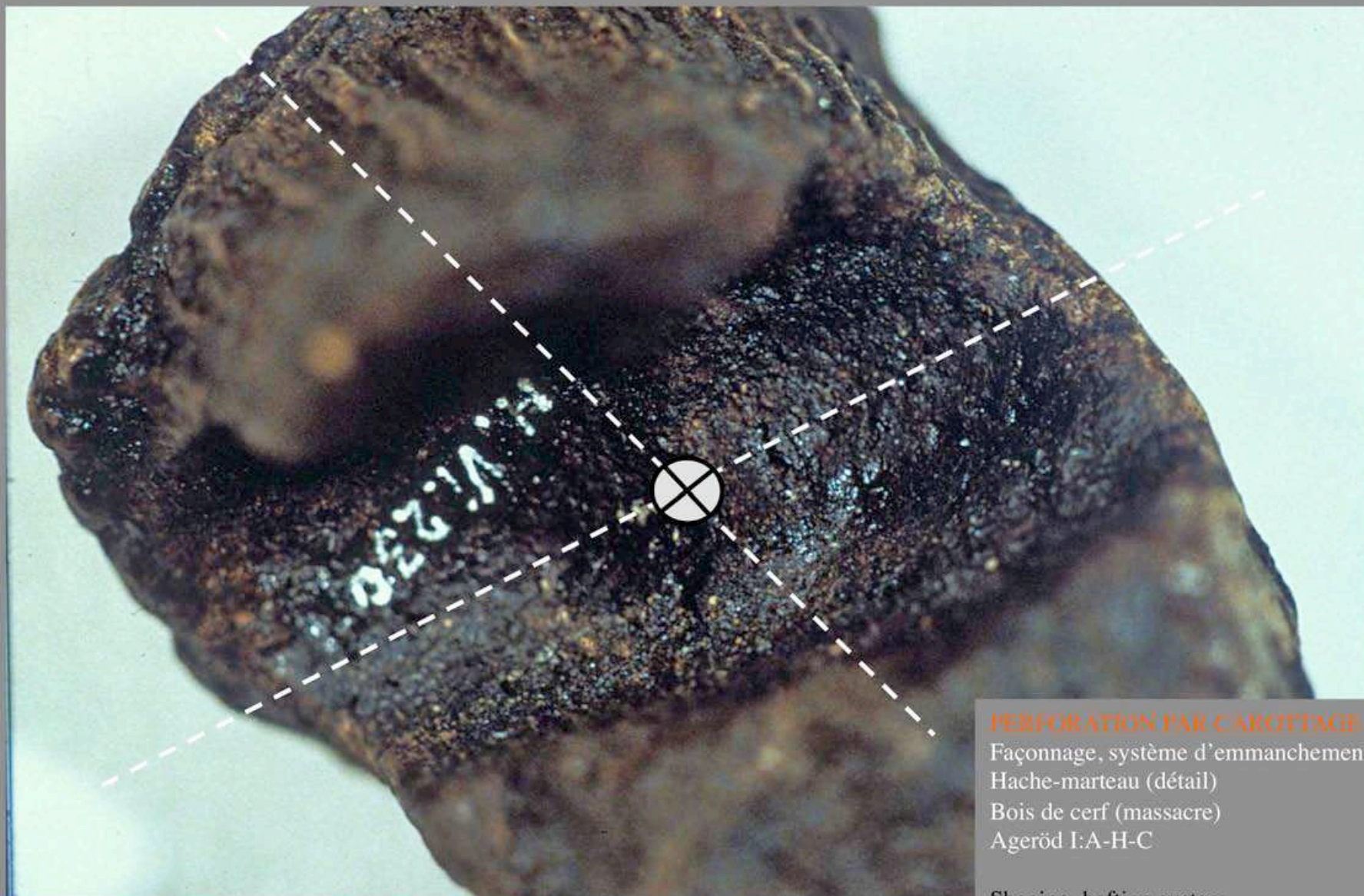


PERFORATION PAR CAROTTAGE

Façonnage, système d'emmanchement
Hache-marteau (détail)
Bois de cerf (massacre)
Ageröd I:A-H-C

Shaping, hafting system
Hammer-axe (close-up)
Red deer antler (unshed)
Ageröd I:A-H-C

Photo É. David / CNRS



PERFORATION PAR CAROTTAGE

Façonnage, système d'emmanchement
Hache-marteau (détail)
Bois de cerf (massacre)
Ageröd I:A-H-C

Shaping, hafting system
Hammer-axe (close-up)
Red deer antler (unshed)
Ageröd I:A-H-C

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

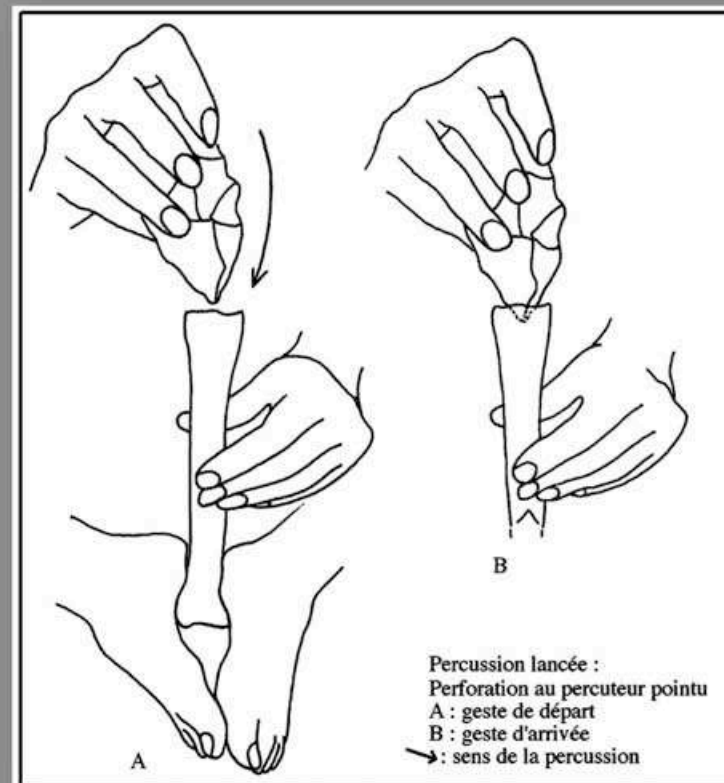
- Reconstitutions expérimentales

TECHNIQUES D'ENTAILLAGE NICKING TECHNIQUES

LA PERFORATION PAR ENTAILLAGE THE DOTTED PERFORATION

« percussion directe à la pointe macro-lithique dans un mouvement axial en tournant la matrice sur son axe entre les séries de percussions »

« direct percussion using a macro-lithic point in an axial motion by turning the matrix on its own axis between series of percussions »



(Identification David/Johansen 1996)

(David 1999:690)

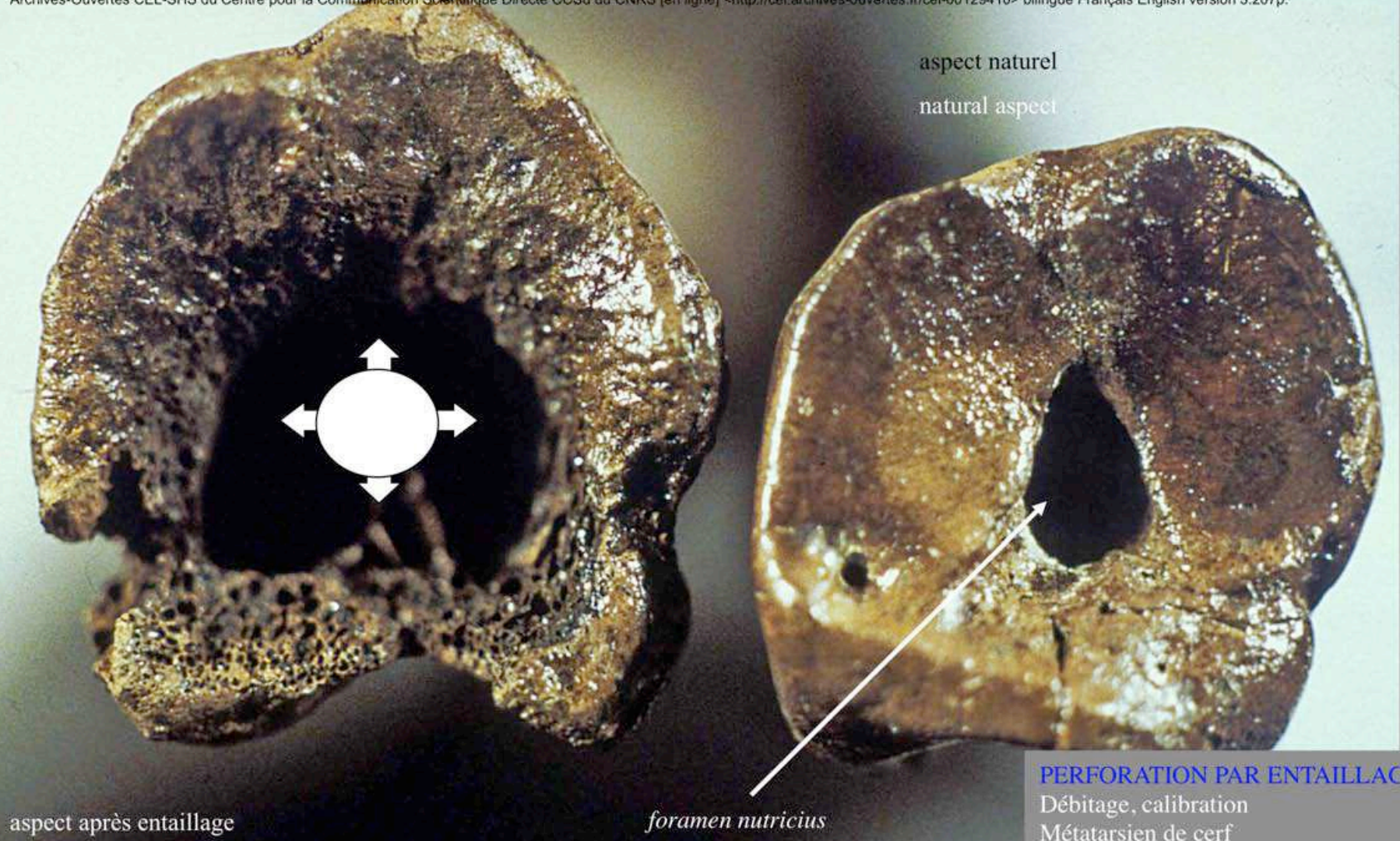


Photo É. David / CNRS

aspect après entaillage
aspect of the dotted perforation

foramen nutricius

PERFORATION PAR ENTAILLAGE

Débitage, calibration
Métatarsien de cerf
Mullerup 1

Debitage, calibration
Red deer metatarsal bone
Mullerup 1



traces d'impacts

Photo É. David / CNRS

PERFORATION PAR ENTAILLAGE

Façonnage, système d'emmanchement
Herminette à emmanchement
longitudinal
Métatarsien d'aurochs
Hohen Viecheln

Shaping, hafting system
Adze with longitudinal hafting
Aurochs metatarsal bone
Hohen Viecheln



Photo É. David / CNRS

PERFORATION PAR ENTAILLAGE

Débitage, calibration
Métatarsien de cerf
Mullerup 1

Debitage, calibration
Red deer metatarsal bone
Mullerup 1

profondes traces d' impacts de forme triangulaire or losangique réparties de façon aléatoire
triangular or rhombic-shaped deep impact traces that are aleatory distributed

TECHNIQUES D'ENTAILLAGE NICKING TECHNIQUES

L'ENTAILLAGE THE NICKING

« percussion à l'outil lithique tranchant dans un mouvement tangentiel »

« percussion using a sharp lithic tool in an tangential motion »

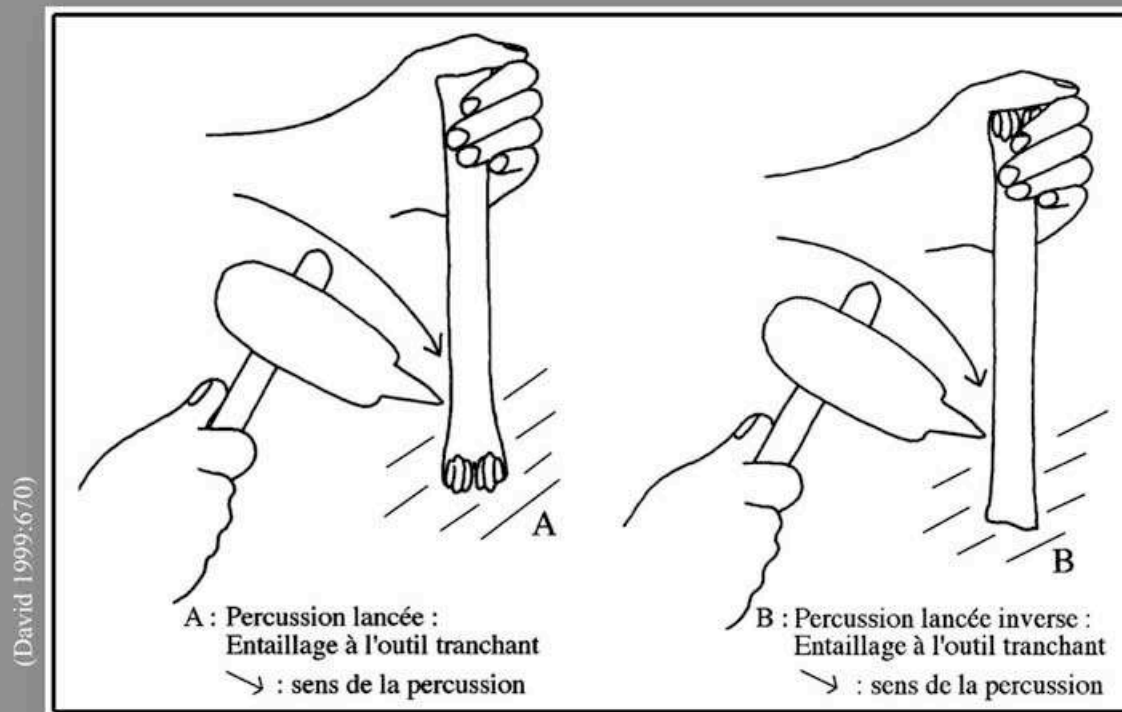
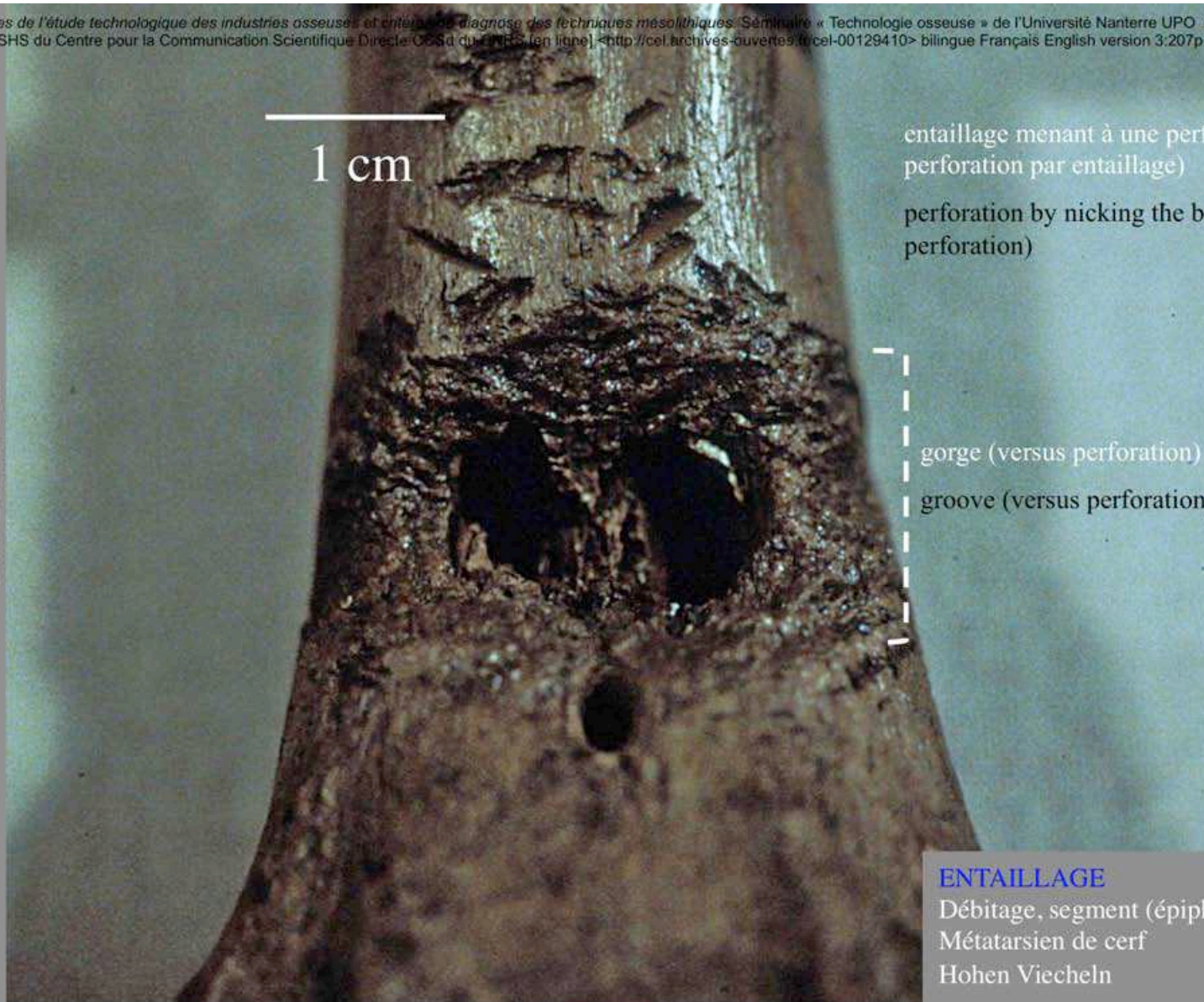


Photo É. David / CNRS



entaillage menant à une perforation (versus perforation par entaillage)

perforation by nicking the bone (versus dotted perforation)

gorge (versus perforation)

groove (versus perforation)

ENTAILLAGE

Débitage, segment (épiphyse distale)

Métatarsien de cerf

Hohen Viecheln

Debitage, segment (distal epiphysis)

Red deer metatarsal bone

Hohen Viecheln

Photo É. David / CNRS



1^{ère} série d'entailles

1st series of cuts

env. 180°

2^{nde} série d'entailles après
avoir tourné la pièce sur son
axe

2nd series of cuts after that the
piece has been turned onto its
axis

ENTAILLAGE

Débitage, segment

Bois de cerf

Mullerup 1

Debitage, segment

Red deer antler

Mullerup 1

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

ENTAILLAGE

Débitage, segment
Bois de cerf
Mullerup 1

Debitage, segment
Red deer antler
Mullerup 1

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

ENTAILLAGE

Débitage, segment
Bois de cerf
Mullerup 1

Debitage, segment
Red deer antler
Mullerup 1

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

ENTAILLAGE

Débitage, segment
Bois de cerf
Mullerup 1

Debitage, segment
Red deer antler
Mullerup 1

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

ENTAILLAGE

Débitage, segment
Bois de cerf
Ulkestrup II

Debitage, segment
Red deer antler
Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm

