THÈSE

présentée à

L'UNIVERSITE PERPIGNAN VIA DOMITIA

École doctorale Inter-Med (ED 544)

par
Kyung-jin KIM

pour obtenir le grade de
Docteur

Spécialité : Préhistoire

Analyses tracéologiques pour l'interprétation de la fonction et de l'utilisation d'industries lithiques en quartz du Paléolithique coréen

Thèse dirigée par Sophie GREGOIRE

Soutenue le 19/ 06/ 2017

Devant le jury composé de :

Mme. Sophie GREGOIRE, Maître de Conférences, HDR, UPVD	Directeur
M. Rober SALA, Professeur, URV Tarragone	Rapporteur
M. Hubert FORESTIER, Professeur, MNHN	Rapporteur
M. Chang-gyun HAN, Professeur, Université de Yonsei, Corée du Sud	Examinateur
M. Antony BOREL, Maître de Conférences, MNHN	Examinateur
M. Henry DE LUMLEY, Professeur, IPH	Invité

Remerciement

En premier lieu, mes remerciements vont tout naturellement à ***Sophie GREGOIRE***, ma directrice de thèse, qui a accepté de diriger ce travail. Elle a toujours manifesté intérêt et soutien à mon entreprise et a su me communiquer son goût de la recherche.

Je remercie aussi ***Luc WENGLER*** qui est intéressé à mon travail et de me donne des conseils au début de mes études.

Je remercie ensuite l'ensemble des membres du Jury auxquels j'ai l'honneur de soumettre ce travail : ***Robert SALA***, ***Hubert FORESTIER***, ***Chang-gyun HAN*** et ***Antony BOREL***.

C'est avec plaisir que je remercie ***Henry DE LUMLEY*** qui m'a bien accueilli sur mon sujet d'étude au début de ce travail.

Je remercie aussi l'équipe du laboratoire surtout ***Anne-Marie MOIGNE*** et ***Thibaud SAOS*** qui m'ont accueilli et se sont intéressés à mon étude et de me prodiguer conseils et encouragements.

Je tiens également à remercier toutes les personnes qui m'ont autorisé et facilité l'accès à la collection étudiée dans cette thèse : ***Ki-Tae KIM***, le directeur de GYERE institute cultural héritage, et ***Sang-Ki CHO***, le directeur de CENTRAL institute cultural héritage. Sans leurs aides et leurs confiances, il n'aurait pas été possible de mener dans de bonnes conditions les études.

Mes grands remerciements vont à ***In-sun SEO***, ***Seong-Jin PARK***, ***Hwan-il KIM***, ***So-young KIM*** qui m'a prodiguer ses encouragements et conseils sur les industries lithiques et les matières premières des matériels étudiés. Ils m'ont accordé de leur temps pour discuter autour de mes études.

J'exprime mes remerciements à l'équipe de Gyere institute cultural héritage et de Central institute cultural héritage.

Je n'oublie pas les personnes, ***Chang-gyun HAN***, ***mi-young HONG***, ***Sam-yong CHOI***, ***Tae-seop CHO***, ***Su-jin GONG***, qui m'ont donné les conseils scientifiques et encouragements pour améliorer mes études tout au long de l'étude.

J'adresse également un remerciement particulier à ***In-sun SEO*** qui m'accordé un temps précieux à m'aider dans mes expérimentations.

Je témoigne de la reconnaissance profonde à ***Sophie GREGOIRE***, ***Cyrielle MATHIAS*** et ***Latifa SARI*** qui ont soigneusement corrigé mes erreurs de français. Mais toutes les fautes qui subsistent sont entièrement de ma seule responsabilité.

En dernier lieu, un immense merci à mes parents et à ***ma famille*** qui ont toujours soutenu mon moral dans ces longues études.

Table des matières

Remerciement 1

Table des matières 3

INTRODUCTION 8

I. DONNEES GENERALES SUR LA COREE 12

I. 1 Milieu naturel en Corée 12
I. 1. 1. Localisation géographique 12
I. 1. 2. Environnement général 13

I. 2. Préhistoire en Corée du sud 19
I. 2. 1. Historique des recherches paléolithiques en Corée 19
I. 2. 1. 1. Début de la recherche paléolithique : les années 1960-70 19
I. 2. 1. 2. Développement de la recherche paléolithique : les années 1980-90 19
I. 2. 1. 3. Actualité de la recherche paléolithique depuis les années 2000 20
I. 2. 2. Présentation générale du Paléolithique en Corée 25
I. 2. 2. 1. Quelques généralités sur la Paléolithique de Corée 25
I. 2. 2. 2. Chronologie Paléolithique à partir des stratigraphies des sites de Corée 28
I. 2. 2. 3. Matières premières présentes en Corée 31
I. 2. 2. 4. Industries lithiques paléolithiques coréennes 34

II. PRESENTATION DES SITES ETUDIES 44

II. 1. Site de Punggok-ri 44
II. 1. 1. Localisation du site 44
II. 1. 2. Stratigraphie 45
II. 1. 3. Résultat de datation 46
II. 1. 4. État général de l'industrie lithique 48
II. 1. 4. 1. Matière première utilisées 48
II. 1. 4. 2. Industrie lithique selon les niveaux archéologiques 50

II. 2. Site d'Osan-ri 67
II. 2. 1. Localisation du site 67
II. 2. 2. Stratigraphie 68
II. 2. 3. Datation 71
II. 2. 4. État général de l'industrie lithique 73
II. 2. 4. 1. Matières premières utilisées dans le site 73
II. 2. 4. 2. Industries lithiques selon les niveaux archéologiques 73

II. 3. Site de Cheonggye-ri 91
II. 3. 1. Localisation du site 91
II. 3. 2. Stratigraphie 93
II. 3. 3. Datation 95
II. 3. 4. Etat général de l'industrie lithique 96
II. 3. 4. 1. Matières premières 97
II. 3. 4. 2. Industries lithiques selon les niveaux archéologiques 97