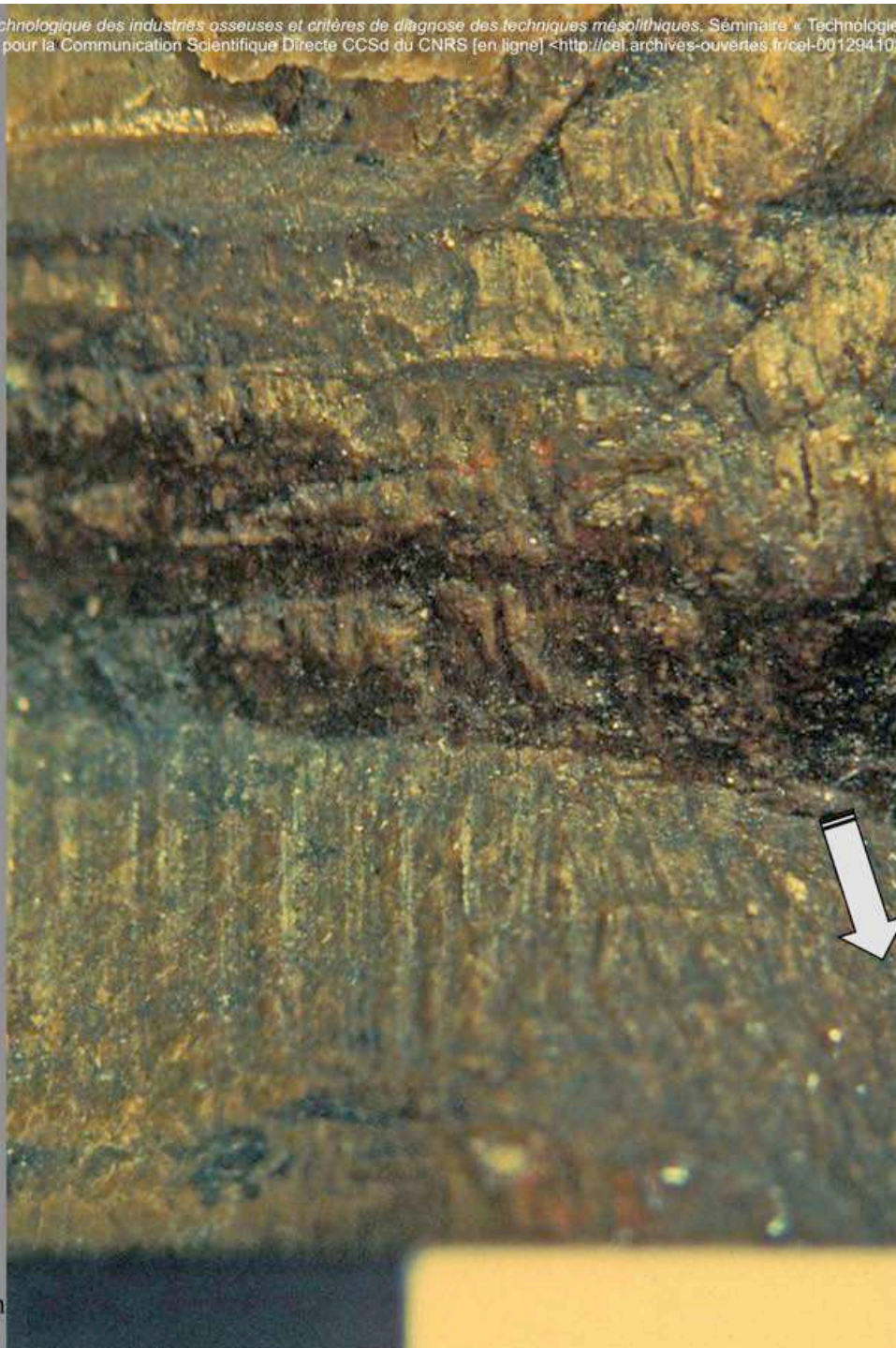


Photo É. David / CNRS

arrachage

lifting

ENTAILLAGE

Débitage, segment

Bois de cerf

Ulkestrup II

Debitage, segment

Red deer antler

Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

ENTAILLAGE (INVERSE)

Façonnage, base
Pointe à barbelures
Métapodien de cerf
Hohen Viecheln

Shaping, tang
Barbed point
Red deer metapodial bone
Hohen Viecheln

Scale subdivision 1 cm

vue de face / front view



Photo É. David / CNRS

vue de côté / side view

ENTAILLAGE (INVERSE)

Façonnage, base
Pointe à barbelures
Métapodien de cerf
Hohen Viecheln

Shaping, tang
Barbed point
Red deer metapodial bone
Hohen Viecheln

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

« entaillage centripète » (David 2004:119)

« centripetal nicking » (David 2004:119)

ENTAILLAGE (procédé)

Préparation à la perforation par
carottage

Outil lourd

Bois de cerf

Friesack 4

Preparation to coring (process)

Heavy duty tool

Red deer antler

Friesack 4

Scale subdivision 1 cm



aménagement du talon des lames par
« décorticage » (Billamboz 1977:102)

adjusting the butt end of the blade-axe
by « screeding » (Billamboz 1977:102)

Photo É. David / CNRS

ENTAILLAGE (procédé)

Régularisation, attribut

Lame, talon

Bois de cervidé

Zamostje II-1991

Regularization, attribut (process)

Blade-axe, butt end

Deer antler

Zamostje II-1991

Scale subdivision 1 cm

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

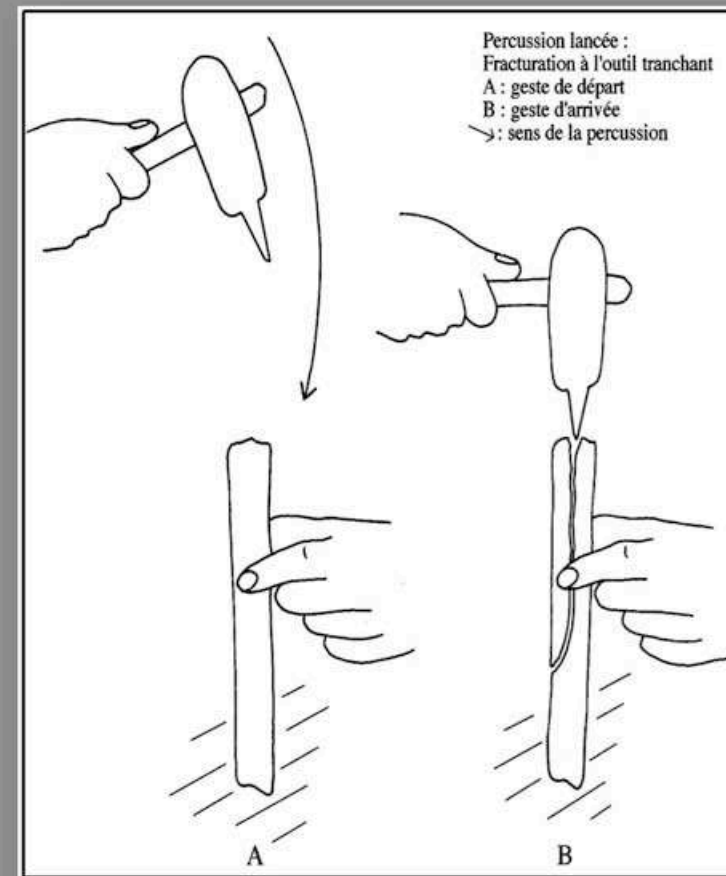
- Reconstitutions expérimentales

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

LA CASSURE-ÉCLAT THE FLAKE BREAKAGE

« percussion directe à l'outil lithique tranchant, en utilisant probablement l'effet contrecoup une fois celui-ci grippé dans la matière, dans un mouvement axial »

« direct percussion using a sharp lithic tool, probably in using the counterblow effect when it is gripped into the matter, in an axial motion »



(David 1999:644)

Photo É. David / CNRS

matrice osseuse
bone matrix

fracture en « X » avec éclatement « en ailes de papillons » (Martin 1910b:294)

fracture in « X » with detachment « in butterfly wings » (Martin 1910b:294)

CASSURE-ÉCLAT

Débitage, splinter
Métatarsiens de chevreuil
Hohen Viecheln

Debitage, splinter
Roe deer metatarsal bones
Hohen Viecheln

Scale subdivision 5 cm



« esquilles en ailes de papillon » (haut) (Martin 1910b:294)
« splinters in butterfly wings form » (up) (Martin 1910b:294)

Photo É. David / CNRS

CASSURE-ÉCLAT

Débitage, splinter
Métatarsiens de chevreuil (détail)
Hohen Viecheln

Debitage, splinter
Roe deer metatarsal bones (close-up)
Hohen Viecheln

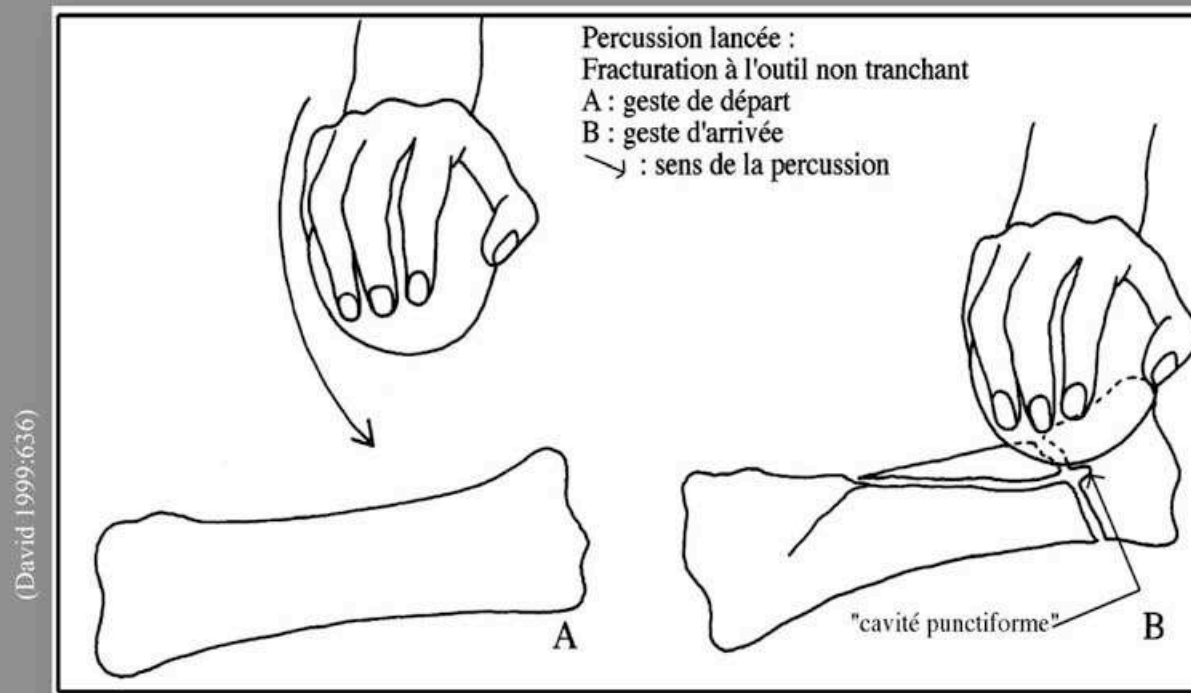
Scale subdivision 1 cm

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

LA CASSURE THE BREAKAGE

« percussion directe au percuteur dur »

« direct percussion using a hammerstone »





« éclatement en X » (Martin 1910b:294)
« breakage in X form » (Martin 1910b:294)

« fissure circulaire ou embrassante » (Martin 1910a:301)
« circular or embracing split » (Martin 1910a:301)

cavité punctiforme
puncture cavity

CASSURE

Débitage, segment
Os longs de sanglier
Mullerup 1

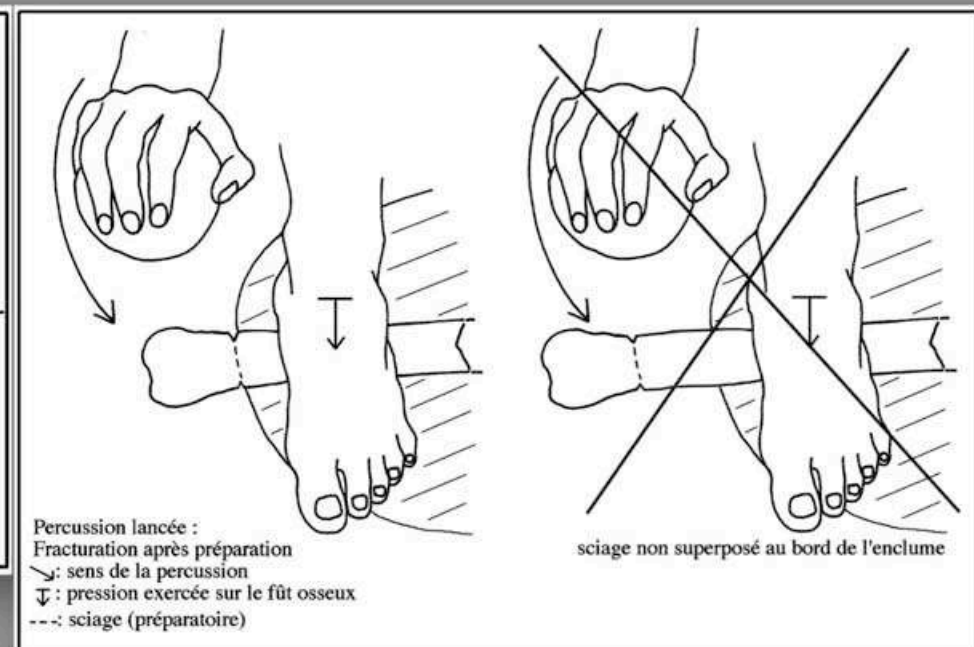
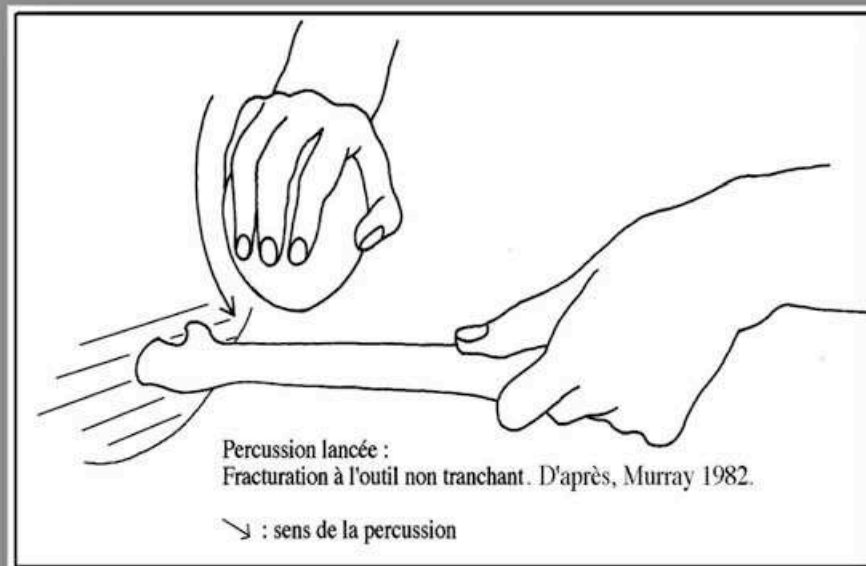
Debitage, segment
Wild boar limb bones
Mullerup 1

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

LA CASSURE SUR ENCLUME THE ANVIL BREAKAGE

« percussion directe au percuteur dur vers l'extrémité émergente de l'enclume »

« direct percussion using a hammerstone towards the end emerging from the anvil »



(Identification Murray 1982)

(David 1999:637-639)

zone de fracture en indentation suivant le relief anatomique (matrice allongée)

ragged fracture plane depending on the anatomical relief (elongated matrix)



Photo É. David / CNRS

CASSURE SUR ENCLUME

Débitage, segment
Côtes de grands ruminants
Ulkestrup I

Debitage, segment
Large ungulate ribs
Ulkestrup I

Scale subdivision 5 cm



préparation au
détachement par
entaillage circonscrit

detachment preparing by
circumscribed nicking

zone de fracture en indentation sur un seul plan
ragged fracture zone on a single plane

CASSURE SUR ENCLUME
Débitage, segment (épiphyse)
Métapodien de cheval
Friesack 4

Debitage, segment
Horse metapodial bone
Friesack 4

Photo É. David / CNRS

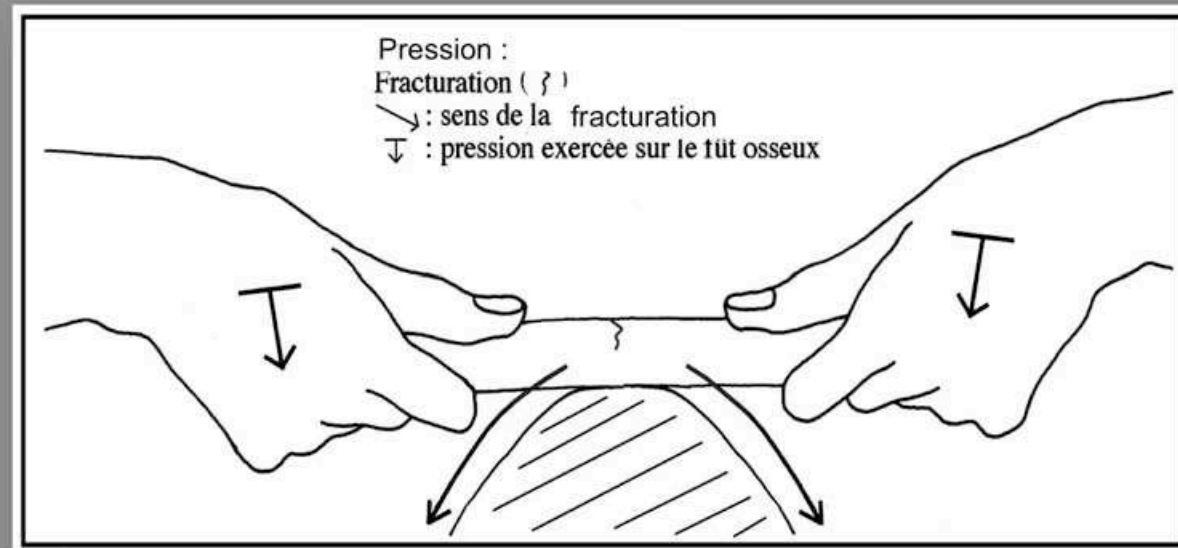
Scale subdivision 1 cm

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

LA CASSURE PAR FLEXION THE FLEXION BREAK

« pression (égale ou inégale) exercée à chacune des extrémités avec effet de levier sur appui »

« pressure (equal or unequal) applied to each ends with a lever effect on support »



(David 1999:643)

(Identification David/Johansen 1996)

zone de fracture en indentation sur plusieurs plans
ragged fracture zone on several planes



Photo É. David / CNRS

CASSURE PAR FLEXION

Débitage, segment
Os long de grand ruminant
Mullerup 1

zone de fracture « en dents de scie » (vue de dessus)

fracture zone « in sawtooth » (upper view)

Debitage, segment
Large ungulate limb bone
Mullerup 1

zone de fracture en indentation sur plusieurs plans
ragged fracture zone on several planes

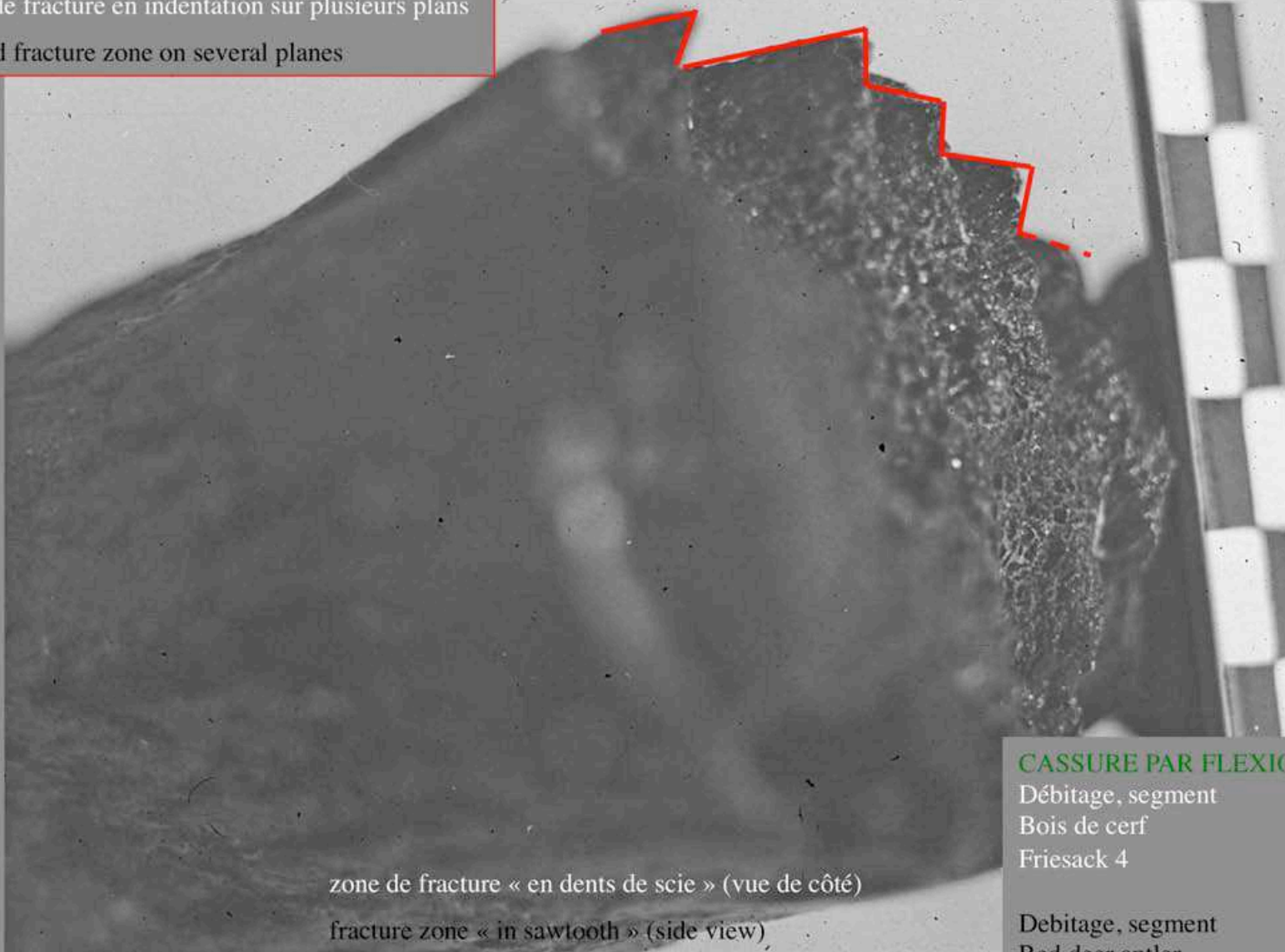


Photo É. David / CNRS

zone de fracture « en dents de scie » (vue de côté)

fracture zone « in sawtooth » (side view)