II. 4 Comparaison les trois sites étudiés 115

III. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET PROBLEMATIQUE 122

IV. GENERALITE DE LA TRACEOLOGIE 126

IV. 1. Historique des recherches sur la tracéologie 126
IV. 1. 1. Introduction de l'analyse fonctionnelle par une méthodologie scientifique 126
IV. 1. 2. Diversification des méthodes d'observation des traces : 1970-1980 127
IV. 1. 2. 1. Méthode à faible grossissement (ou *Low power approach*) 127
IV. 1. 2. 2. Méthode à fort grossissement (ou *High power approach*) 128
IV. 1. 3. Systématisation et développement de l'analyse fonctionnelle 129
IV. 1. 4. Analyse fonctionnelle actuelle 129

IV. 2. Etudes fonctionnelles de l'industrie lithique en quartz 130
IV. 2. 1. Historique des études fonctionnelles sur le quartz 130
IV. 2. 2. Etudes fonctionnelles des industries lithiques en Corée 132
IV. 2. 3. Contraintes physiques du quartz dans le cadre des études fonctionnelles 132

IV. 3. Méthodologie générale d'analyse fonctionnelle 134
IV. 3. 1. Principes de la méthode d'analyse 134
IV. 3. 2. Différents types de microscopes et leurs applications 136
IV. 3. 2. 1. Microscope optique 136
IV. 3. 2. 2. Microscope électronique à balayage : MEB 139
IV. 3. 2. 3. Microscope à force atomique 140
IV. 3. 3. Essayage des méthodes CLSM et MEB et Méthodologie appliquée dans cette étude .. 141

IV. 4. Traces observées et Interprétations 145
IV. 4. 1. Diverses matières travaillées 145
IV. 4. 2. Mode d'action des outils 147
IV. 4. 2. 1. Actions longitudinales 147
IV. 4. 2. 2. Actions transversales 148
IV. 4. 2. 3. Actions ponctuelles 148
IV. 4. 3. Divers type des traces observées sur les outils préhistoriques 150

IV. 4. 3. 1. Emoussé 150
IV. 4. 3. 2. Esquillements 151
IV. 4. 3. 3. Ecrasements 153
IV. 4. 3. 4. Fracture 154
IV. 4. 3. 5. Strie 155
IV. 4. 3. 6. Poli 156

V. EXPERIMENTATION A PARTIR DE PIECES EN QUARTZ 164

V. 1. Matière première : Quartz 164
V. 1. 1. Définition pétrographique et classification 164
V. 1. 1. 1. Cristal de roche 165
V. 1. 1. 2. Quartz filonien 165
V. 1. 1. 3. Quartzite 166
V. 1. 2. Caractéristiques de la taille des quartz 167
V. 1. 2. 1. Accidents de taille de type Siret 167
V. 1. 2. 2. Fracture 168
V. 1. 2. 3. Réfléchissements et outrepassages 168

V. 2. Matières travaillées et conditions expérimentales 169

V. 3. Expérimentation réalisée et résultats obtenus 172
V. 3. 1. Boucherie 172
V. 3. 1. 1. Expérimentation 172
V. 3. 1. 2. Traces observées 173
V. 3. 2. Peaux 178
V. 3. 2. 1. Processus de production du cuir 178
V. 3. 2. 2. Expérimentation sur les peaux avec des grattoirs en quartz 181
V. 3. 3. Viande 193
V. 3. 3. 1. Expérimentation 193
V. 3. 3. 2. Traces observées 193
V. 3. 4. Matière animale dure : os 195
V. 3. 4. 1. Expérimentation 195
V. 3. 4. 2. Traces observées 196
V. 3. 5. Matière animale dure : bois de cervidé 200
V. 3. 5. 1. Expérimentation 200
V. 3. 5. 2. Traces observées 200
V. 3. 6. Bois végétal 204
V. 3. 6. 1. Expérimentation 204
V. 3. 6. 2. Traces observées 205
V. 3. 7. Végétaux : Echinochloa crus-galli 210

V. 3. 7. 1. Expérimentation 210
V. 3. 7. 2. Traces observées 211
V. 3. 8. Poisson 213
V. 3. 8. 1. Expérimentation 213
V. 3. 8. 2. Traces observées 213
V. 3. 9. Coquillage 214
V. 3. 9. 1. Expérimentation 214
V. 3. 9. 2. Traces observées 215
V. 3. 10. minéraux 218
V. 3. 10. 1. Expérimentation 218
V. 3. 10. 2. Traces observées 219
V. 3. 11. Autres traces non liées à l'utilisation: accident, technique, traitement 223
V. 3. 12. Comparaisons les traces entre les pièces expérimentales en silex et en quartz 225

VI. ANALYSE FONCTIONNELLE DES PIECES ARCHEOLOGIQUES 232

VI. 1. Principe de sélection des pièces à analyser 232
VI. 1. 1. Sélection à l' œil nu 232
VI. 1. 2. Sélection avec les microscopes stéréoscopiques et métallographiques 232
VI. 1. 3. Résultats de l'analyse fonctionnelle 233
VI. 1. 4. Comparaison des traves entres les pièces expérimentales et archéologiques 233

VI. 2. Résultats obtenus sur les trois sites étudiés 242
VI. 2. 1. Résultats du site de Punggok-ri 242
VI. 2. 1. 1. Échantillonnage des pièces analysées 242
VI. 2. 1. 2. Analyse des pièces archéologiques 243
VI. 2. 1. 3. Distribution spatiale des outils portant des traces d'usures 268
VI. 2. 1. 4. Bilan et Interprétation de l'analyse fonctionnelle des pièces 274
VI. 2. 2. Résultats obtenus sur le site d'Osan-ri 279
VI. 2. 2. 1. Échantillonnage des pièces analysées 279
VI. 2. 2. 2. Analyse des pièces archéologiques 281
VI. 2. 2. 3. Distribution spatiale des outils portant des traces d'utilisation 307
VI. 2. 2. 4. Bilan et Interprétation des analyses fonctionnelles 308
VI. 2. 3. Résultats obtenus sur le site de Cheonggye-ri 316
VI. 2. 3. 1. Échantillonnage des pièces analysées 316
VI. 2. 3. 2. Analyse fonctionnelle des pièces archéologiques 316
VI. 2. 3. 3. Bilan et interprétation des analyses fonctionnelles 337
VI. 2. 4. Comparaison les résultats de l'analyse fonctionnelle de trois sites étudiés 342
IV. 2. 4. 1. Site de Punggok-ri 346
IV. 2. 4. 2. Site d'Osan-ri 347
IV. 2. 4. 3. Cheonggye-ri 348