CASSURE PAR FLEXION

Débitage, segment
Bois de cerf
Friesack 4

Debitage, segment
Red deer antler
Friesack 4

Scale subdivision 0,5 cm

zone de fracture en indentation sur plusieurs plans
ragged fracture zone on several planes

gorges de rainurage bilatéral
bilateral grooves

arrachage cortical
compact bone tearing

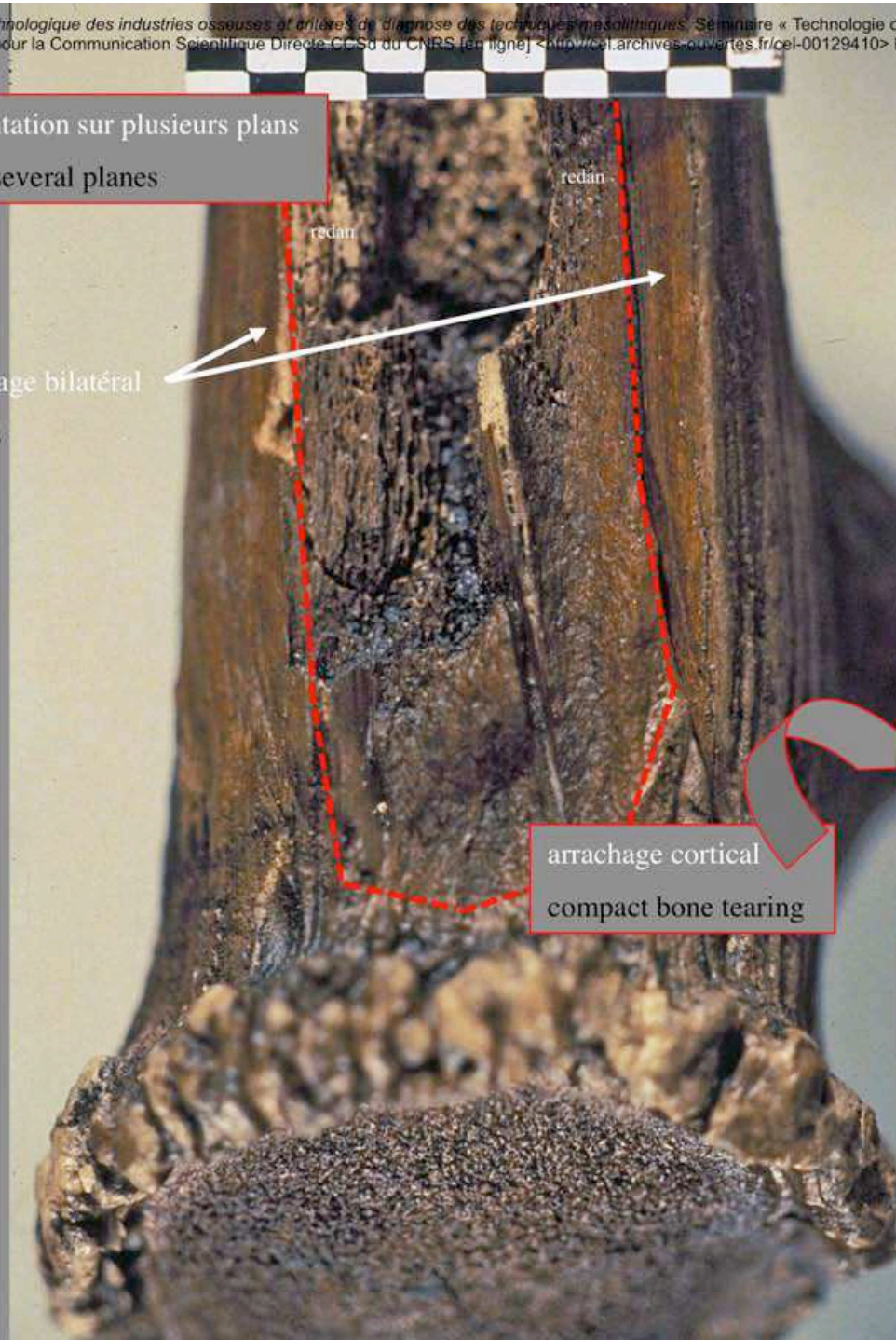
Photo É. David / CNRS

CASSURE PAR FLEXION

Débitage, baguette
Bois de cerf
Star Carr

Debitage, splinter
Red deer antler
Star Carr

Scale subdivision 0,5 cm



contrôle du détachement

control of the fracturing



Photo É. David / CNRS

gorge d'entame
(par entaillage)
starting groove
(by nicking)

troncature oblique (ergot cortical issu
d'une fracture en oblique) visible sur
les déchets de débitage

oblic truncation (cortical lug deriving
from the fracturing in an oblique
way) visible on the waste of debitage

(Identification David 1999:671)

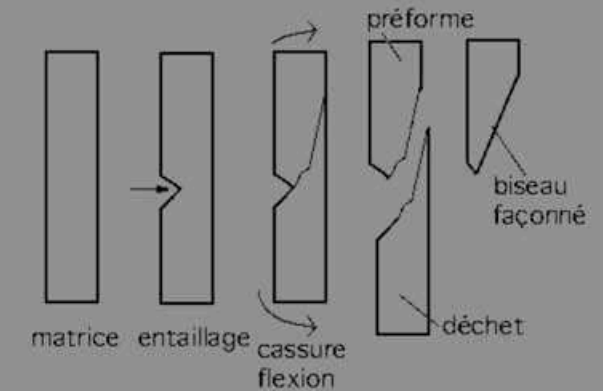
Scale subdivision 1 cm

« entame cassure en biseau »

(David 2004:133/Fig.7)

« groove and truncated breakage »

(David 2004:133/Fig.7)



CASSURE PAR FLEXION

(procédé)

Préforme, attribut

Lame

Bois de cerf

Mullerup 1

Preform, attribut (process)

Blade-axe

Red deer antler

Mullerup 1

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

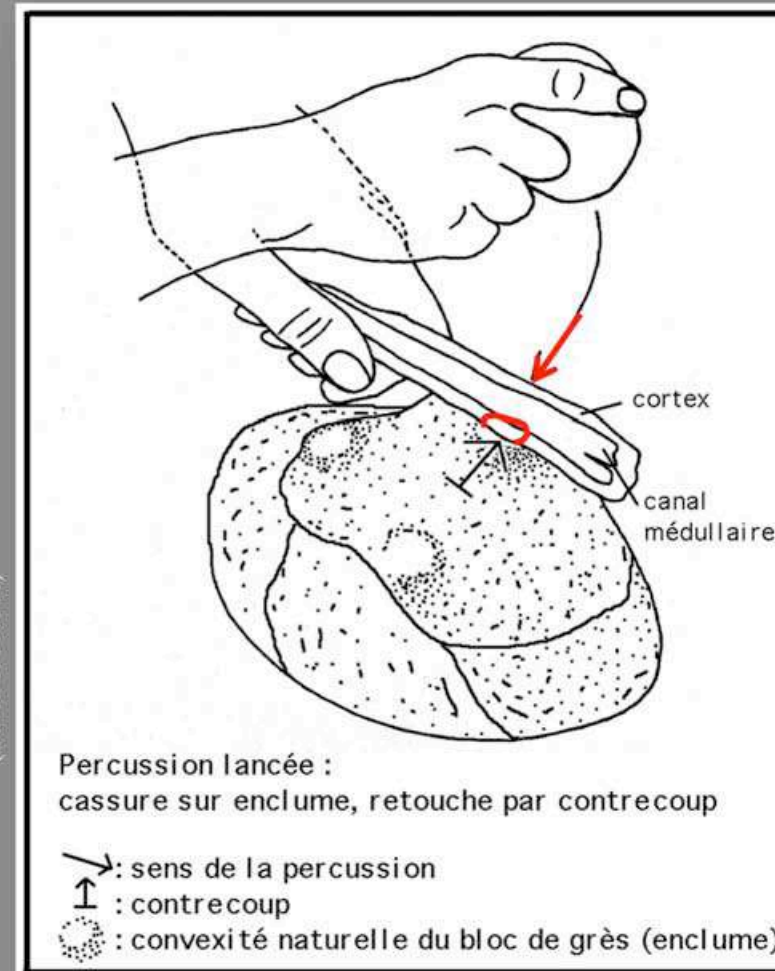
LA CASSURE PAR CONTRECOUP THE COUNTERBLOW BREAKAGE

« percussion directe par contrecoup au percuteur dur en plaçant la zone à régulariser sur une convexité rocheuse »

« direct percussion by counterblow using a hammerstone placing the area that is to be regularised on a rocky convexity »

(Identification David et Biard 1998, inédit)

(David 1999:640)



bords esquillés réguliers

regular edges with scars



Photo É. David / CNRS

CASSURE PAR CONTRECOUP

Retouche, baguette

Mandibule d'élan

Zamostje II-1991

Retouch, splinter

Elk jaw

Zamostje II-1991

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

bord esquillé légèrement émoussé montrant des micro-enlèvements (pointillé)
slightly smooth edge with scars showing micro-removals (dots)

CASSURE PAR CONTRECOUP

Retouche, baguette
Métacarpien d'élan
Zamostje II-1991

Retouch, splinter
Elk metacarpal bone
Zamostje II-1991

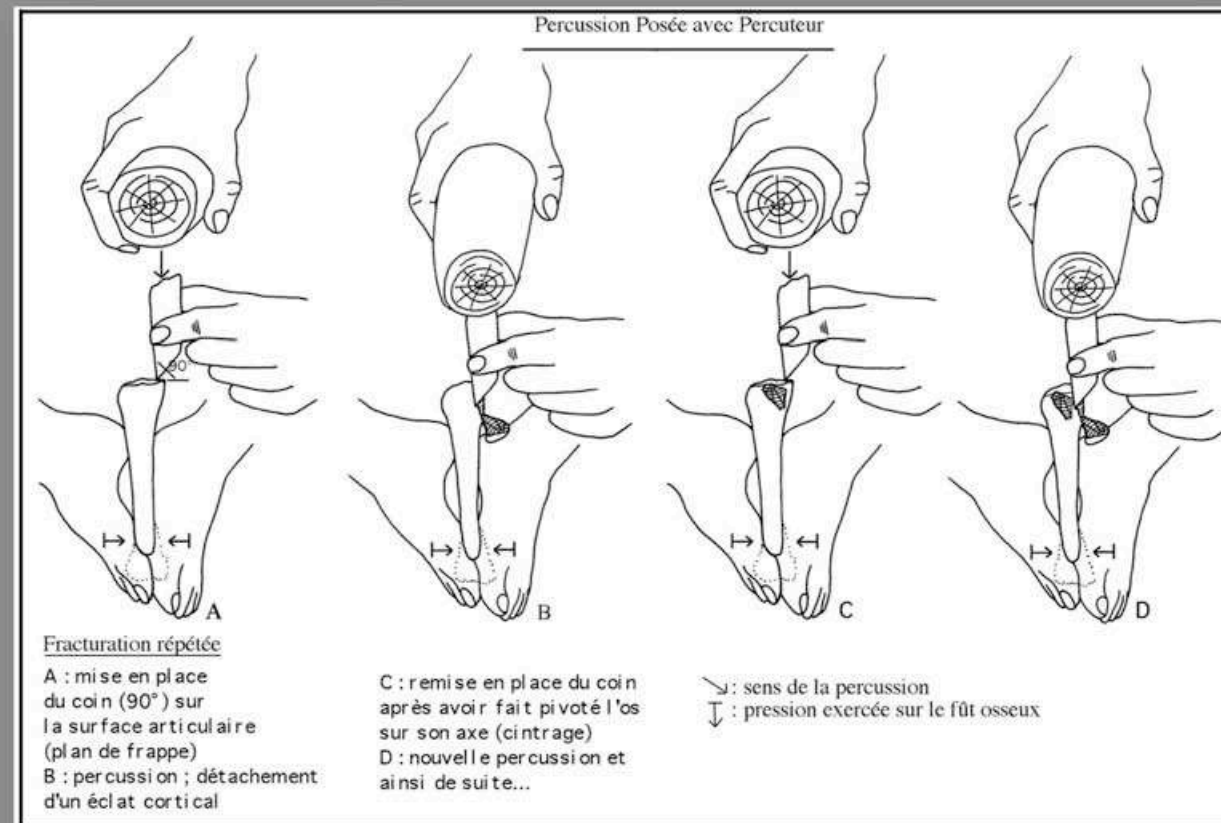
Scale subdivision 0,5 cm

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

LE COIN-ÉCLAT THE WEDGE-SPLINTER

« percussion indirecte au coin dans un mouvement axial en respectant un angle de frappe à partir du plan anatomique »

« indirect percussion using a wedge in an axial motion with respect of a striking angle from the anatomical plane »



(David 1999:649)

(Identification David/Johansen 1996)

sens et négatifs des enlèvements

direction and negative of the removals



Photo É. David / CNRS

COIN-ÉCLAT

Calibration

Métacarpien d'aurochs

Star Carr

Calibration

Aurochs metacarpal bone

Star Carr



Photo É. David / CNRS

COIN-ÉCLAT

Calibration
Métacarpien d'élan
Zamostje II-1991

Calibration
Elk metacarpal bone
Zamostje II-1991

Scale subdivision 0,5 cm

éclat
removal

avers (plan anatomique)

upper face (anatomical plane)



talon
butt end

Photo É. David / CNRS

revers (plan de fracture en split)

lower face (split fracture plane)



COIN-ÉCLAT

Calibration, éclat proximal
Métapodien d'élan
Zamostje II-1991

Calibration, proximal flake
Elk metapodial bone
Zamostje II-1991

Scale subdivision 0,5 cm



négatifs d'enlèvements visibles
sous-jacents aux traces de façonnage par
raclage

negative of removals visible underneath the
shaping marks made by scraping

Photo É. David / CNRS

COIN-ÉCLAT

Mise en forme

Pointe droite, base

Os long de grand ruminant

Friesack 4

Shaping

Straight point, basal end

Large ungulate limb bone

Friesack 4

Scale subdivision 0,5 cm



Photo É. David / CNRS

COIN-ÉCLAT +
PERFORATION PAR ENTAILLAGE

Calibration

Métatarsien de cerf

Mullerup 1

Calibration

Red deer metatarsal bone

Mullerup 1



Photo É. David / CNRS

COIN-ÉCLAT +
PERFORATION PAR ENTAILLAGE

Calibration

Métacarpien d'élan

Star Carr

Calibration

Elk metacarpal bone

Star Carr

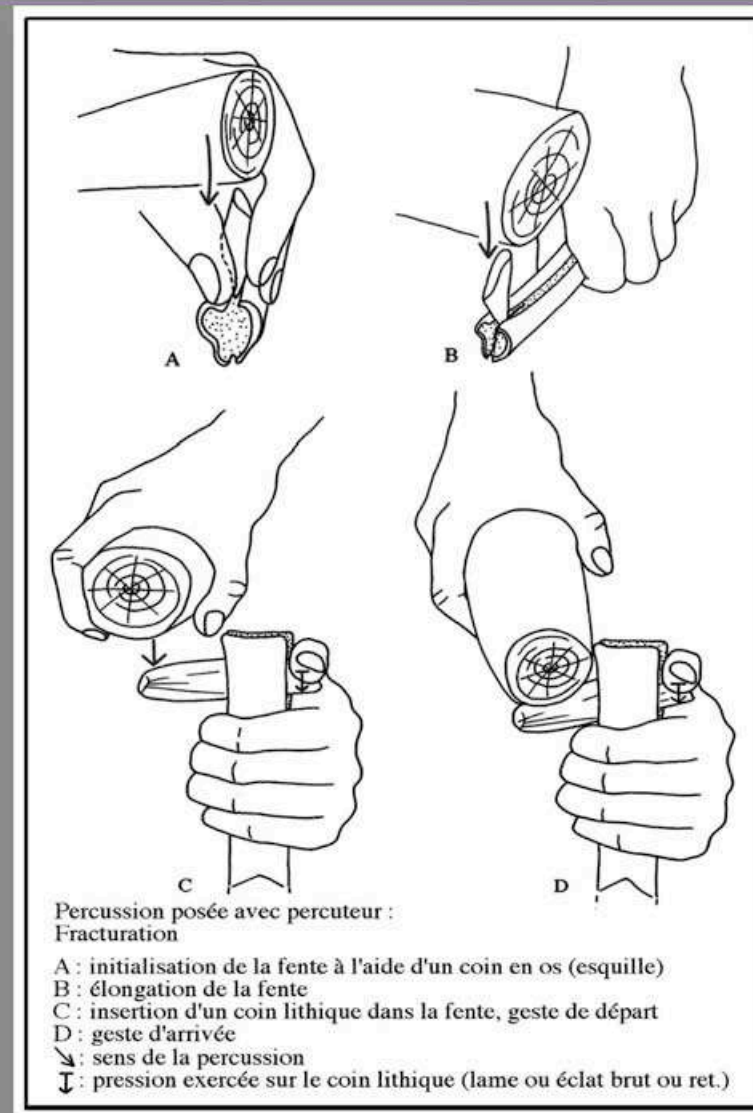
Scale subdivision 0,5 cm

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

LE COIN-FENTE THE WEDGE-SPLITTER

« percussion indirecte souvent par contrecoup généralement suivi d'une pression indirecte au coin dans un mouvement axial »

« indirect percussion often by counterblow usually followed by a indirect pression using a wedge in an axial motion »



(David 1999:657)

(Identification David/Johansen 1997)