VI. 3. Analyse fonctionnelle des grattoirs archéologiques 350
VI. 3. 1. Etude généralités sur les grattoirs 350
VI. 3. 1. 1. Définition du grattoir 350
VI. 3. 1. 2. Etudes fonctionnelles sur les grattoirs 353
VI. 3. 1. 3. Etudes sur les grattoirs de la Corée 353
VI. 3. 2. Présentation des sites de comparaison 357
VI. 3. 2. 1. Site de Sangsa-ri 357
VI. 3. 2. 2. Site de Jisaeul II 359
VI. 3. 2. 3. Site de Seokjang-ni 362
VI. 3. 2. 4. Site de Jung-ri 364
VI. 3. 3. Analyse des fonctions du grattoir 367
VI. 3. 3. 1. Grattoirs du site de Punggok-ri 367
VI. 3. 3. 2. Grattoirs du site d'Osan-ri 368
VI. 3. 3. 3. Grattoirs du site de Cheonggye-ri 371
VI. 3. 3. 4. Grattoirs du site de Snagsa-ri 372
VI. 3. 3. 5. Grattoirs du site de Jung-ri 374
VI. 3. 3. 6. Grattoirs du site de Jisaeul II 375
VI. 3. 3. 7. Grattoirs du site de Seokjang-ni 376
VI. 3. 4. Résultats des analyses fonctionnelles sur les grattoirs 398
VI. 4. BILAN ET DISCUSSION 409

CONCLUSION GENERALE 413

BIBLIOGRAPHIE 416
LISTE DES FIGURATIONS 437
LISTE DES TABLEAUX 444
Résumé 446
Abstract 446
국문요약 450

INTRODUCTION

L'objectif fondamental des études en archéologie préhistorique est la compréhension de la vie des hommes préhistoriques et de leur culture. Nous nous sommes posé les questions suivantes : "pourquoi fabriquer des outils en pierre ? Comment les utiliser ? ". Pour ce faire, nous avons étudié du matériel lithique qui a été mis au jour dans des sites préhistoriques de Corée pour comprendre les techniques de tailles, ainsi que l'utilisation des outils.

Il existe diverses méthodes d'entreprendre une étude d'archéologie préhistorique. Parmi celles-ci, nous avons choisi l'analyse fonctionnelle lithique, qui informe sur l'utilisation des outils et sur la fonction des sites par l'observation des traces d'usure.

Après les années 1980, l'analyse fonctionnelle de l'industrie lithique devient la méthode nécessaire à l'étude de l'archéologie préhistorique. Les données tracéologiques sont venues compléter les données typologiques et technologiques afin de reconstituer les chaînes opératoires et les modes de gestion de la matière lithique. Par conséquent, cette technique d'analyse apparaît actuellement comme un moyen efficace en vue d'approcher certains aspects des cultures préhistoriques.

Dans l'archéologie préhistorique actuelle, la plupart des analyses tracéologiques se sont focalisées sur l'étude des outils en silex. Les études portant sur d'autres matières premières comme le quartz, le quartzite et la rhyolite sont restées insuffisantes. De plus, les études fonctionnelles portant sur le matériel lithique n'ont pas été menées de façon active en Asie, y compris en Corée. Dans ce contexte, il peut être nécessaire de comprendre l'industrie du quartz, largement utilisée en Asie.

Le quartz et le quartzite constituent une majorité de plus de 90% des matières premières des sites paléolithiques dans la péninsule coréenne. Par ailleurs, les caractéristiques et les aspects des changements portant sur le choix des matières premières ne sont pas précis à des périodes variées et dans des environnements divers. Le quartz est ainsi principalement utilisé au cours de la longue période paléolithique en Corée.

Enfin, la recherche paléolithique en Corée ne fait pas clairement apparaître une distinction entre Paléolithique inférieur, moyen et supérieur à travers les matières premières, les techniques de taille ou encore les assemblages lithiques.

S'il n'y a pas de changement technique particulier en raison de la spécificité du quartz, y a-t-il une différence dans les fonctionnalités de l'outil selon des sites? C'est par cette question que débute notre étude.

Notre objectif principal est d'observer les traces d'usure sur les industries lithiques afin d'appréhender les caractéristiques et les fonctions des outils selon les sites.

Le microscope électronique à balayage (MEB) est principalement utilisé pour analyser les pièces en quartz dans les études existantes (Sussman 1988, Kuntsson 1988). Dans certains cas, un microscope optique (microscope luminaire) a été utilisé, mais l'analyse a été faite sur des pièces expérimentales. Les résultats ne sont pas probants, faute d'avoir accumulé suffisamment de données (Sussman 1988).

Dans le cas d'une analyse employant le microscope électronique à balayage, certaines difficultés sont rencontrées comme les dimensions des pièces analysées ou des problèmes économiques. Nous avons donc utilisé des microscopes métallographiques dans cette étude pour vérifier les possibilités méthodologiques de l'analyse fonctionnelle du quartz avec ce type de microscope.

Préalablement, il nous faut poser les questions suivantes :

● Dans le cadre de la Corée, il semble difficile de faire des distinctions dans la période paléolithique, à travers les matières premières, et les techniques de taille employées. Par conséquent, sommes-nous en mesure d'observer des différences dans l'utilisation des outils, durant la période paléolithique ?

● Peut-on trouver des différences dans l'utilisation des outils selon des sites qui sont localisés dans un environnement différent ?

● A partir de là, pouvons-nous dire que le rôle fonctionnel imparti à un outil – songeons par exemple au grattoir, très commun un peu partout sur les sites paléolithiques coréens – connait des particularités selon les environnements et les différentes périodes ?

Ces questions relatives à l'analyse fonctionnelle semblent essentielles à la bonne compréhension du mode de vie et de la culture des hommes préhistoriques, elle contribue également à la recherche paléolithique en Corée.