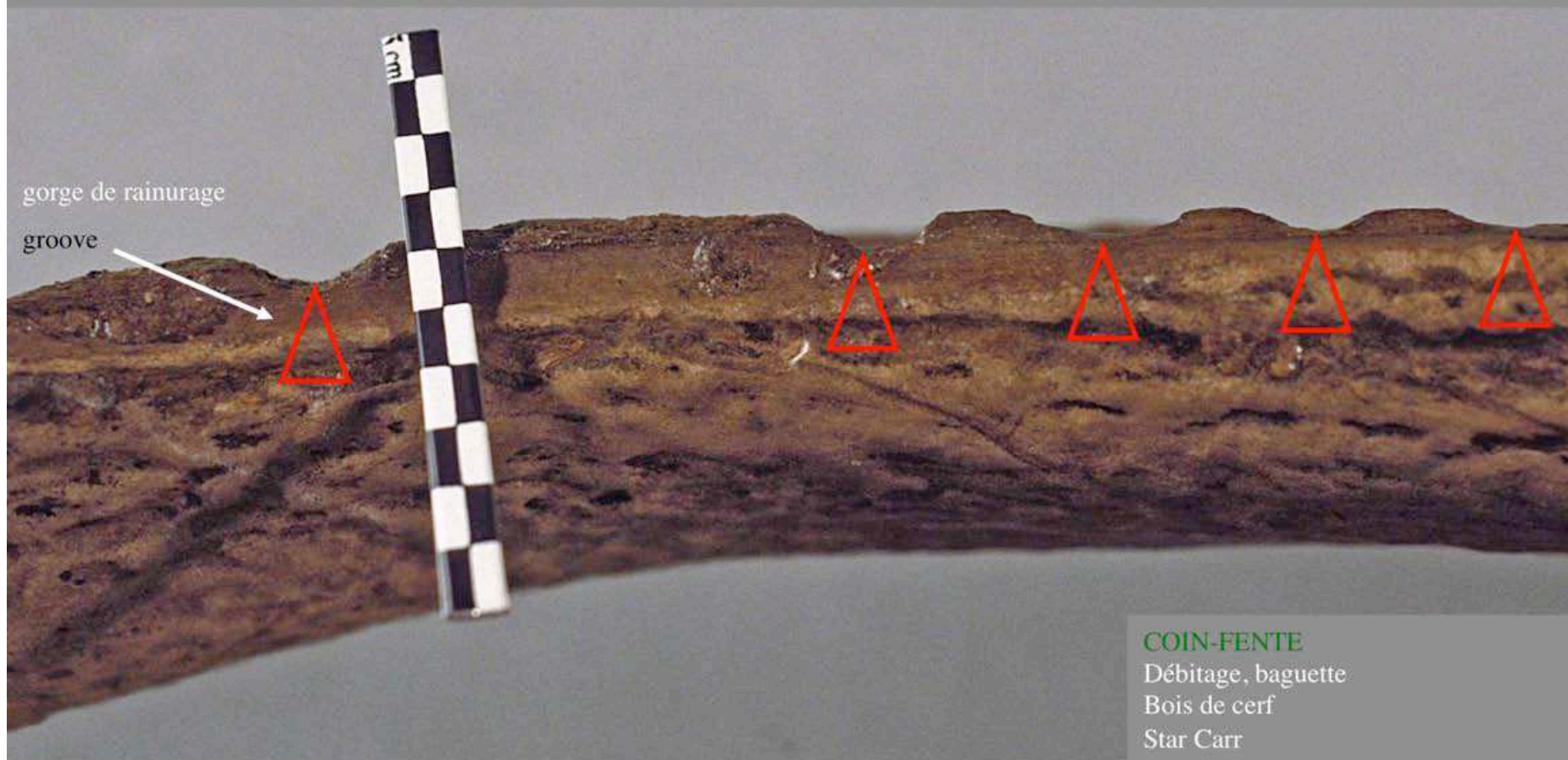


Photo É. David / CNRS

COIN-FENTE

Débitage, baguette
Bois de cerf
Star Carr

Debitage, splinter
Red deer antler
Star Carr

Scale subdivision 0,5 cm



zone excavée par le passage d'un coin ayant agit comme levier
excavated area made by the passing of a wedge with a lever effect

gorges de rainurage
grooves

Photo É. David / CNRS

COIN-FENTE
Débitage, baguette
Bois de cerf
Mullerup 1

Debitage, splinter
Red deer antler
Mullerup 1

Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

COIN-FENTE

Débitage, baguette
Côtes de grands ruminants
Ulkestrup I

Debitage, splinter
Large ungulate ribs
Ulkestrup I

Scale subdivision 5 cm

écrasements dans l'os spongieux

crushing into the spongy core

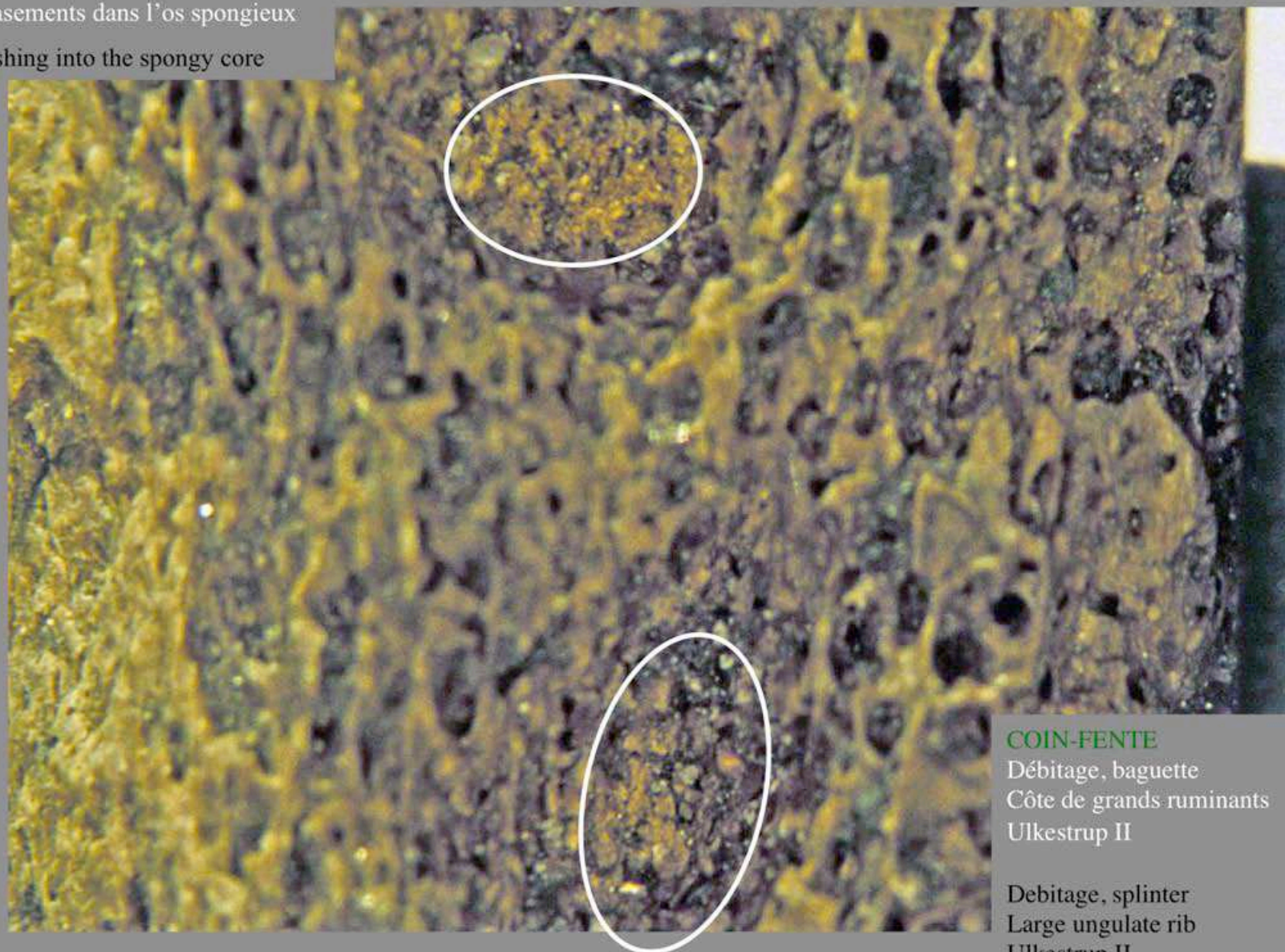


Photo É. David / CNRS

COIN-FENTE

Débitage, baguette

Côte de grands ruminants

Ulkestrup II

Debitage, splinter

Large ungulate rib

Ulkestrup II

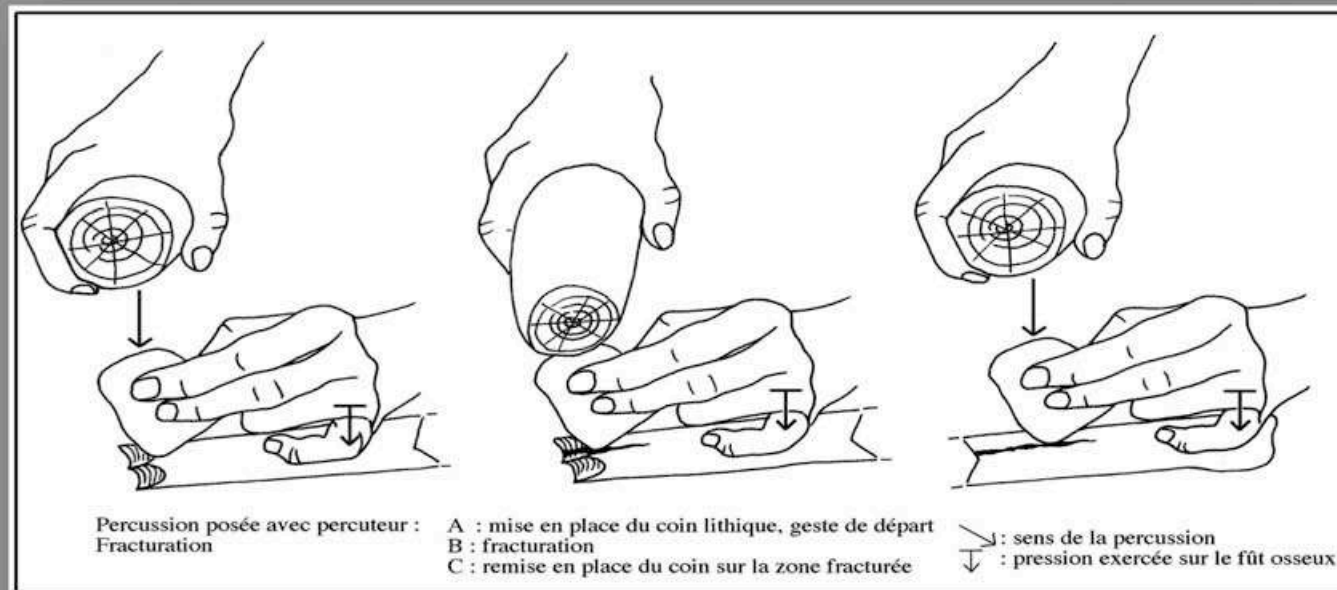
Scale subdivision 0,5 cm

TECHNIQUES DE FRACTURATION FRACTURING TECHNIQUES

LE COIN-ÉCLAT-FENTE THE SHAFT-WEDGE-SPLINTER

« percussion indirecte au coin dans un mouvement axial répétée en respectant un axe de fracturation »

« indirect percussion using a wedge in an axial motion repeated respecting a fracturing axis »



(Identification David/Johansen 1996)

déchets de débitage
waste of debitage

ZAI-1
21

Photo É. David / CNRS

supports débités en baguette
extracted splinter blanks

COIN-ÉCLAT-FENTE

Débitage, baguette
Mandibules d'élan
Zamostje II-1991

Debitage, splinter
Elk jaws
Zamostje II-1991

30 cm



déchets waste

supports en baguette à bords esquillés et irréguliers
splinter blanks showing scars and irregular edges

COIN-ÉCLAT-FENTE

Débitage, baguette
Métapodiens d'élan
Zamostje II-1991

Debitage, splinter
Elk metapodial bones
Zamostje II-1991

Photo É. David / CNRS

Scale subdivision 5 cm



Scale subdivision 1 cm



Photo É. David / CNRS

étoilures

star-like
hackles

contre-bulbe

counter-bulb

COIN-ÉCLAT-FENTE

Débitage, baguette
Métapodien d'élan
Zamostje II-1991

Debitage, splinter
Elk metapodial bone
Zamostje II-1991

Scale subdivision 0,5 cm

revers lower face

canal médullaire et aspect
de la fracture en split

medullar canal and aspect
of the split fracture

Photo É. David / CNRS

talon (surface anatomique originale)

butt end (original anatomical surface)

avers upper face

négatif(s) d'enlèvement(s)

negative of removal(s)

onde de
fracture

fracture
wave

COIN-ÉCLAT-FENTE

Débitage, éclat latéral

Os long d'élan

Zamostje II-1991

Debitage, splinter

Elk limb bone

Zamostje II-1991

Scale subdivision 0,5 cm

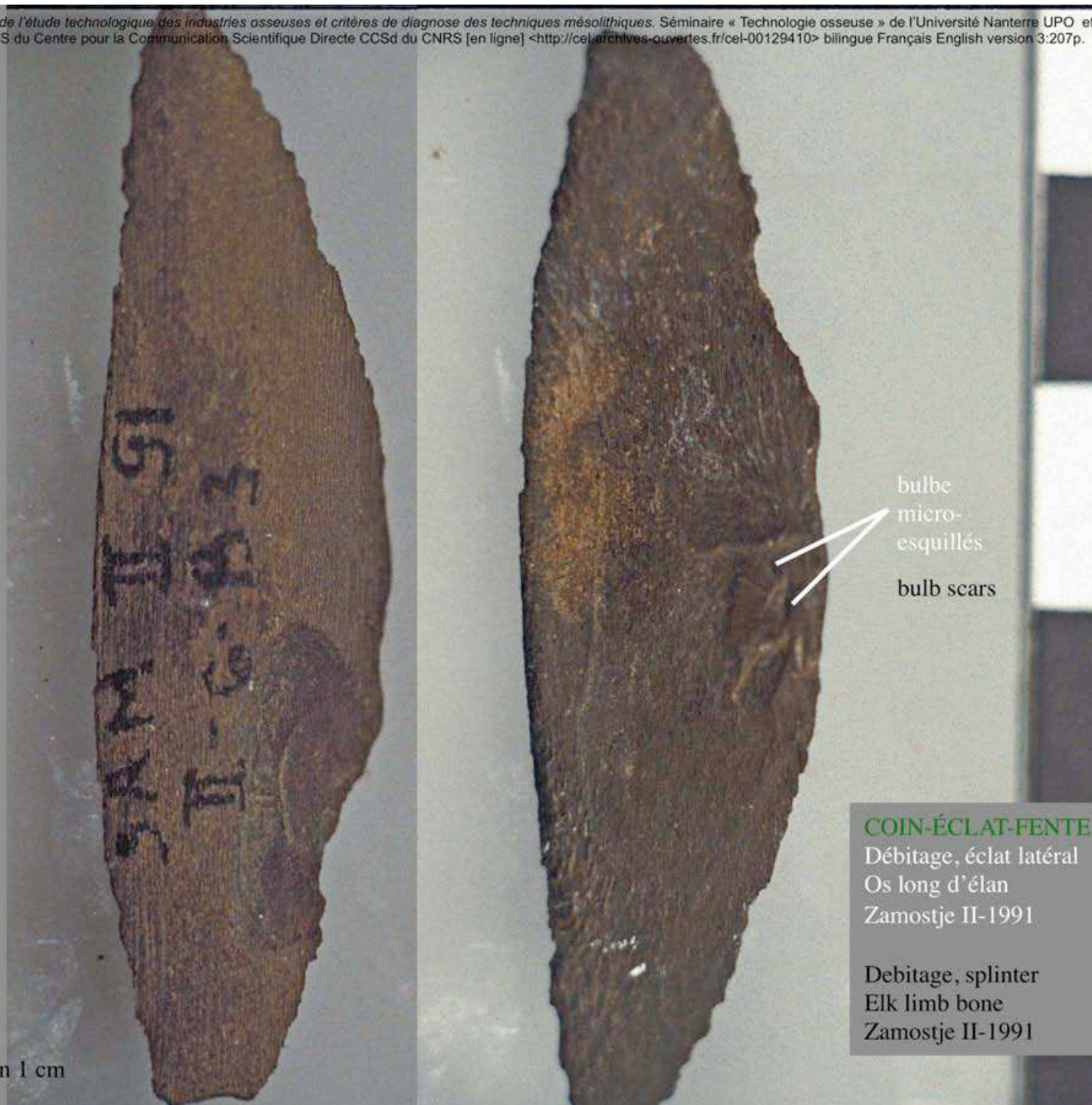


Photo É. David / CNRS

COIN-ÉCLAT-FENTE

Débitage, éclat latéral
Os long d'élan
Zamostje II-1991

Debitage, splinter
Elk limb bone
Zamostje II-1991

Scale subdivision 1 cm

« Principes de l'étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

- Reconnaissance des stigmates d'origine non anthropique

Aspects liés à la zoologie

ACTIVITÉS ANIMALES

Aspects liés à la taphonomie

ACTIVITÉS HUMAINES

- Reconnaissance des stigmates d'origine anthropique

Aspects des parties modifiées par usage

Aspects des parties modifiées par manufacture

par usure

par entaillage

par fracturation

- Reconstitutions expérimentales



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Métapodiens cerf



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Perforation par entaillage



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Coin-éclat



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Coin-éclat



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Coin-éclat



métacarpien naturel, surface articulaire proximale

natural metacarpal bone, proximal articular surface

EXPÉRIMENTATION

CENTRE LEJRE, DANEMARK

Méthode « D »

Perforation par entaillage & coin-éclat

(David/Johansen 1996)



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Rainurage



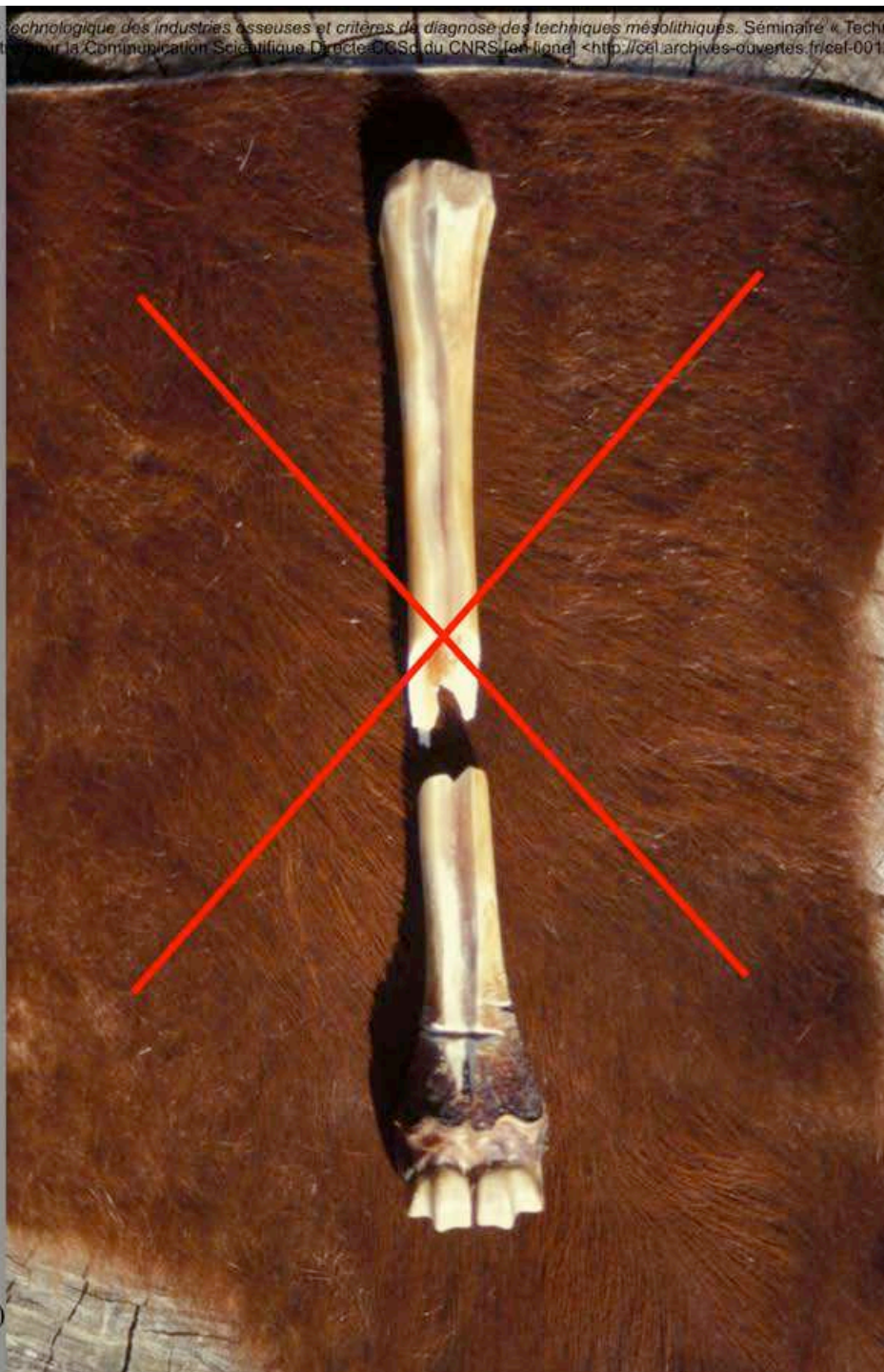
(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Sciage



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Cassure (mal) préparée



fracture en « charnière » (Otte 1974)

et ici échec de la fracturation préparée, la gorge de sciage n'ayant pas été positionnée exactement à l'aplomb du bord de l'enclume (Cf. diapo précédente)

fracture in « hinge » (Otte 1974)

and here failure of the prepared breakage, the groove of sawing was not positioned exactly above the edge of the anvil (See previous slide)

(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION

CENTRE LEJRE, DANEMARK

Méthode « D »

Cassure (mal) préparée



gorge de sciage à l'aplomb du bord de l'enclume
groove placed exactly above the edge of the anvil

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Cassure préparée

(David/Johansen 1996)



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Coin-fente



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Raclage (façonnage attribut)



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « D »
Sciage (façonnage attribut)



(David/Johansen 1996)

EXPÉRIMENTATION

CENTRE LEJRE, DANEMARK

Méthode « D »

Outils lithiques, pointe de type Maglemose et déchets



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Côte bœuf (aurochs)



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Raclage bilatéral



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Raclage bilatéral



spongiosa interstitielle
interstitial spongy core

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Raclage bilatéral

(David/Johansen 1997)



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Rainurage



EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Sciage d'appoint

(David/Johansen 1997)



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Coin-fente



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Coin-fente



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Coin-fente



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Coin-fente



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Coin-fente



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Coin-fente



(David/Johansen 1997)

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Coin-fente



LEJ-97
EXP 2

30 cm

EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Outils et produits

(David/Johansen 1997)



(David/Johansen 1997)

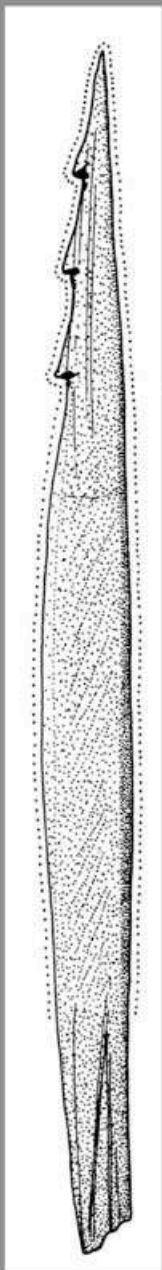
EXPÉRIMENTATION
CENTRE LEJRE, DANEMARK
Méthode « F »
Pointes de type Mullerup

« Principes de l' étude technologique et critères de diagnose des techniques mésolithiques »

« Principles of the technological analysis and diagnostic criterias of the mesolithic techniques »

PART II

Application dans le domaine de l'industrie osseuse mésolithique
Application in the field of the Mesolithic bone industry



REGIONS / CHRONOZONES		SJEALLAND	SCHWERIN & SCHLESWIG	BRANDENBURG	SCANIE / GREAT BRITAIN
LATE BOREAL	M2	ULKESTRUP I MULLERUP 1			
	M1	LUNDBY II..... VERUP a	HO. VIECHELN, a HO. VIECHELN, b		AGERÖD I:AHC, VL AGERÖD I:AHC, UT AGERÖD I:AHC, BL
EARLY BOREAL			HO. VIECHELN, c..... DUVENSEE 1 & 2	FRIESACK 4, III FRIESACK 4, II	
PREBOREAL				FRIESACK 4, I	STAR CARR



ca. 3000 pieces, 26 niveaux archéologiques/ archaeological layers

Sites d'habitat / Settlement sites

ÉCHANTILLONNAGE

TECHNIQUE ?