I.

DONNEES GENERALES SUR LA COREE

I. DONNEES GENERALES SUR LA COREE

I. 1 Milieu naturel en Corée

I. 1. 1. Localisation géographique

La Corée du Sud, que nous nommons également la République de Corée, est située sur une péninsule s'étendant en direction du sud vers la mer de Chine orientale, à l'extrémité de l'Asie orientale. La Corée du sud est située entre les parallèles 33° et 38° de latitude et entre les parallèles 125 ° et 131 ° de longitude.

Elle se déploie sur environ 1000 km de long du nord au sud, et sur 250 km de large d'ouest en est. La capitale de la Corée du Sud est Séoul. Alors que la superficie totale de la péninsule coréenne est de 223, 348 km², la Corée du Sud a une superficie de 99, 000 km². La frontière entre la Corée du Nord et la Corée du Sud s'étend le long du 38° parallèle (Larousse 2005, p. 1293).

Le territoire est bordé sur trois côtés par la mer, l'ensemble de la Corée a une frontière avec la Chine par le nord de la péninsule, tandis que le Japon et la Corée se font face à travers la mer de l'Est (Fig. 1).

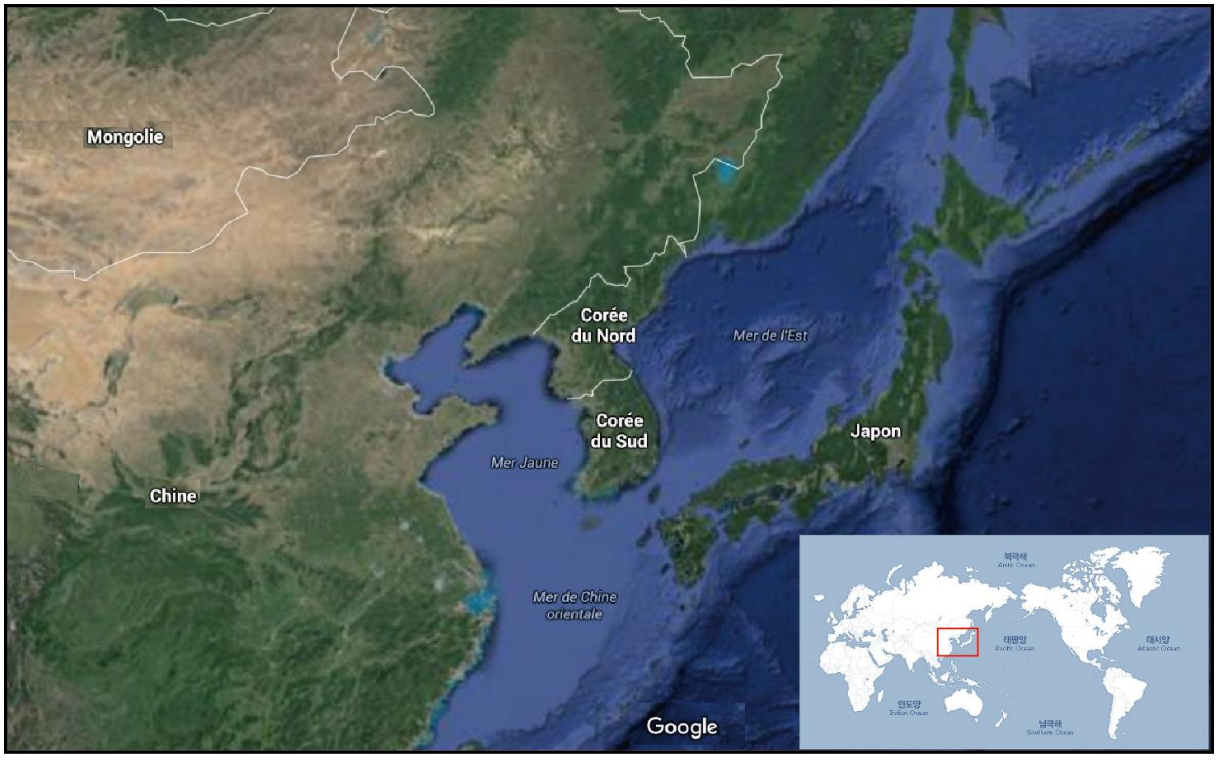


Fig. 1 Carte de la péninsule coréenne

I. 1. 2. Environnement général

La géologie structurale globale de la péninsule est orientée nord-est/sud-ouest. Bien que près de 70 % du pays soit constitué de montagnes, peu de sommets culminent au-delà des 1000 mètres. La morphologie globale du pays nous montre que l'axe nord-sud, la chaine des Mont Taebaek, est asymétrique. Les sommets ne dépassent pas 2 000 m d'altitude. Tandis que le versant Est est raide et étroit, celui de l'ouest est large et doux. Ceci parce que les hautes montagnes sont réparties sur l'est, tandis que la partie ouest de la chaîne s'étire doucement vers la mer de l'ouest (la mer de jaune) (Fig. 2). Les roches du substratum sont principalement plutoniques (granites) et métamorphiques (gneiss).

Cette morphologie asymétrique s'explique par le soulèvement du sol de la côte est après le milieu de la période tertiaire moyenne. Nous avons affaire à « une surface plane haute » (*high flat summit*), qui correspond à un terrain plat avant le soulèvement. Les parties situées à l'ouest de la péninsule sont surtout composées de « vaste plaines » (*low planation surface*), elles sont irriguées par des fleuves qui s'écoulent d'est en ouest. Le reste du territoire présente un relief plus montagneux.

En Corée, de grands cous d'eau se jettent dans la mer à l'ouest et au sud (Fig. 3). A partir des grandes plaines, en aval, se développent généralement des rivières en raison de l'étroite relation entre fleuve et plaine. Les alluvions se forment habituellement dans les plaines du fleuve en aval, plus précisément dans les cours moyens des grands fleuves. Toutefois, elles sont volontiers formées le long de la vallée. Les petites collines ondulantes se répartissent autour de la boulbène.