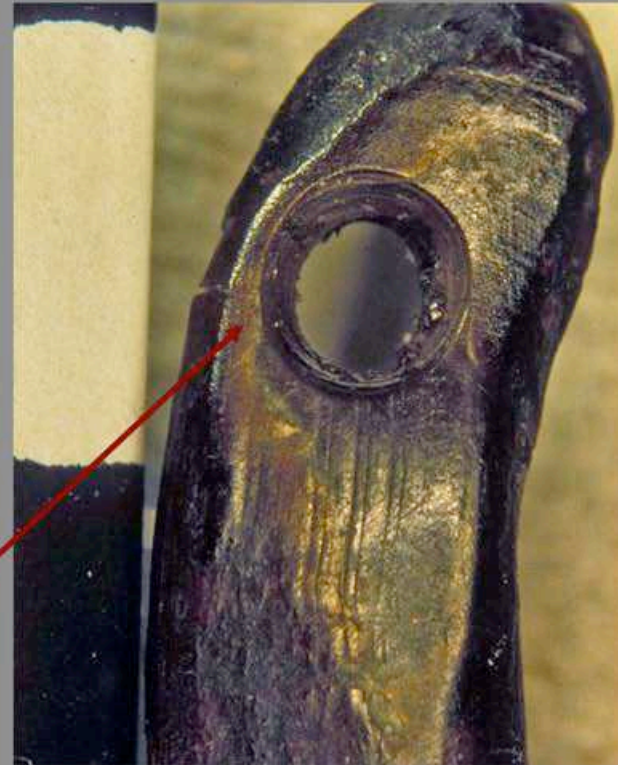


TECHNIQUE ?

Façonnage, système suspension (perforation)
Pendentif
Incisive d'élan
Ulkestrup II

Shaping, suspension system (perforation)
Pendant
Elk incisor
Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm

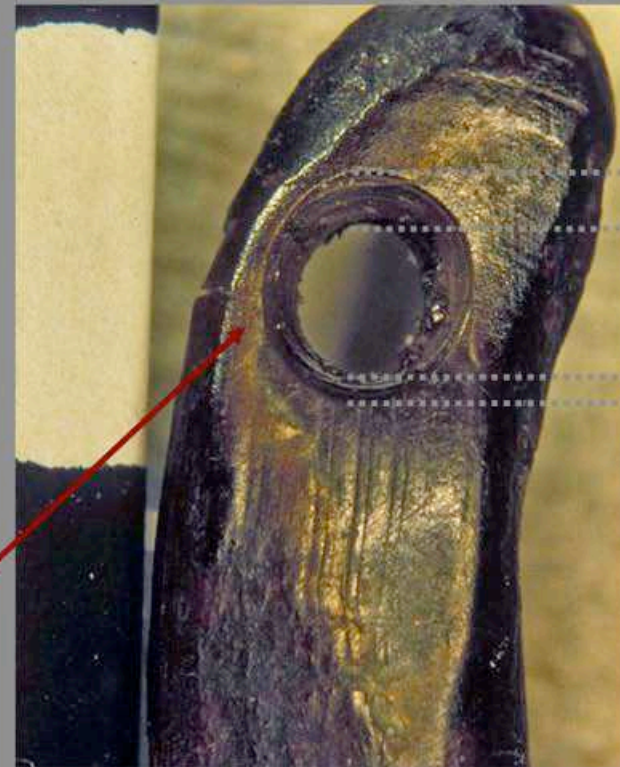


TECHNIQUE

Façonnage, système suspension (perforation)
Pendentif
Incisive d'élan
Ulkestrup II

Shaping, suspension system (perforation)
Pendant
Elk incisor
Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm



perforation à
flancs en
« double-
cône » (Voruz
1984:49)

perforation
which edges
form a
« double
cone » (Voruz
1984:49)



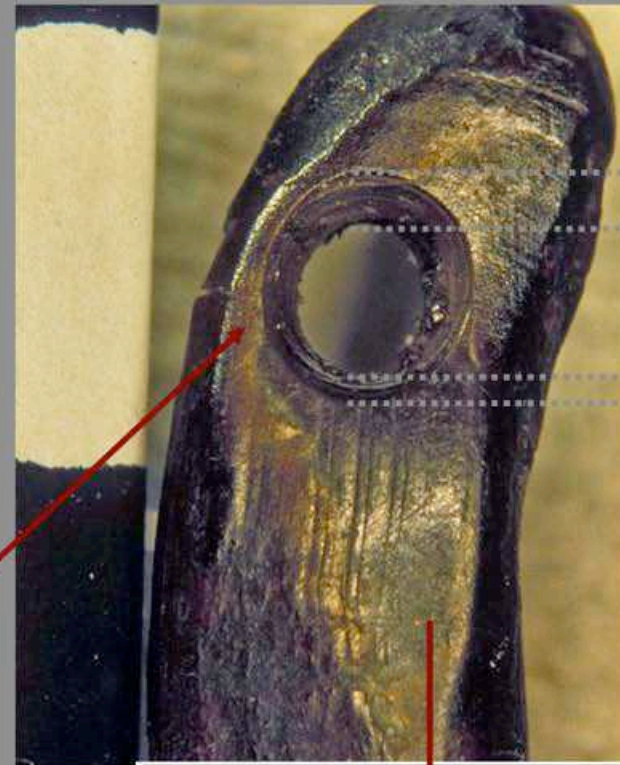
perle
bead

TECHNIQUE

Façonnage, système suspension (perforation)
Pendentif
Incisive d'élan
Ulkestrup II

Shaping, suspension system (perforation)
Pendant
Elk incisor
Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm

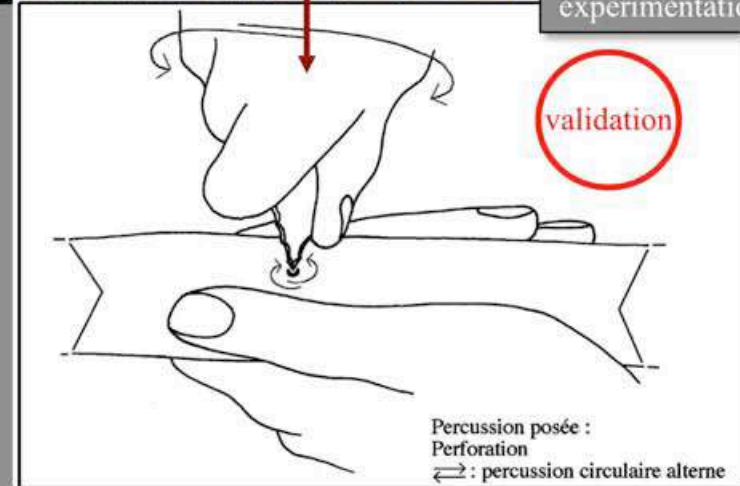


perforation à flancs en « double-cône » (Voruz 1984:49)

perforation which edges form a « double cone » (Voruz 1984:49)

perle
bead

experimentation



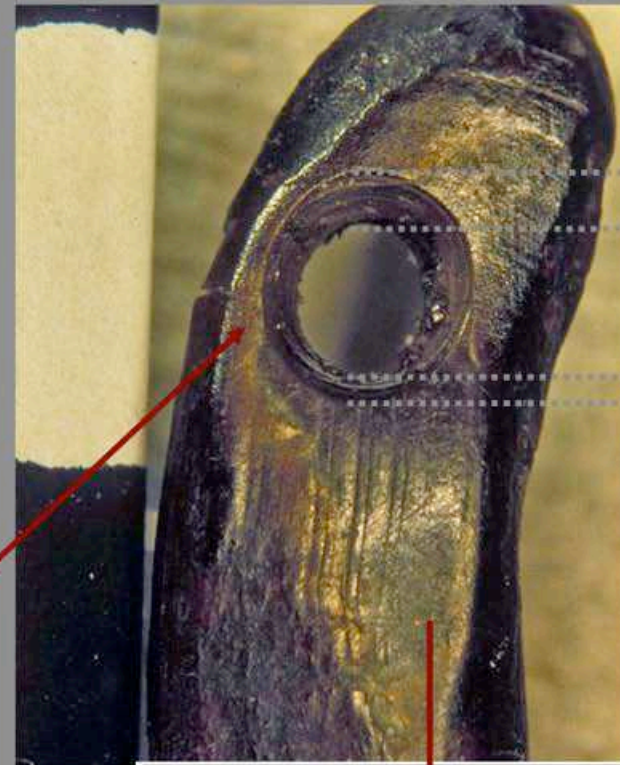
Percussion posée :
Perforation
↔ : percussion circulaire alterne

TECHNIQUE

Façonnage, système suspension (perforation)
Pendentif
Incisive d'élan
Ulkestrup II

Shaping, suspension system (perforation)
Pendant
Elk incisor
Ulkestrup II

Scale subdivision 0,5 cm



perforation à flancs en « double-cône » (Voruz 1984:49)

perforation which edges form a « double cone » (Voruz 1984:49)



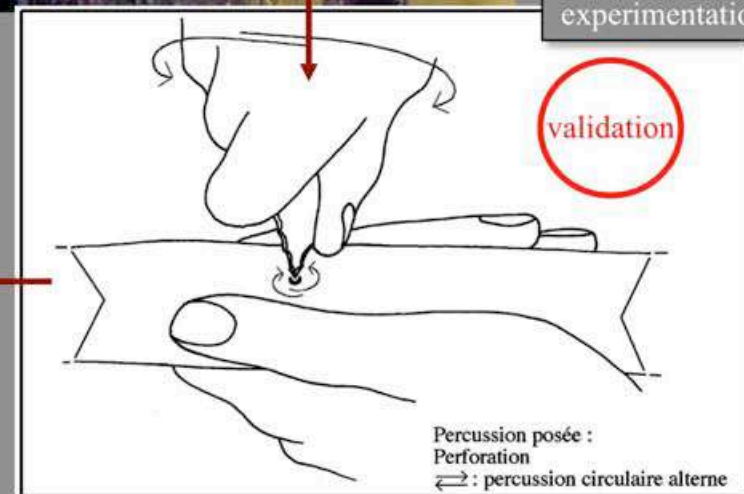
perle
bead

TECHNIQUE D'USURE :

LA PERFORATION AU PERÇOIR

THE BORING TECHNIQUE

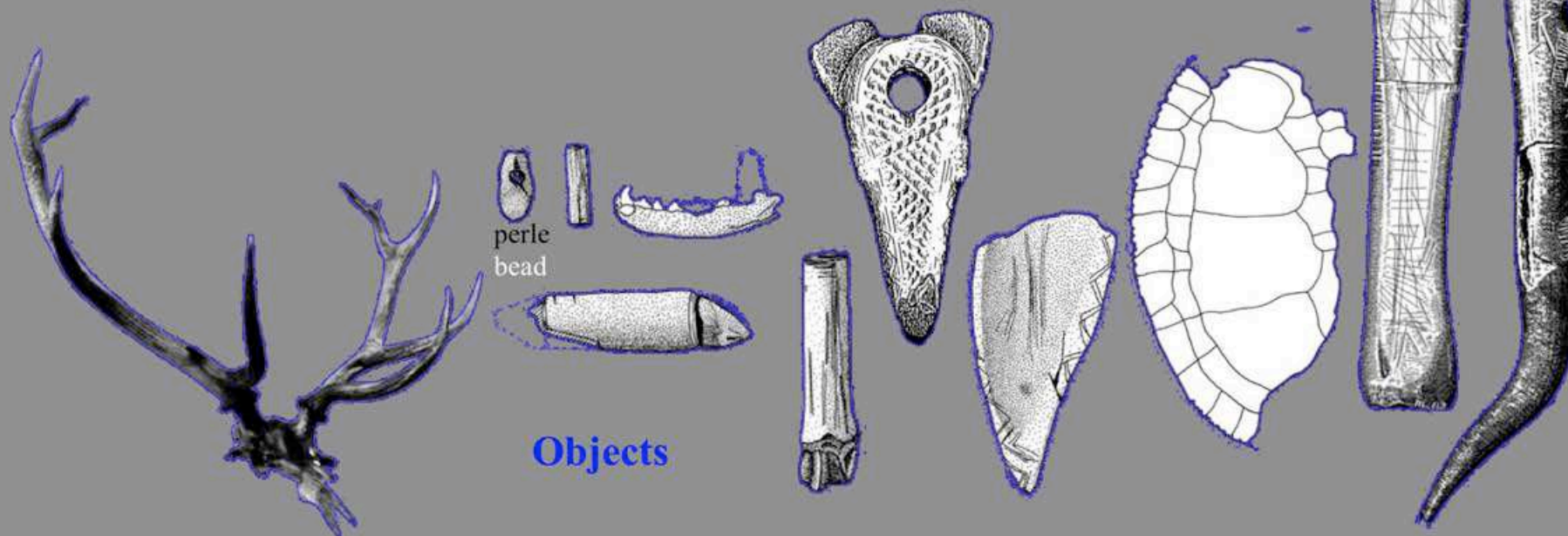
(David 2008:73)



TYPE

CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OBJETS	Hémi-mandibule, Bâton emmanché, Bâton (à douille), Objet gravé, Crâne aménagé, Sculpture
Objets récepteurs	Cuiller, Étui, Récipient
Objets de parure	Perle, Pendeloque
Matrices aménagées	Os facetté, Os gravé

(David 2004:58, fig.29)



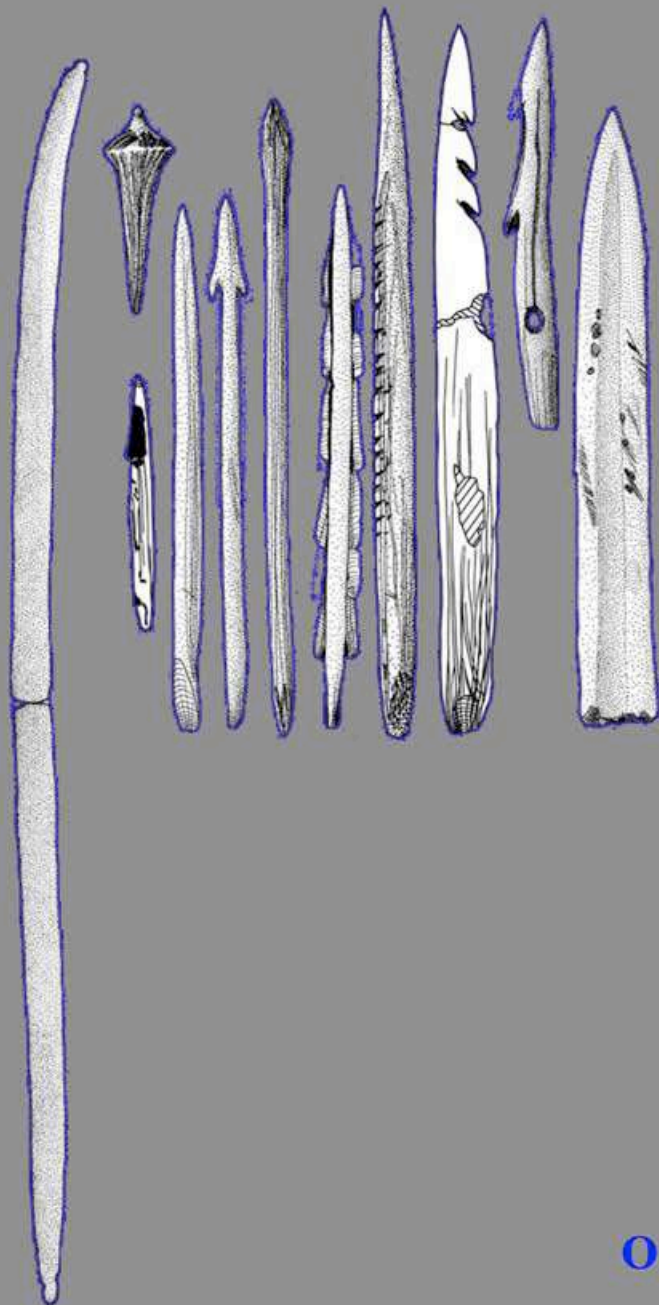
TYPE



CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
INSTRUMENTS A CORDE	Arc simple miniature Bow

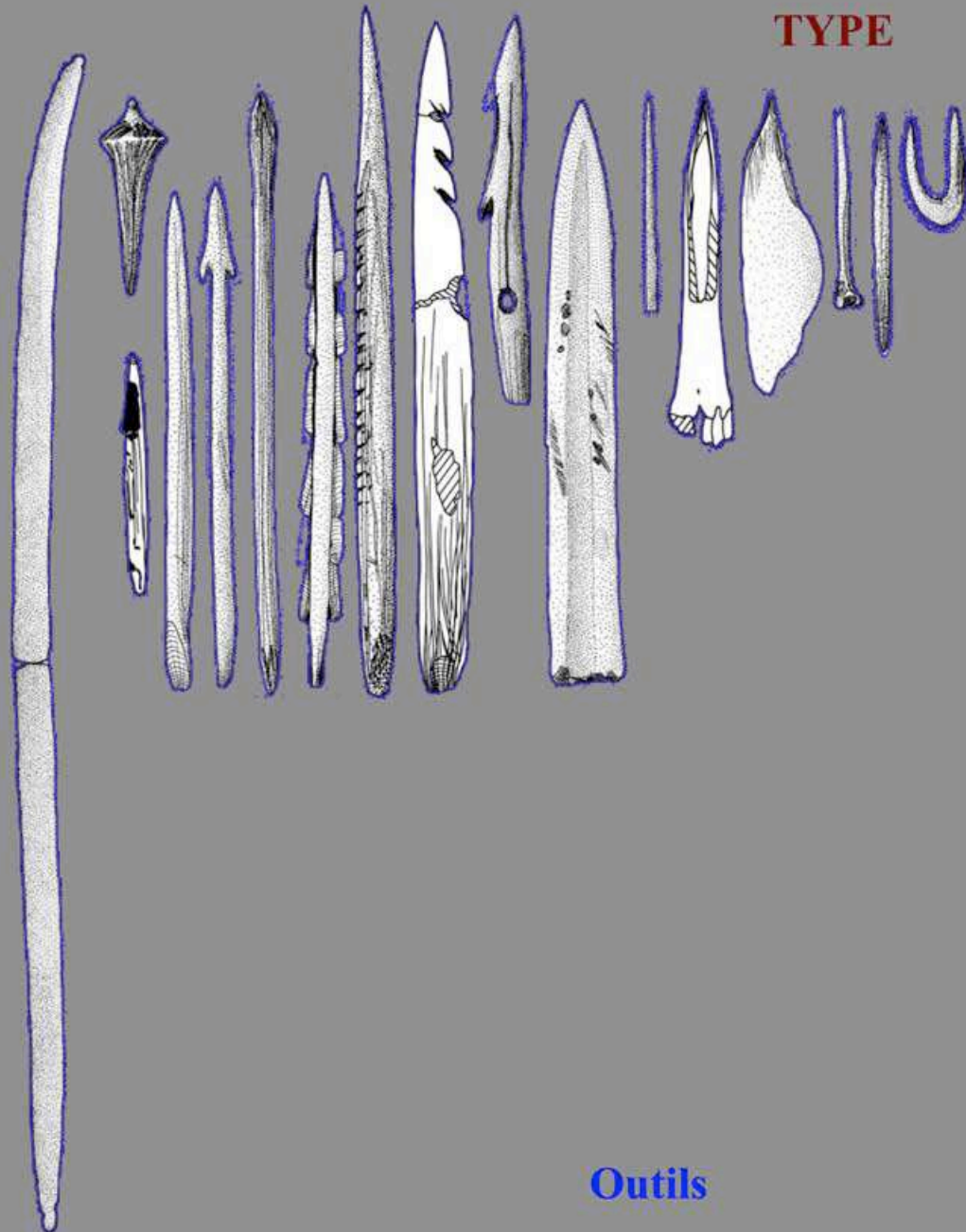
Instrument

TYPE



Outils

CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
INSTRUMENTS A CORDE	Arc simple miniature Bow
ARMES, ENGINS ET OUTILS AIGUES Pointed	Pointe fine
	Pointe droite
	Pointe à crans
	Pointe barbelée
	Pointe à lamelles
	Pointe à tête triangulaire
	Pointe à ailerons
	Pointe à renflement
	Pointe massive
	Harpon
	Aiguille
	Poinçon fin
	Poinçon sur esquille
	Poinçon sur épiphyse
Bipoinçon	
Poinçon courbe	
Fusifforme à gorge	
Hameçon	

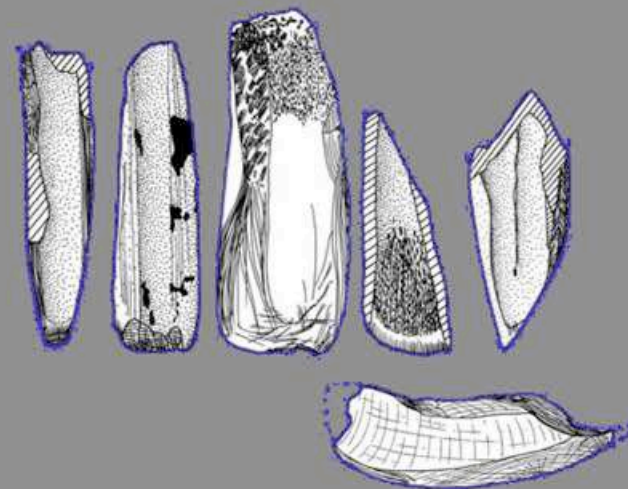


CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
INSTRUMENTS A CORDE	Arc simple miniature Bow
ARMES, ENGINS ET Outils APPONTES Pointed	Pointe fine
	Pointe droite
	Pointe à crans
	Pointe barbelée
	Pointe à lamelles
	Pointe à tête triangulaire
	Pointe à ailerons
	Pointe à renflement
	Pointe massive
	Harpon
	Aiguille
	Poinçon fin
	Poinçon sur esquille
	Poinçon sur épiphyse
	Bipoinçon
Poinçon courbe	
Fusiforme à gorge	
Hameçon	

TYPE

CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OUTILS BISEAUTÉS Beveled end	Herminette à emmanch. longitudinal
	Herminette à emmanch. transversal
	Mattock
	Hache
	Hache-marteau
	Lame d'herminette
	Ciseau, ciseau fin, ciseau large
	Gouge
	Bédane
	Burin

(David 2004:58, fig.29)

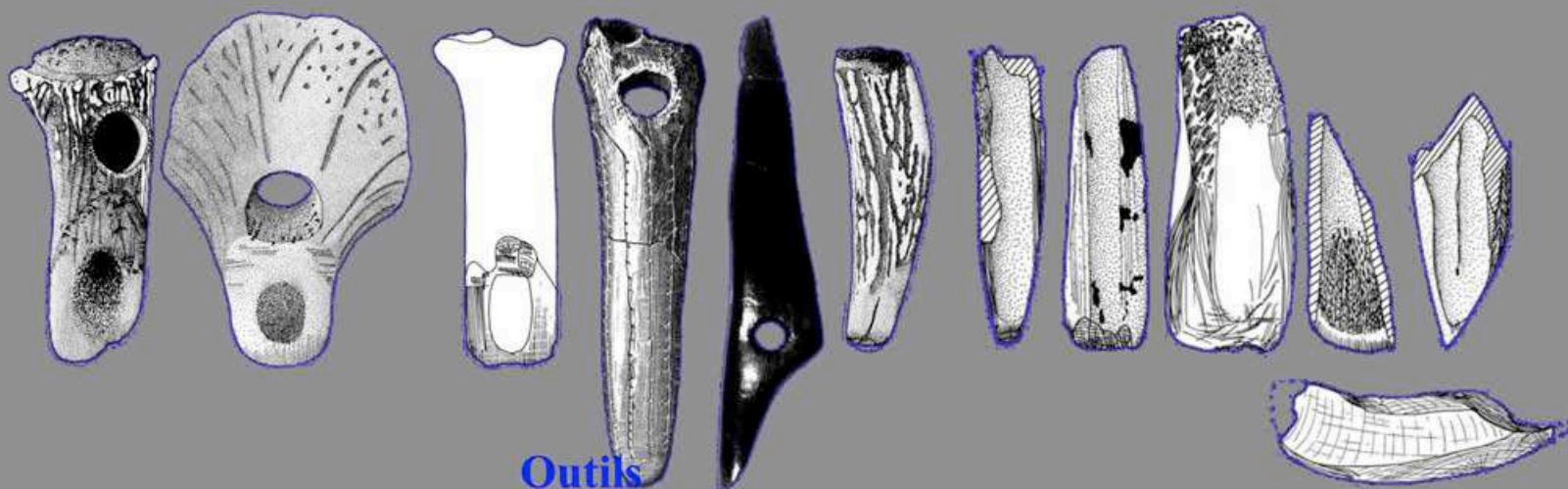


Outils

TYPE

CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OUTILS BISEAUTÉS Beveled end	Herminette à emmanch. longitudinal
	Herminette à emmanch. transversal
	Mattock
	Hache
	Hache-marteau
	Lame d'herminette
	Ciseau, ciseau fin, ciseau large
	Gouge
	Bédane
	Burin

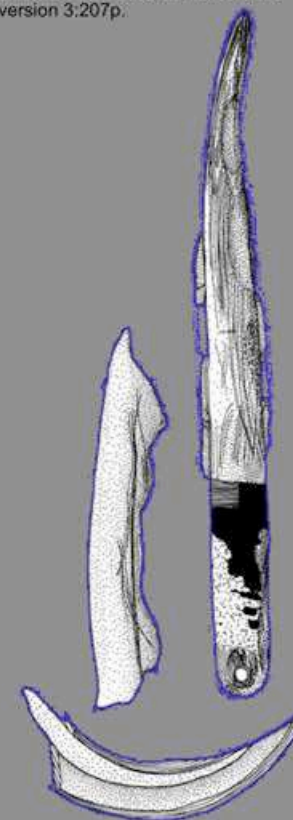
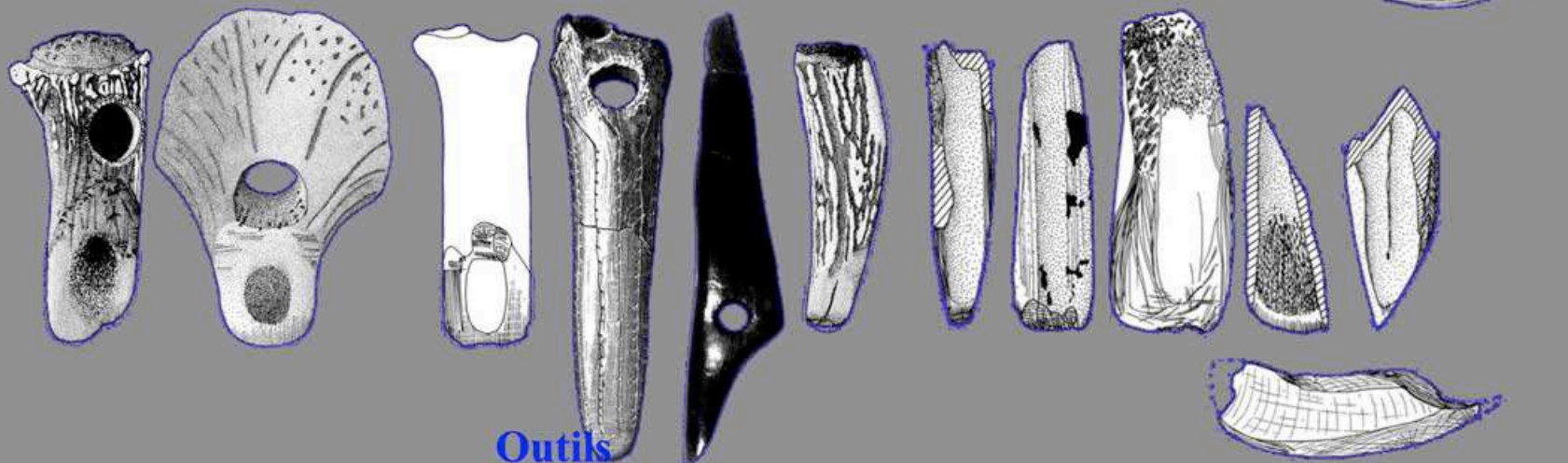
(David 2004:58, fig.29)



TYPE

CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OUTILS BISEAUTÉS Beveled end	Herminette à emmanch. longitudinal
	Herminette à emmanch. transversal
	Mattock
	Hache
	Hache-marteau
	Lame d'herminette
	Ciseau, ciseau fin, ciseau large
	Gouge
	Bédane
	Burin
OUTILS TRANCHANTS Cut edge	Couteau
	Couteau "à écailler"
	Couteau à lamelles

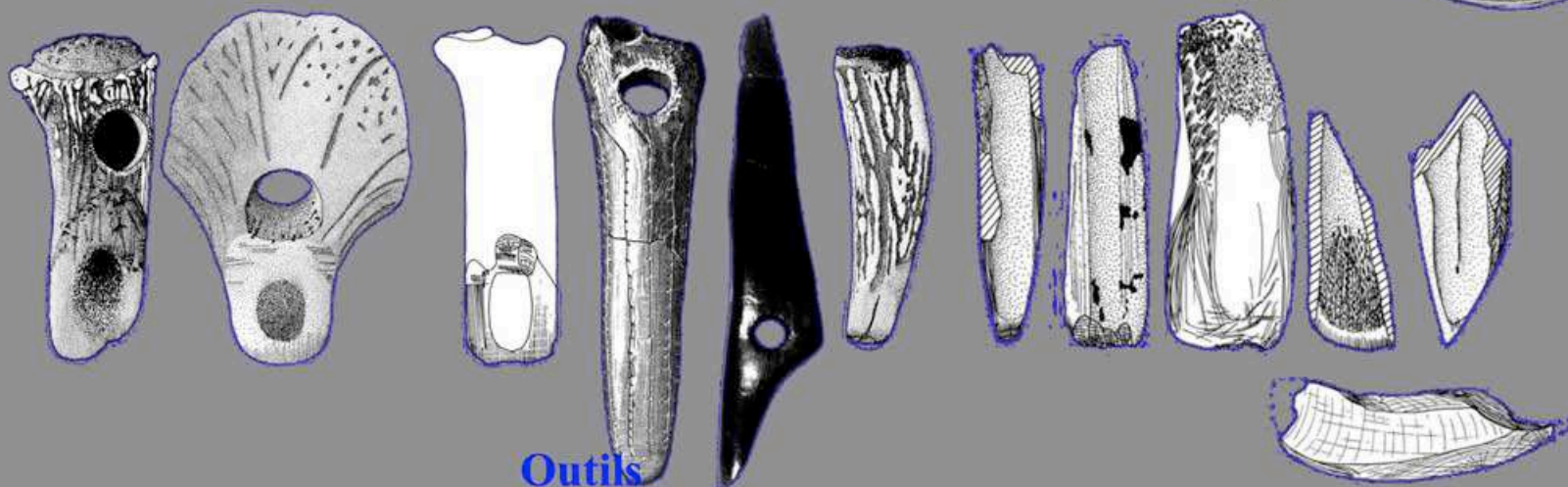
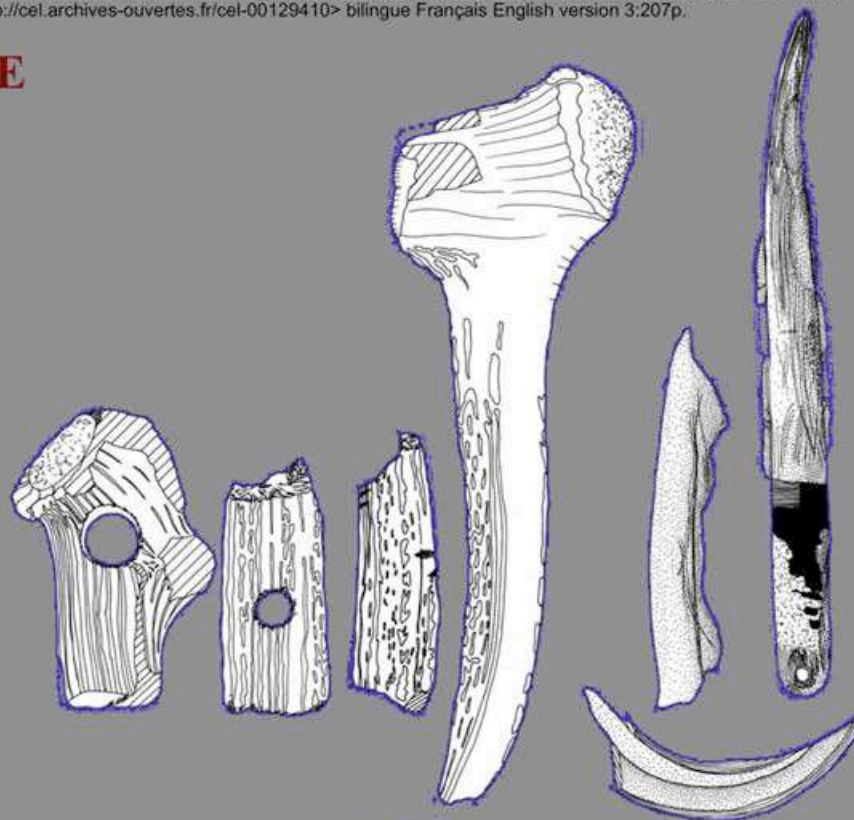
(David 2004:58, fig.29)



TYPE

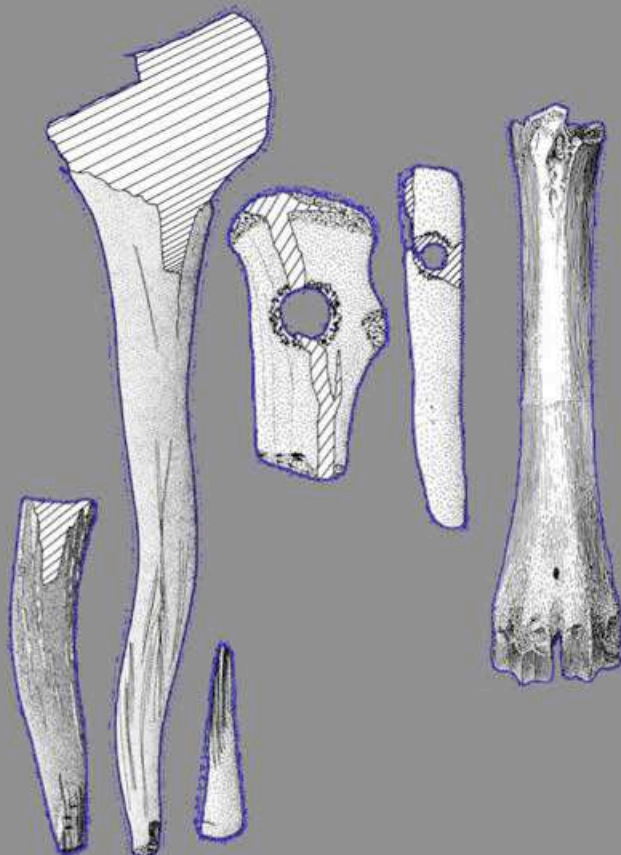
CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OUTILS BISEAUTES Beveled end	Herminette à emmanch. longitudinal
	Herminette à emmanch. transversal
	Mattock
	Hache
	Hache-marteau
	Lame d'herminette
	Ciseau, ciseau fin, ciseau large
	Gouge
	Bédane
	Burin
OUTILS TRANCHANTS Cut edge	Couteau
	Couteau "à écailler"
	Couteau à lamelles
OUTILS A DOUILLE ACTIVE Sleeve	Gaine à emmanchement transversal
	Gaine-marteau
	Manche, Manche court
	Manche coudé

(David 2004:58, fig.29)



Outils

TYPE



CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OUTILS MOUSSES Rounded tip	Percuteur de matières tendres
	Percuteur à emmanch. longitudinal
	Maillet-marteau
	Pic à emmanchement transversal
	Béquille d'épaule
	Élément de béquille
	Punch

(David 2004:58, fig.29)

Outils

TYPE



CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OUTILS MOUSSES Rounded tip	Percuteur de matières tendres
	Percuteur à emmanch. longitudinal
	Maillet-marteau
	Pic à emmanchement transversal
	Béquille d'épaulé
	Élément de béquille
	Punch

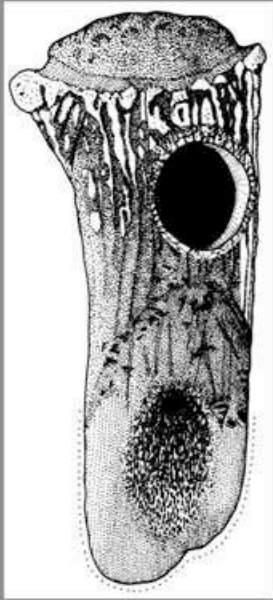
(David 2004:58, fig.29)

CATEGORIES TYPOLOGIQUES	DENOMINATION DES TYPES
OUTILS PLANS Plane side	Lissoir fin
	Lissoir
	Lissoir à pan discontinu
	Lissoir facetté

(David 2004:58, fig.29)