Des nombreux sites de plein air sont présents dans les bassins des fleuves et de leurs affluents et sur la côte de la mer de l'Est. Mais les sites en grotte sont relativement rares, car les formations calcaires sont rares dans le centre et le nord-est du pays (Fig. 6) (De Lumley H. *et al.*, (dir.), 2012, p.13).

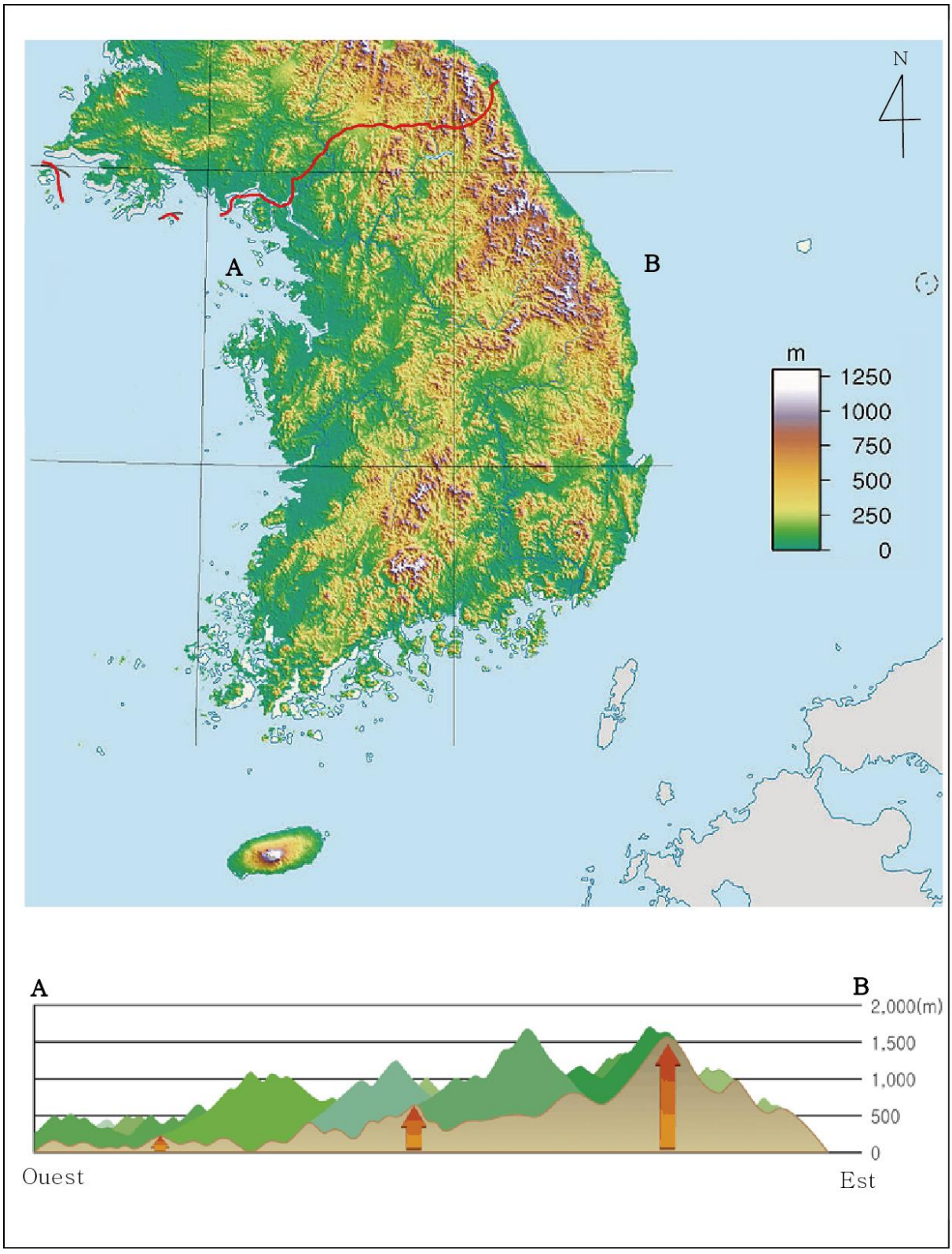


Fig. 2 Géomorphologie de la Corée et relief en dégradé (en haut). Section est-ouest de la Corée (en bas)