Outils

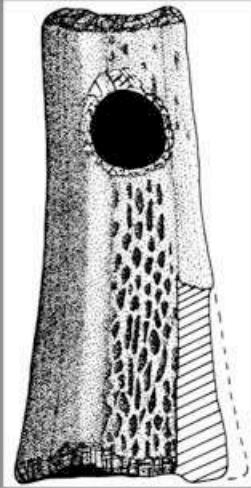
MATRICE



Hache-marteau
Hammer-axe



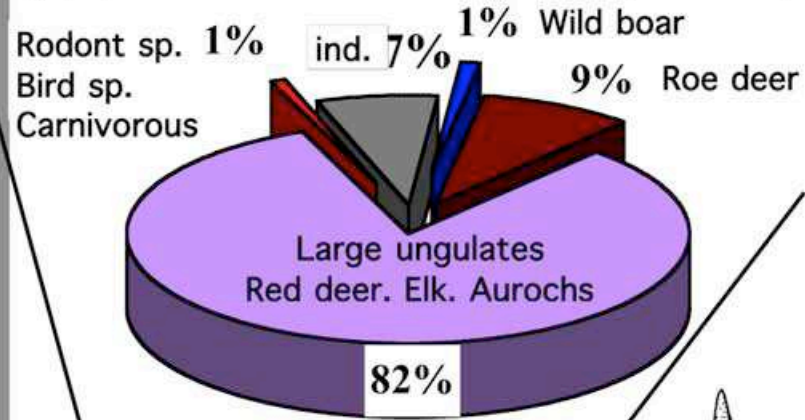
Pendentif
Pendant



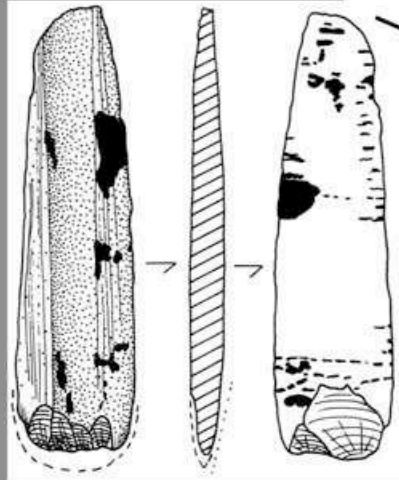
Gaine
Sleeve



Lame
Blade-axe



60 types
8 categories



Ciseau
Chisel



droite
straight



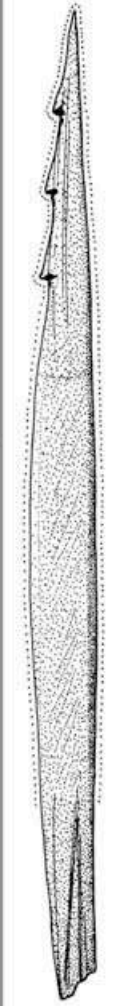
à crans
notched



à lamelles
slotted

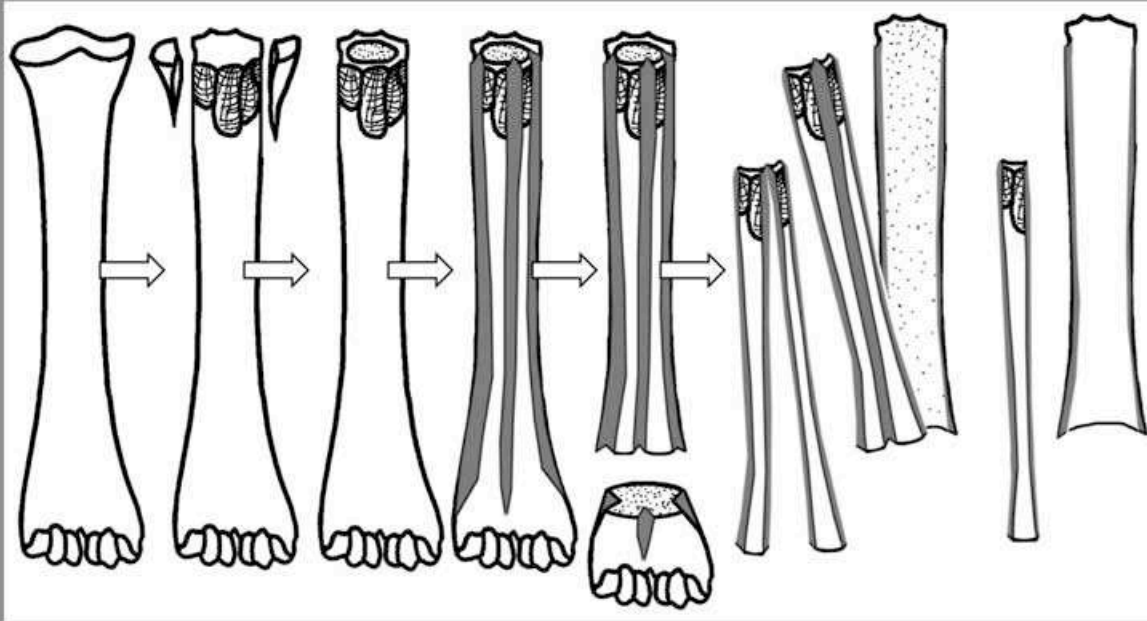


à
barbelures
barbed



Pointes

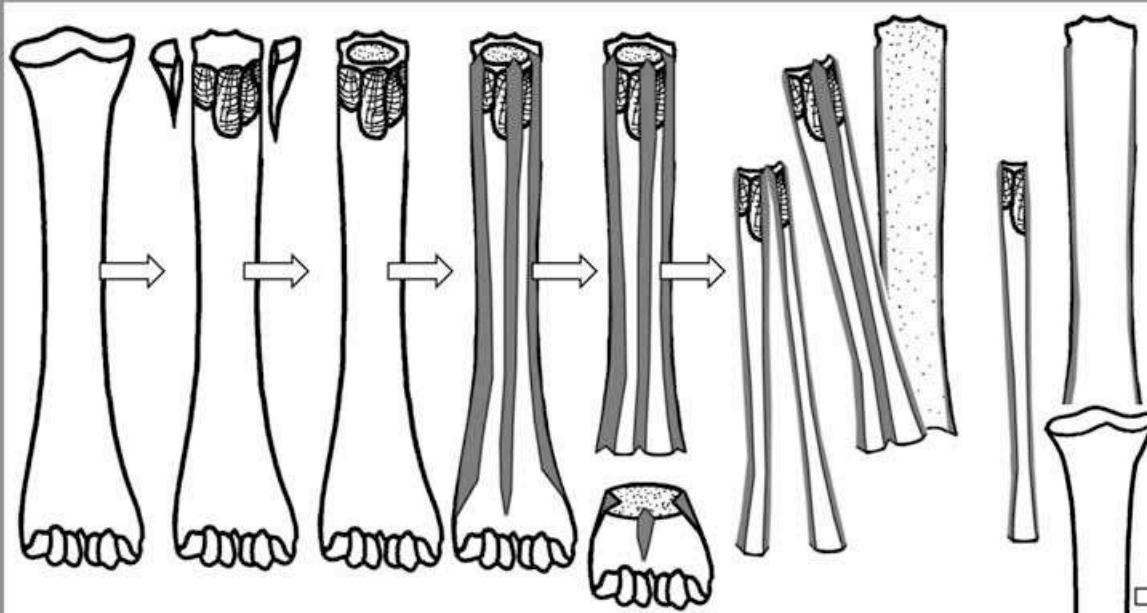
10 MÉTHODES



« D » Method

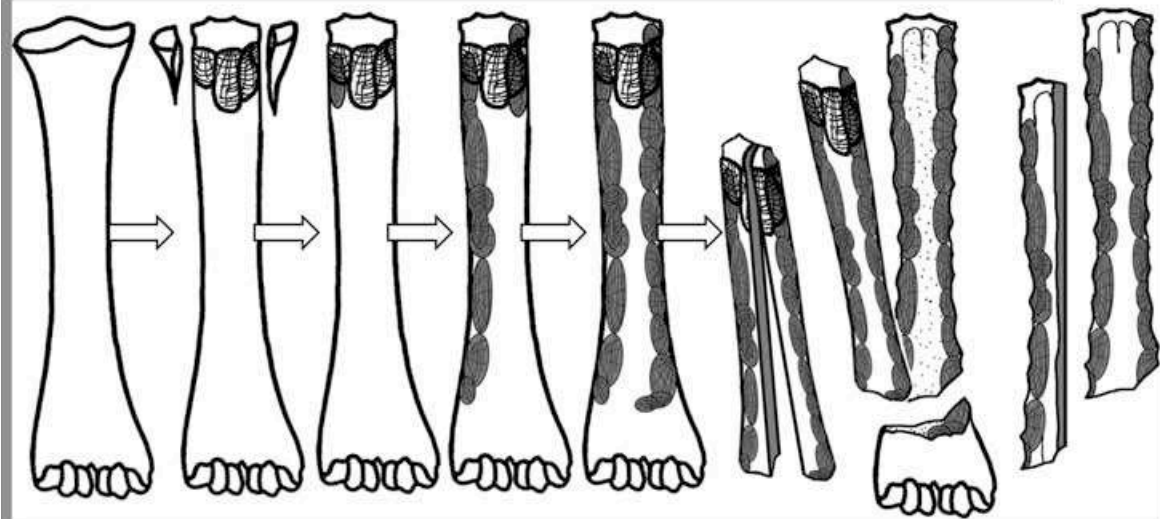
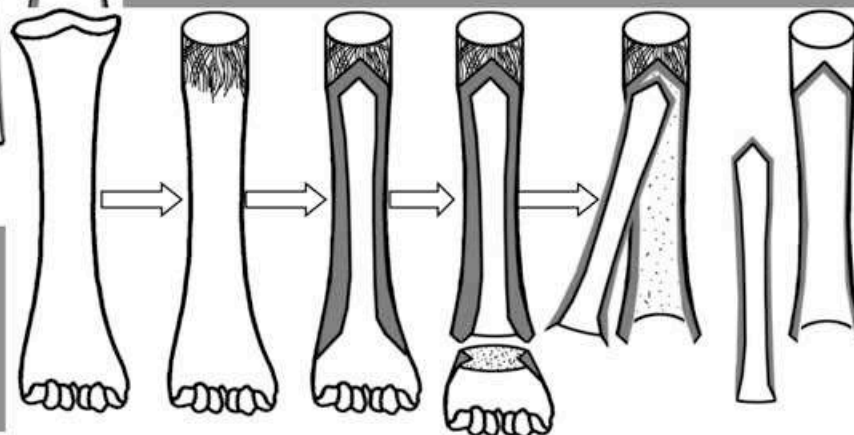
10 MÉTHODES

(David 2007:41, fig.7)



« D » Method

« Z » Method

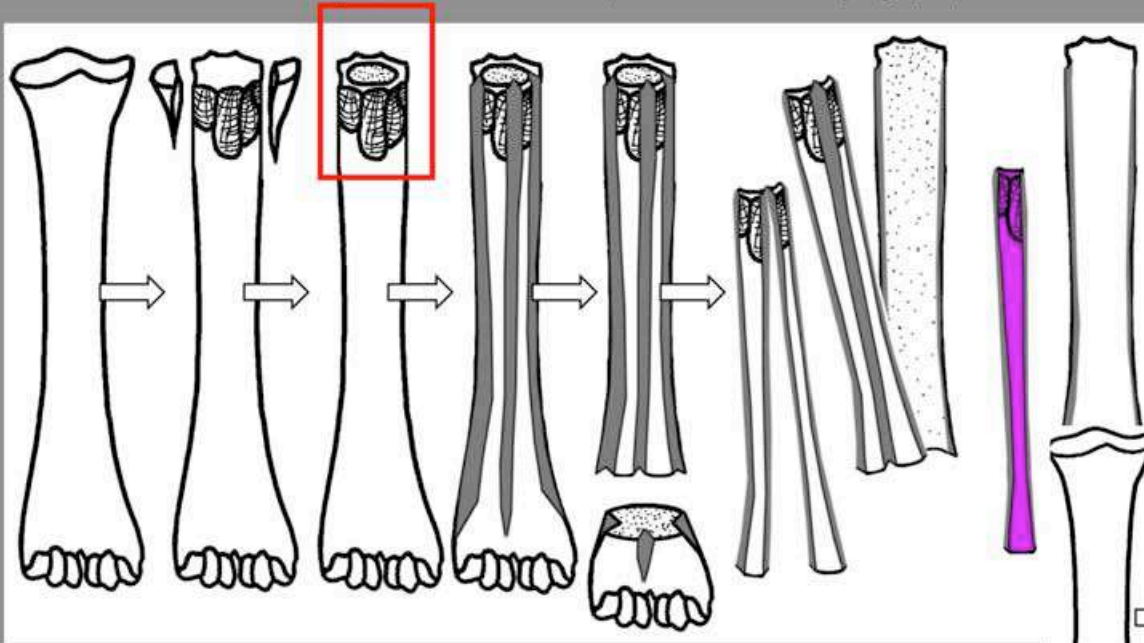


« O » Method

10 MÉTHODES

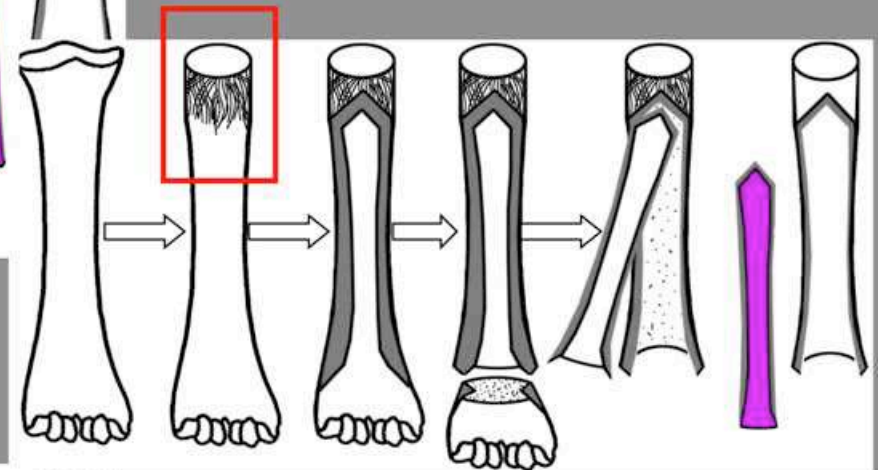
opération de mise en forme, calibration
support allongé en baguette

(David 2007:41, fig.7)

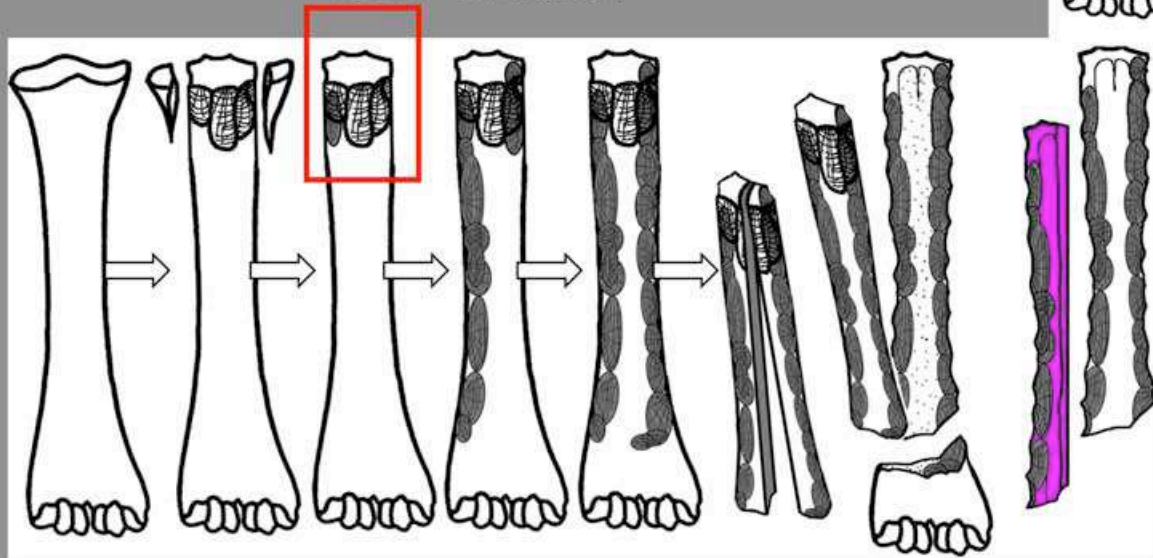


« D » Method

« Z » Method

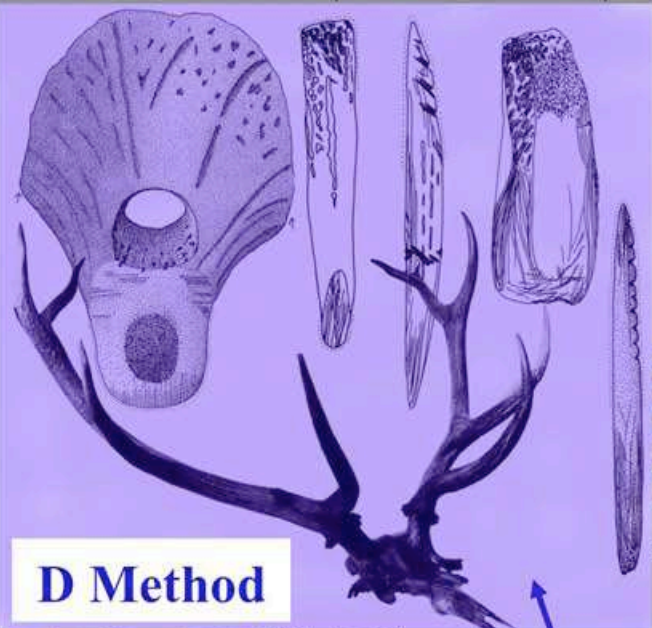


« O » Method

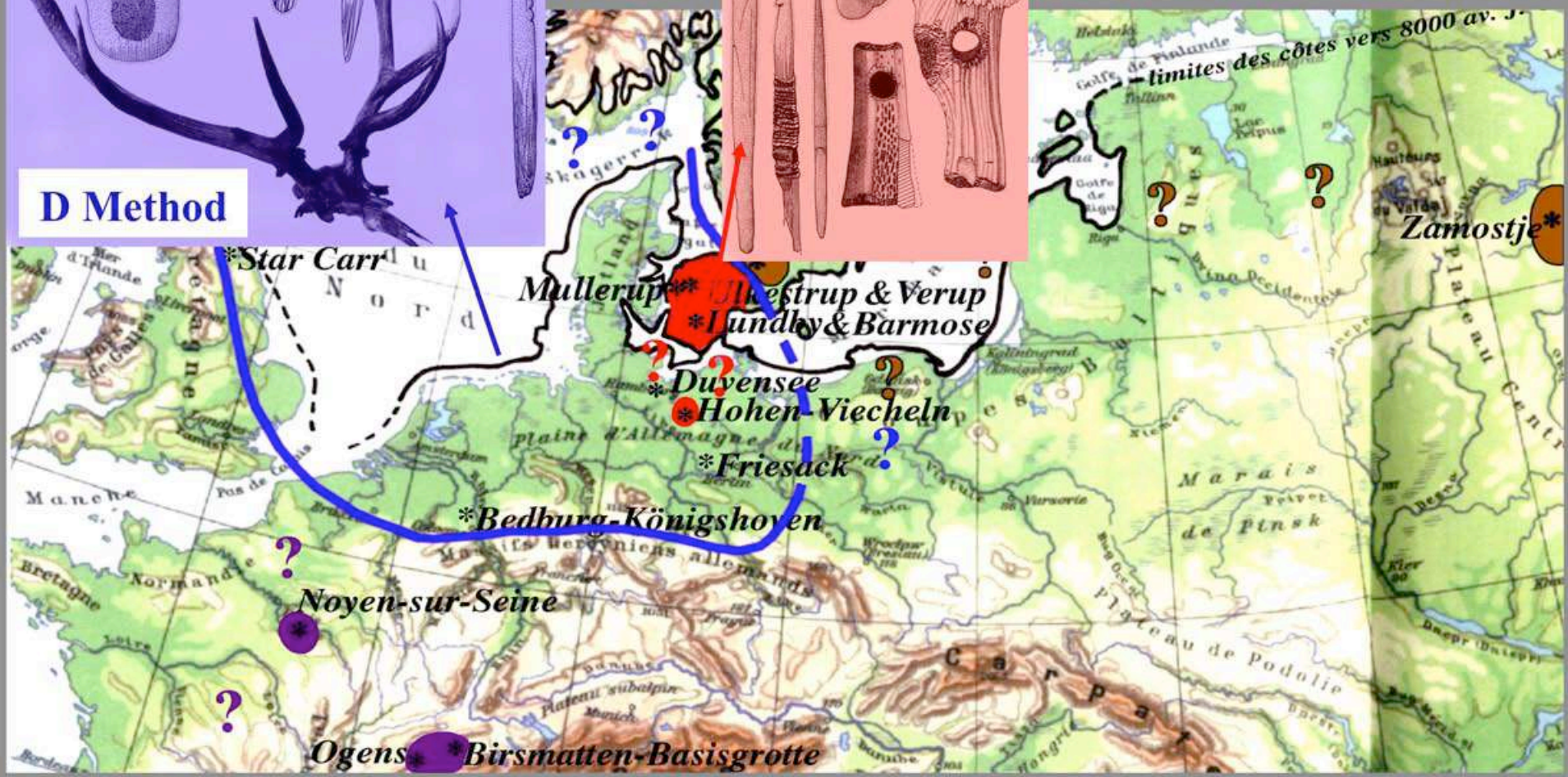


D and F Methods

CONTEXTE (SYNCHRONIE)



D Method



CARACTÉRISATION

Types de mobilier Parties anatomiques Méthodes Techniques Supports Données caractéristiques

Types parts Methods Techniques Data

SHAFTED POINTS 56%+

STRAIGHT POINT	ungulates long bones	D (E)	splinter	scraping scraping (tang)	average L:116 / w:9 / t:6 arrangement index : 54
BARBED POINT	big ungulates long bones	D	splinter	scraping sawing-filing (barb) scraping (tang)	2 barbs max. on one line average L:216 / w:14 / t:8 first barb : 21 / depth barb : 2-3
BARBED POINT	big ungulates flat bones	F	splinter	scraping sawing-filing (barb) scraping (tang)	4 barbs max. on one line average L:185 / w:14 / t:3 first barb : 16 / depth barb : 2-3
NOTCHED POINT	cervids antler	G	splinter	scraping sawing (notch)	invaded notched L:140 / w:11 / short tang

(David 2003)

COMMON TOOLS 20%

HEAVY TOOLS 85%

with transversal shaft

BLADE-AXE	cervids antler	B	segment	scraping	unmanufactured butt 1/4 prox. average L:134 / w:32 / wedge:30°
HAMMER-AXE	cervids antler	B	segment	scraping carottage perforation	average L:145 / Ø hammer:70° perf:25 1/4 prox. wedge:50°
HAMMER-SLEEVE	cervids antler	A	segment	carottage perforation ? (socket)	average L:180 / Ø hammer:85 perf:25 1/4 prox. socket "U" form
SLEEVE	cervids antler	A	segment	carottage perforation ? (socket)	average L:137 / perf:18 1/3 prox. socket "V" form

with transversal shaft and engraved

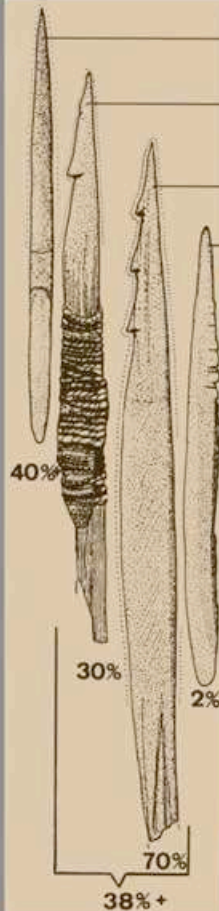
ADZE	elk/aurochs radius	A	segment	dotted perforation barb. incision (engra.)	L:298 / w:84 / t:48 perf:27 / wedge:13°
------	--------------------	---	---------	---	--

with longitudinal shaft

ADZE	aurochs metatarsus	C	segment	scraping dotted perforation	average L:160 / w:60 / t:68 perf:27 / wedge:26°
PUNCH (for soft material)	aurochs metatarsus	-	matrix	scraping	covered shaft 1/2 prox. L:238 / Ø prox.:28 / 380g

OTHERS 15%

AWL	elk/wild boar ulna	-	matrix	scraping	only tip manufactured 1/3 prox. (wild boar) 1/8 prox. (elk)
PENDANT	mammals front tooth	-	matrix	boring	perforation 1/5 prox. / Ø perf.:2,9 (1 ungulates) 2 (others)



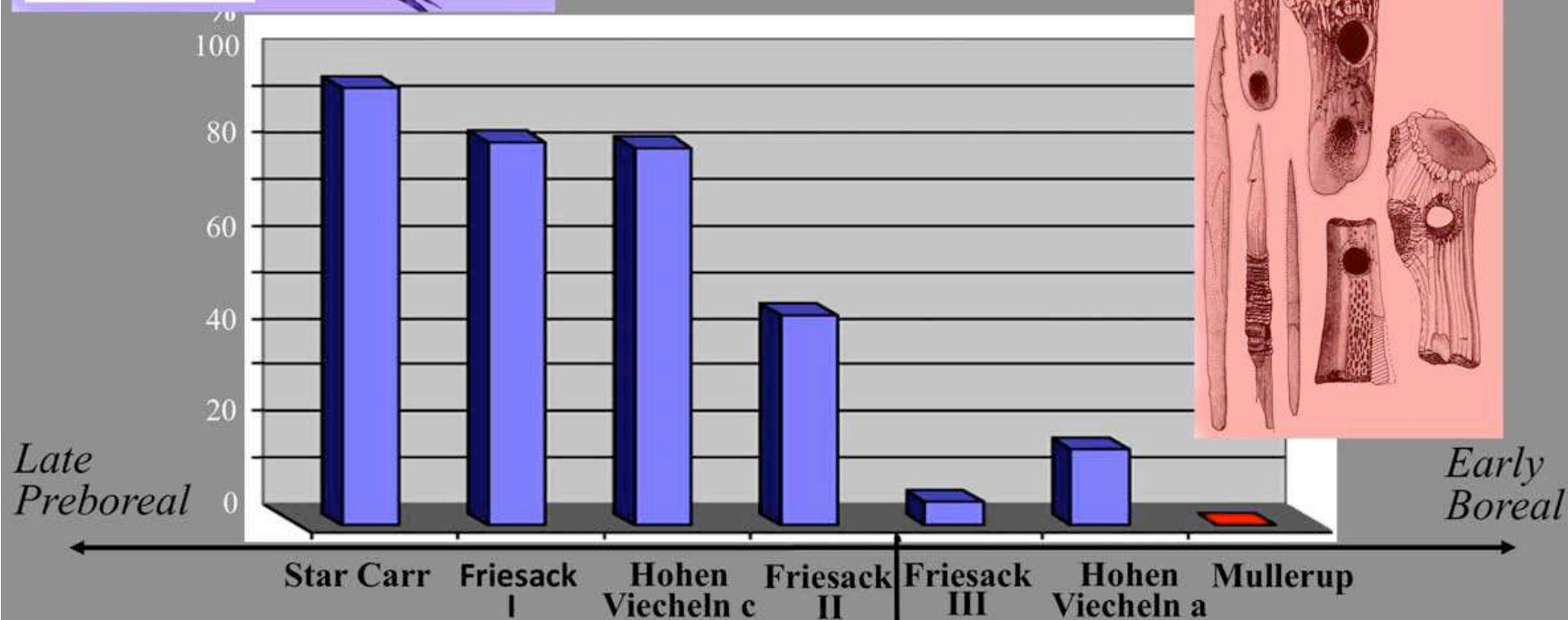
Maglemose (phases 1 and 2)

CONTEXT (DIACHRONIE)

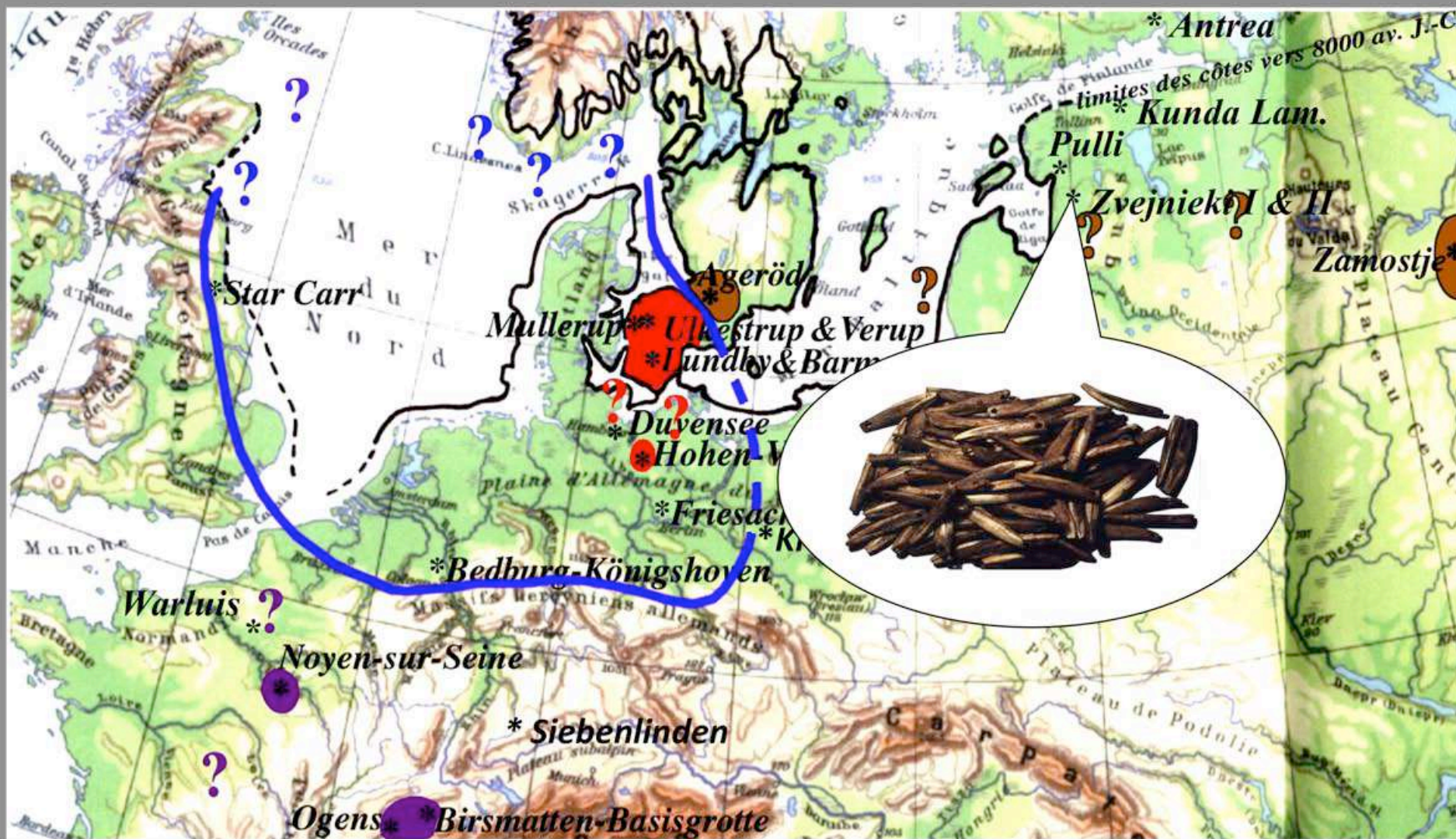


D Method

D and F Methods



CONTRAINTE (HYPOTHÈSE)



Clos de Poujol
*

(David 2006)

⇨ ca. 5000 pieces (35 niveaux/layers)

NORTHERN TECHNOCOMPLEX

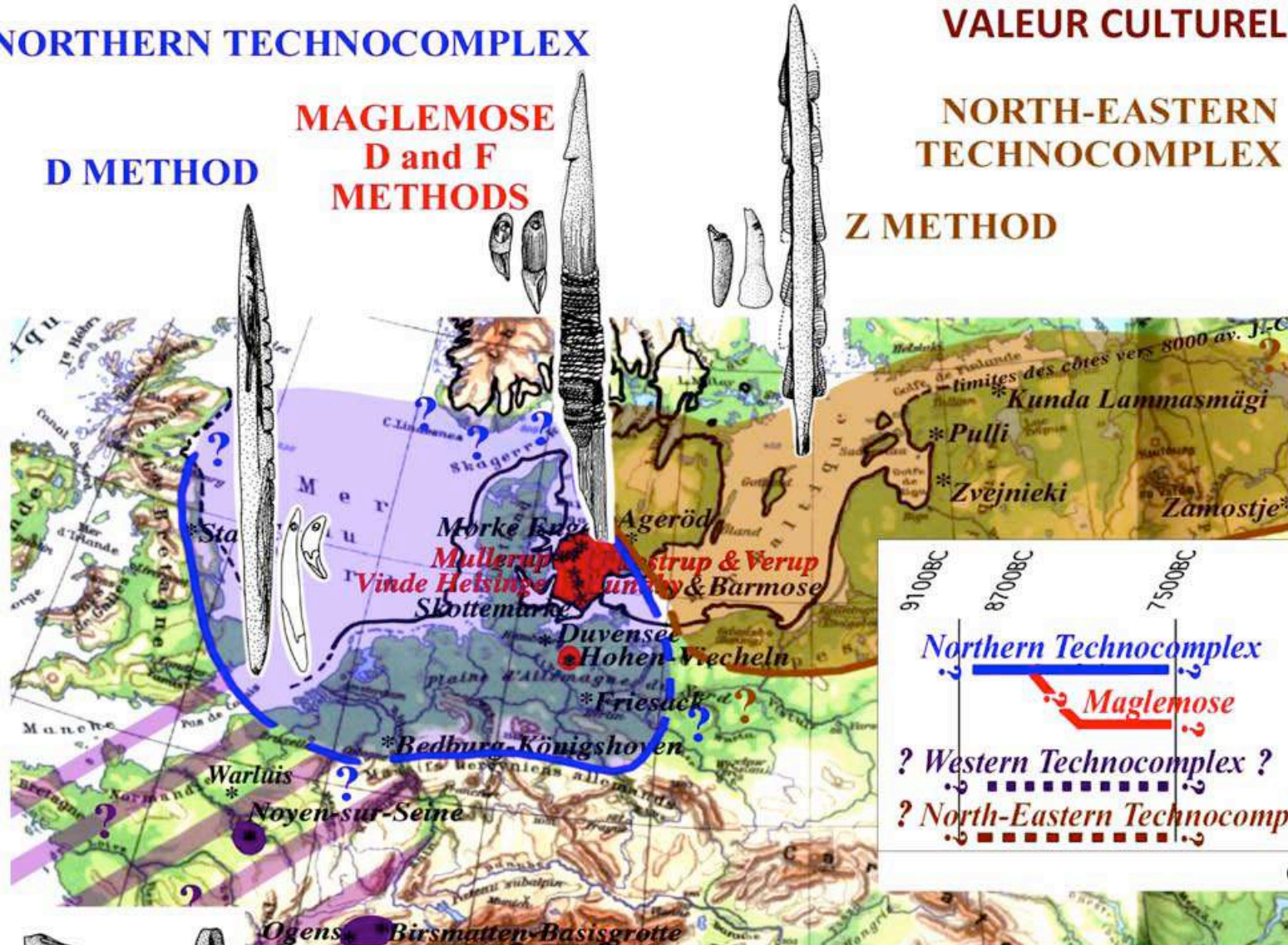
VALEUR CULTURELLE

D METHOD

MAGLEMOSE D and F METHODS

NORTH-EASTERN TECHNOCOMPLEX

Z METHOD



(David 2007:43, fig.10)

(David 2009)

O METHOD WESTERN TECHNOCOMPLEX ?

Northern Europe ca 8th mill. BC
Europe du Nord env. VIIIe mill. BC

RÉFÉRENCES CITÉES CITED REFERENCES

BALFET H., dir. (1991) *Observer l'action technique, des chaînes opératoires pourquoi faire ?* Paris, Éditions du C.N.R.S.

BILLAMBOZ A. (1977) *L'industrie du bois de cerf en Franche-Comté au Néolithique et au début de l'Âge du bronze*. Paris (Gallia Préhistoire 20^e supplément), Éditions du C.N.R.S., 176 p.

BILLAMBOZ A. (1979) Les vestiges en bois de cervidés dans les gisements de l'époque Holocène. Essai d'identification de la ramure et de ses différentes composantes pour l'étude technologique et l'interprétation paléthnographique. In *Industrie de l'os néolithique et de l'Âge des métaux 1*. Paris, Éditions du C.N.R.S. : 93-130.

BINFORD L. R. (1981) *Bones, ancient men and modern myths*. London, Academic Press.

BRIDAULT A. ; DAVID É. ; BOBOEUF M. (2009) Matter and Material: Red Deer antler exploitation during the Mesolithic at du Clos de Poujol (Aveyron, France). — In: L. Fontana, F.-X. Chauvière & A. Bridault (Eds.), *In search of total animal exploitation: Case studies from the Upper Palaeolithic and Mesolithic; Proceedings of the XVth UISPP Congress, Session C61, Vol.42, Lisboa, 4th-9th September 2006*. Oxford, John & Erica Hedges 2009 (*BAR International Series*; 2040) : 135-154.

DAVID É. (1999) *L'industrie en matières dures animales du Mésolithique ancien et moyen en Europe du Nord. Contribution de l'analyse technologique à la définition du Maglémosien*. Mémoire de Doctorat en Ethnologie et Sociologie comparative de l'Université Paris X Nanterre, dirigé par Mme M. Julien (Directeur de recherche au CNRS). Nanterre, Université Paris X : un volume texte & un volume illustrations (770p.).

DAVID, É. (2004) Transformation des matières dures d'origine animale dans le Mésolithique de l'Europe du Nord. — In: Ramseyer, D. (Dir.), *Industrie de l'os préhistorique; Matières et techniques*. Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (*Fiches de la Commission de Nomenclature de l'Industrie Osseuse*; cahier XI): 113-149.

DAVID É. (2006) Contributions of the Bone and Antler Industry for Characterizing the Early Mesolithic in Europe. — In: Cl.-J. Kind (Ed.), *After Ice Age. Settlements, subsistence and social development in the Mesolithic of Central Europe; Proceedings of the International conference, Rottembourg, 9th-12th of September 2003*. Stuttgart (*Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg*; 78) : 135-145.

DAVID É. (2006) Technical behaviour in the Mesolithic (9th-8th millenium cal. BC): The contribution of the bone and antler industry from domestic and funerary contexts. — In: L. Larsson & I. Zagorska (Eds.), *Back to the origin; New research in the Mesolithic-Neolithic Zvejnieki cemetery and environment, Northern Latvia*. Lund, (*Acta archaeologica lundensia*. Series in 8°; 52) : 235-252.

DAVID É. (2007) Technology on Bone and Antler industries: A Relevant Methodology for Characterizing Early Post-Glacial Societies (9th-8th Millenium BC). — In: Ch. Gates St.-Pierre & R. Walker (Eds.), *Bones as Tools; Current methods and interpretations in worked bone studies*. Oxford (*BAR International Series*; 1622) : 35-50.

DAVID É. (2009) Show me how you make your hunting equipment and I will tell you where you come from: Technical traditions, an efficient means to characterize cultural identities. — In: S. McCartan *et al.* (Eds.), *Mesolithic Horizons; Papers presented at the Seventh international conference on the Mesolithic in Europe, Belfast, 29-2 Septembre 2005*. Exeter, Oxbow Books : 362-367.

DAVID É. (2012) Die Knochenindustrie, Fundvorlage und Erklärung der Produktionsweise des Spätmesolithikum (chap. 5.8.1), Beuronien C (chap.6.9.1) und Beuronien B (chap. 7.9.1) — In: Th. Beutelspacher, Cl.-J. Kind, É. David, E. Stephan (Eds.), *Mesolithikum in der Talaue des Neckars 2. Die Fundstreuungen von Siebenlinden 3, 4 und 5. Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Konrad Theiss Verlag Stuttgart*: 151-164; 342-367; 452-461; résumé.

DAVID É. ; JOHANSEN L. (1996) *Maglémosian barbed points made of metapodials : reconstructing the chaîne opératoire by experiments*. Rapport scientifique de bourse expérimentale Haf 26/96 remis au Centre expérimental de Lejre (Danemark), Lejre : 24 p. [en anglais]

DAVID É. ; JOHANSEN L. (1997) *Pointes barbelées maglémosiennes sur côte de ruminants : reconstitution et validation de la chaîne opératoire par l'expérimentation*. Rapport scientifique de bourse expérimentale Haf 07/97 remis au Centre expérimental de Lejre (Danemark), Lejre : 35p.

DAVID É. ; PELEGRIN J. (2009) Possible Late Glacial bone « retouchers » in the Baltic Mesolithic: The contribution of experimental tests with lithics on bone tools. — In: M. Street, R.N.E. Barton & Th. Terberger (Eds.), *Humans, environment and chronology of the Late Glacial of the North European Plain; Proceedings of workshop 14 (Commission XXXII) of the XVth Congrès de l'Union internationale des sciences pré- et protohistoriques UISPP, Lisboa, 4th-9th of September 2006*. Mainz, Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (*Römisch-Germanischen Zentralmuseums Tagungsbänder*; 6) : 155-168.

DAUVOIS M. (1974) Industrie osseuse préhistorique et expérimentations. In *1^{er} colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), Avril 1974*. Éditions de l'Université de Provence : 73-84.

RÉFÉRENCES CITÉES CITED REFERENCES

DAUVOIS M. (1977) Stigmates d'usure présentés par des outils de silex ayant travaillé l'os. Premiers résultats. In *Colloques internationaux du C.N.R.S. N° 568 Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), 9-12 Juin 1976*. Éditions du C.N.R.S. : 275-292.

INIZAN M. L. ; REDURON-BALLINGER M. ; ROCHE H. ; TIXIER J (1999) *Technology and Terminology of Knapped Stone*. Meudon, C.R.E.P.

LEROI-GOURHAN A. (1943, 1971 réédition) *L'homme et la matière*. Paris, Albin Michel.

MARTIN H. (1910a) La percussion osseuse et les esquilles qui en dérivent. Expérimentation. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 7 : 296-304.

MARTIN H. (1910b) *Recherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de La Quina (Charente)*. Paris, Schleicher Frères.

MURRAY C. (1982) *L'industrie osseuse d'Auvergnier-Port, étude techno-morphologique d'un outillage néolithique et reconstitutions expérimentales*. Thèse de Doctorat, dir. J. Guilaine, E.H.E.S.S.

OTTE M. (1974) Caractéristiques inhérentes à l'analyse par attributs de l'outillage osseux. In *1^{er} colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), Avril 1974*. Éditions de l'Université de Provence : 129-133.

PELEGRIN J. (1995) *Technologie lithique, le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de la Côte (Dordogne)*. Cahiers du Quaternaire 20. Bordeaux, Éditions du C.N.R.S.

RIGAUD A. (1972) La technologie du burin appliquée au matériel osseux de la Garenne (Indre). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 69 (1) : 104-108.

TIXIER J. (1978) Méthode pour l'étude des outillages lithiques. Notice sur les travaux scientifiques de J. Tixier présentée en vue du grade de docteur ès lettres (soutenance sur travaux). Université de Paris X - Nanterre.

VERCOUTÈRE C. (2004) *Utilisation de l'animal comme ressource de matières premières non-alimentaires : industrie osseuse et parure. Exemple de l'abri pataud (Dordogne, France)*. Thèse de Doctorat, dir. M. Patou-Mathis, Muséum d'Histoire naturelle de Paris, 266p.

VORUZ J.-L. (1984) *Outillage osseux et dynamisme industriel dans le Néolithique jurassien*. Lausanne, Cahier d'archéologie romande 29.

REMERCIEMENTS ACKNOWLEDGMENTS

Un remerciement particulier à Special thanks to Amandine DELAPLACE (UMR 7055, CNRS) & Valentine ROUX (CNRS)