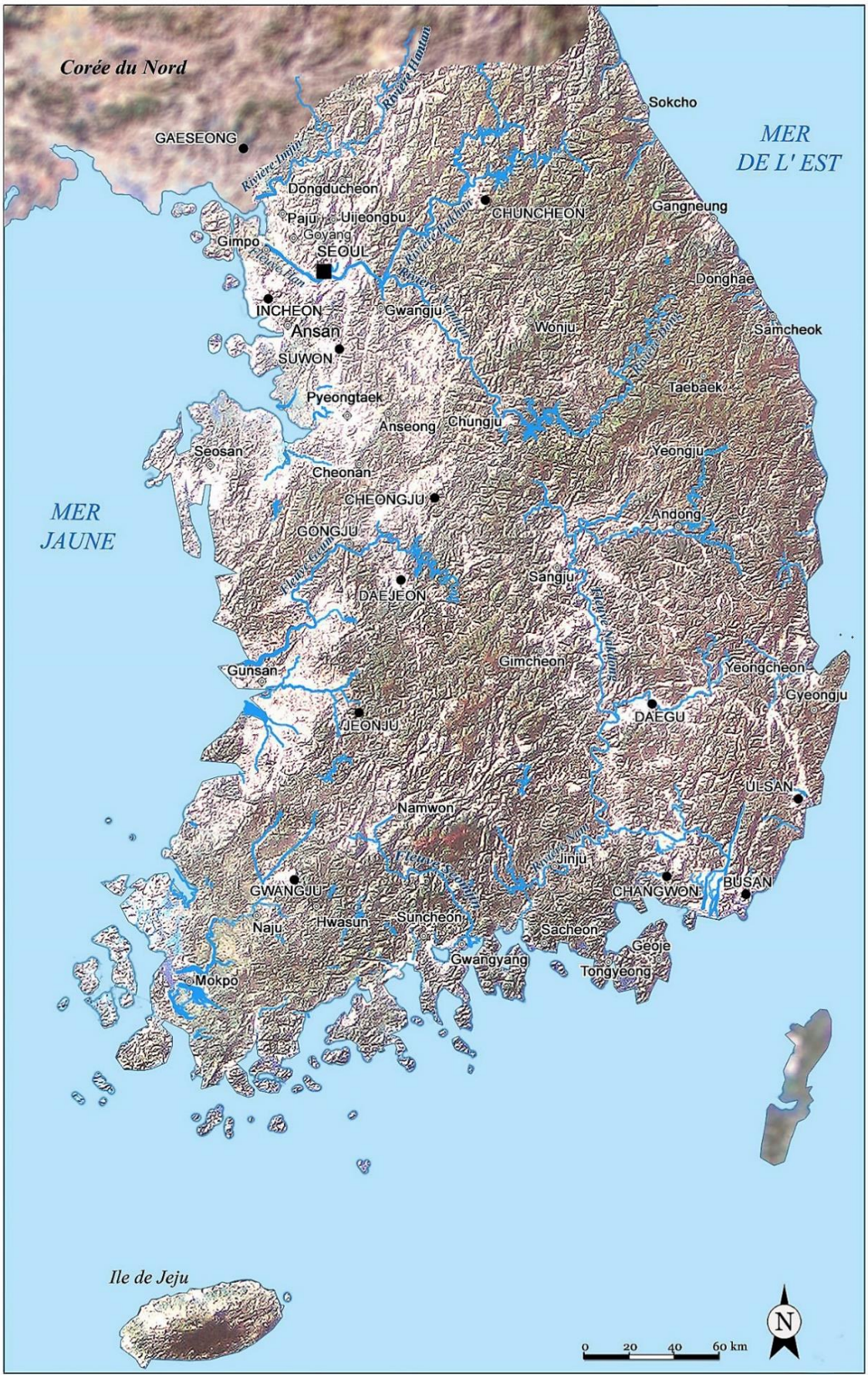


Fig. 3 Carte des rivières en Corée (De Lumley H., Lee Y. J., Park Y. C. et Bae G. D. (dir.), 2012, p. 12)

Environ 60% de pluviosité annuelle est évacuée par les inondations dues aux pluies diluviennes qui surviennent l'été. En saison sèche, le flux est instable en raison d'une vitesse d'écoulement réduite (Fig. 4). Étant donné que les précipitations annuelles oscillent entre 800 et 1 500 mm, nous considérons que la Corée appartient aux zones humides du monde.

Les plus fortes précipitations se focalisent sur la période des mois de juillet et août, elles représentent 50 à 60 % des précipitations annuelles. Les précipitations hivernales, pendant la saison sèche, représentent de décembre à février environ 10 % des précipitations annuelles.

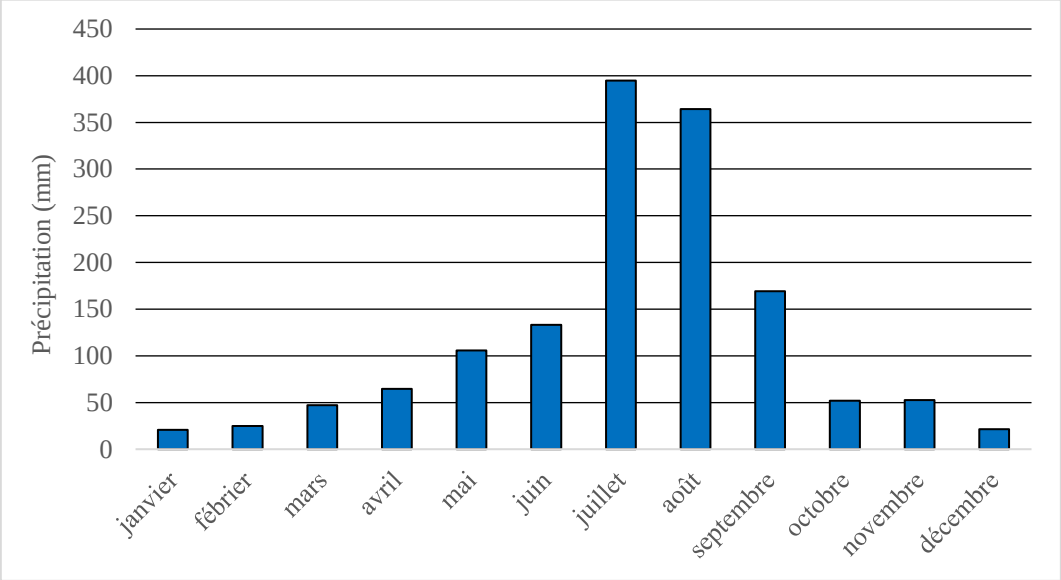


Fig. 4 Précipitations moyennes mensuelles de la Corée (Korea Meteorological Administration)

La Corée du Sud est située à l'est du continent asiatique sous des latitudes moyennes. En raison de la situation géographique de la péninsule coréenne, les quatre saisons sont présentes et clairement distinctes. Les hivers sont froids et secs du fait de la proximité avec le climat continental venu de Chine. Pour autant, il s'agit globalement d'un climat maritime, les étés sont chauds et humides car la péninsule avoisine l'océan Pacifique.

En effet, pendant l'hiver, les températures sont généralement inférieures à 0 °C et peuvent atteindre jusqu'à -15°C ou -20 °C en fonction de la zone. Par ailleurs, les températures tropicales supérieures à 30 °C se maintiennent pendant une longue période lors des étés. La température moyenne annuelle oscille entre 10 °C et 16 °C. La température moyenne la plus élevée du mois d'août est de 23 °C à 27 °C, celle du mois de janvier, le plus froid, est de - 6 °C à 3 °C (Fig. 5).

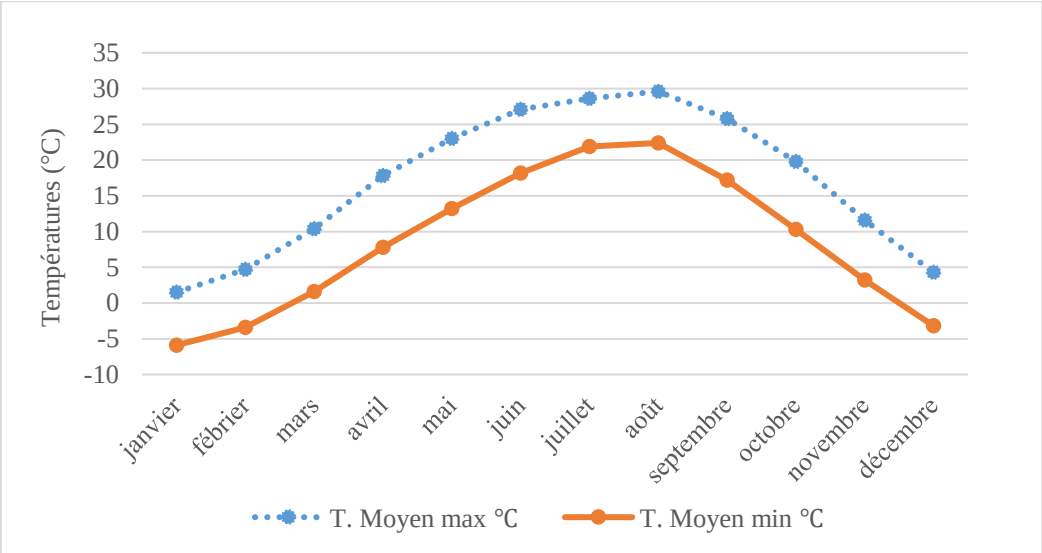


Fig. 5 Températures moyennes mensuelles de la Corée (Korea Meteorological Administration)

Le relief et l'extension de la péninsule modulent évidemment ces moyennes : le centre est plutôt soumis à un climat tempéré alors que le sud est plus franchement pénétropical humide, touché par la mousson. Le nord est influencé par la Sibérie avec des hivers bien plus rudes qu'au sud. La végétation traduit bien ces conditions climatiques : des forêts d'arbres à feuilles caduques sur la plupart du pays, d'arbres à feuilles épaisses et persistantes à l'extrême sud et de conifères dans les montagnes de la partie orientale de la Corée du Sud (De Lumley H. *et al.*, (dir.), 2012).

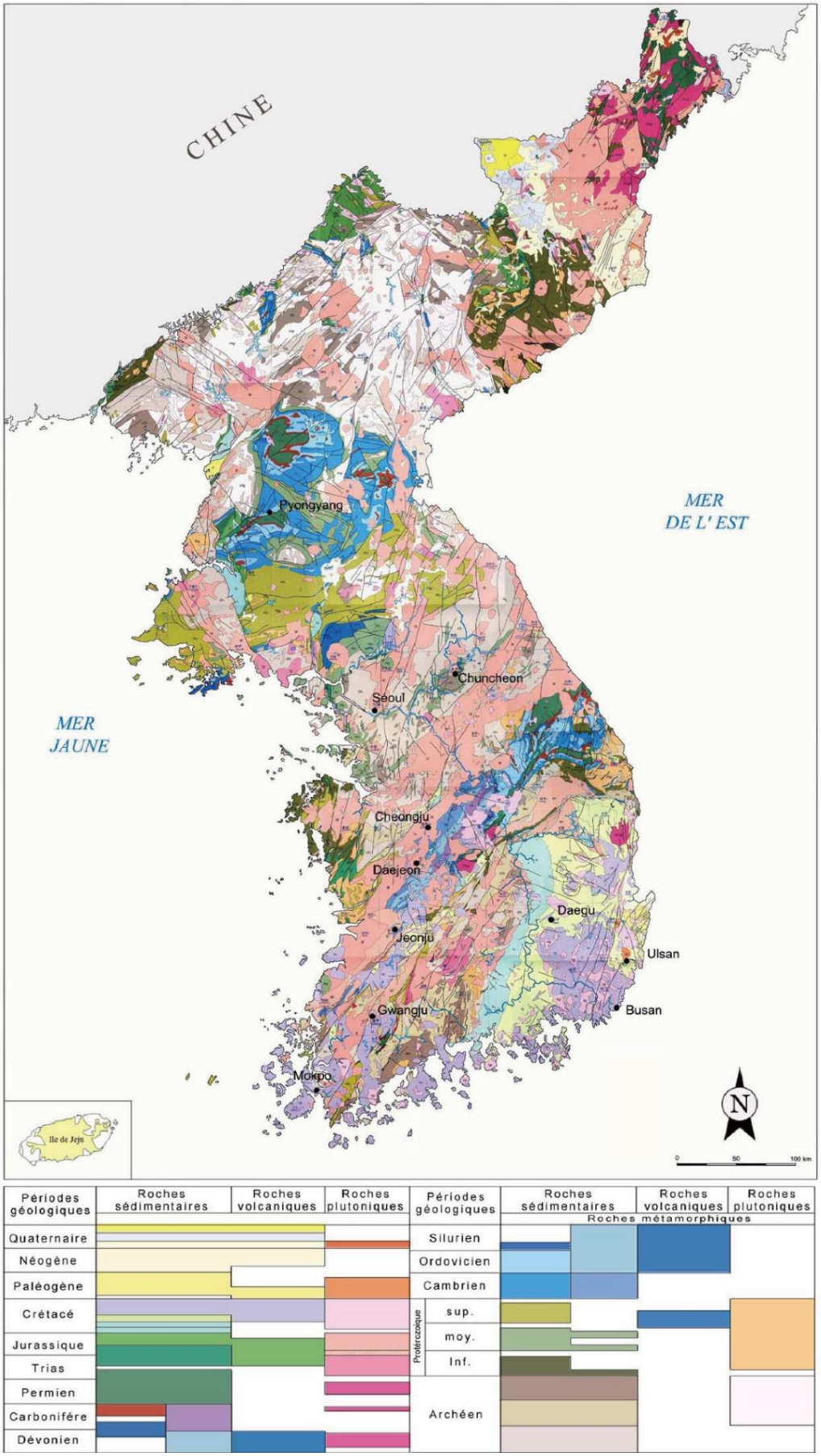


Fig. 6 Carte géologique de Corée (De Lumley, Lee Y. J., Park Y. C et Bae G. D (dir.), 2012, p.15)

I. 2. Préhistoire en Corée du sud

I. 2. 1. Historique des recherches paléolithiques en Corée

I. 2. 1. 1. Début de la recherche paléolithique : les années 1960-70

Le site de Donggwanjin situé dans la région de Hamkyoungbuk-do, est le premier site fouillé de Corée, en 1935. Des fossiles osseux d'animaux comme la hyène du Pléistocène, le bison, le rhinocéros, le cerf élaphe et les mammouths, etc. sont découverts accompagnés d'outils en obsidienne et en os. Toutefois, le contexte de la période précédant les années 60 en Corée s'est avéré particulièrement délicat, la recherche sur le Paléolithique n'était pas appuyée ni même légitimée institutionnellement. Aucune étude appropriée ne put être menée. Ce n'est qu'à partir des années 60 que la recherche portant sur le Paléolithique débuta véritablement (Sohn P. K., 2001).

En Corée du Sud, l'archéologie Paléolithique débute sérieusement en 1964 pour la première fois lors d'une fouille menée sur le site de plein air de Seokjang-ni. Suite à cela, dix autres fouilles purent être conduites jusqu'en 1974, pour être reprises en 1990, 1992 et 2013.

La grotte Jeommal a été fouillée de 1973 à 1980. Des fouilles systématiques ont ainsi été menées dans la grotte Jeommal dans laquelle des fossiles animaux et humains sont découverts, ainsi qu'un foyer.

A cette époque, les archéologues tentent d'approfondir leur connaissance de l'outil de pierre, preuve d'une présence humaine sur la péninsule coréenne au cours de la période du Pléistocène. Ils recueillent également des os d'animaux et des pollens afin de restituer l'environnement de l'époque en vue d'une analyse approfondie. Les études paléolithiques se font principalement au moyen de rapports de recherche. En outre, des termes archéologiques sont traduits en langue coréenne à cette époque (Sohn P. K., 1967·1968).

I. 2. 1. 2. Développement de la recherche paléolithique : les années 1980-90

Les années 1980 et 90 constituent une période de développement de la recherche Paléolithique. De nombreux sites paléolithiques sont découverts, tout comme le nombre de chercheurs augmente.

Aujourd'hui, la plupart des sites connus ont été fouillés durant cette période : les sites de Jeongok-ri et Namgye-ri à Yeoncheon, Suyanggye, la grotte Geum et l'abri Sangsi à Danyang, Changnae à Jechon, Geumpa-ri à Paju, la grotte Durubong à Chongwon, etc.

Par exemple, le site de Jeongok-ri fut confirmé en 1978. La fouille se fit alors au cours de six campagnes jusqu'en 1987. En 1983, le site Suyanggye à Danyang fût exhumé. La fouille continue jusqu'à présent et la recherche est en cours. Le site de Changnae à Jecheon a été découvert en 1984.

Il est particulièrement rare en Corée d'assister à des fouilles dans des grottes. La grotte de Geum à Danyang a été découverte lors des travaux de construction du barrage Chungju, et fouillée en 1983. En 1984, l'abri Sangsi à Danyang a été fouillé. Par la suite, la grotte de Gunang également située à Danyang a été découverte et fouillée en 1986.

En 1986, plusieurs pièces paléolithiques ont été découvertes au cours de recherches sur des sites préhistoriques de la zone de la rivière Namhan. Dans des années 1990, de nombreux autres sites paléolithiques sont mis au jour dans différentes régions telles que Gyunggi-do, Gangwon-do, Jeonra-do. Des travaux sont toujours en cours sur ces sites.

Durant les années 1980-90, de nombreux travaux pour l'aménagement du territoire en Corée ont été conduits, ce qui coïncide avec les fouilles et les recherches qui sont menées pendant la même période. C'est ce qui explique que nous assistons à une augmentation du nombre de sites paléolithiques à ce moment-là. La recherche se focalisera sur l'étude des fossiles humains, des outils en os, sur les comportements humains et les processus de formation des sites au cours du temps.

I. 2. 1. 3. Actualité de la recherche paléolithique depuis les années 2000

Après les années 2000, les fouilles et les recherches sont toujours dirigées en correspondance avec les travaux d'aménagement du territoire. Des recherches sur les sites paléolithiques sont menées dans chaque région. Il est possible de constater l'uniformité de la répartition des sites, sauf pour la région de Gyeongsang-do, qui n'a quasiment pas été examinée, hormis pour les sites spécifiques localisés à Ulsan, à Gyeongju et Wolseong-dong à Daegu récemment.

Dans les autres régions, de nombreux sites sont actuellement en cours de fouille, comme le site de Jung-ri, de Yongjeung-ri et de Neulgeo-ri, situés à proximité de Pocheon. Pour les recherches paléolithiques, l'accumulation des bases de données a été très importante. Parmi les fouilles récentes, on peut citer celles menées dans la grotte de Pinan à Youngwol, par le musée de l'Université Yonsei. Pareillement, la grotte de Ssang à Pyeongchang a été examinée de 2007 et 2008 (Museum of University Yonsei, 2009).

Actuellement en Corée, la plupart des sites sont en plein air. Les recherches dans les grottes restent assez rares. Ces deux types de sites cependant sont systématiquement fouillés. Il faut continuer à avoir un intérêt dans l'étude des grottes à l'avenir.

Depuis les années 2000, les sites paléolithiques ont été fouillés dans toutes les régions, et les jeunes chercheurs sont en train de les étudier. Dès lors, nous nous attendons à ce que la récupération d'informations, la collecte de données portant sur les caractéristiques régionales et environnementales soient facilitées, en raison de l'accumulation des résultats de ces études.

Aux débuts de la recherche paléolithique, les recherches mettaient l'accent prioritairement sur la typologie lithique. Récemment, il est d'usage d'analyser avec précision les matières premières, les configurations spatiales ainsi que les fonctions des outils en pierre. Autrement dit, les recherches sur le paléolithique se sont diversifiées.

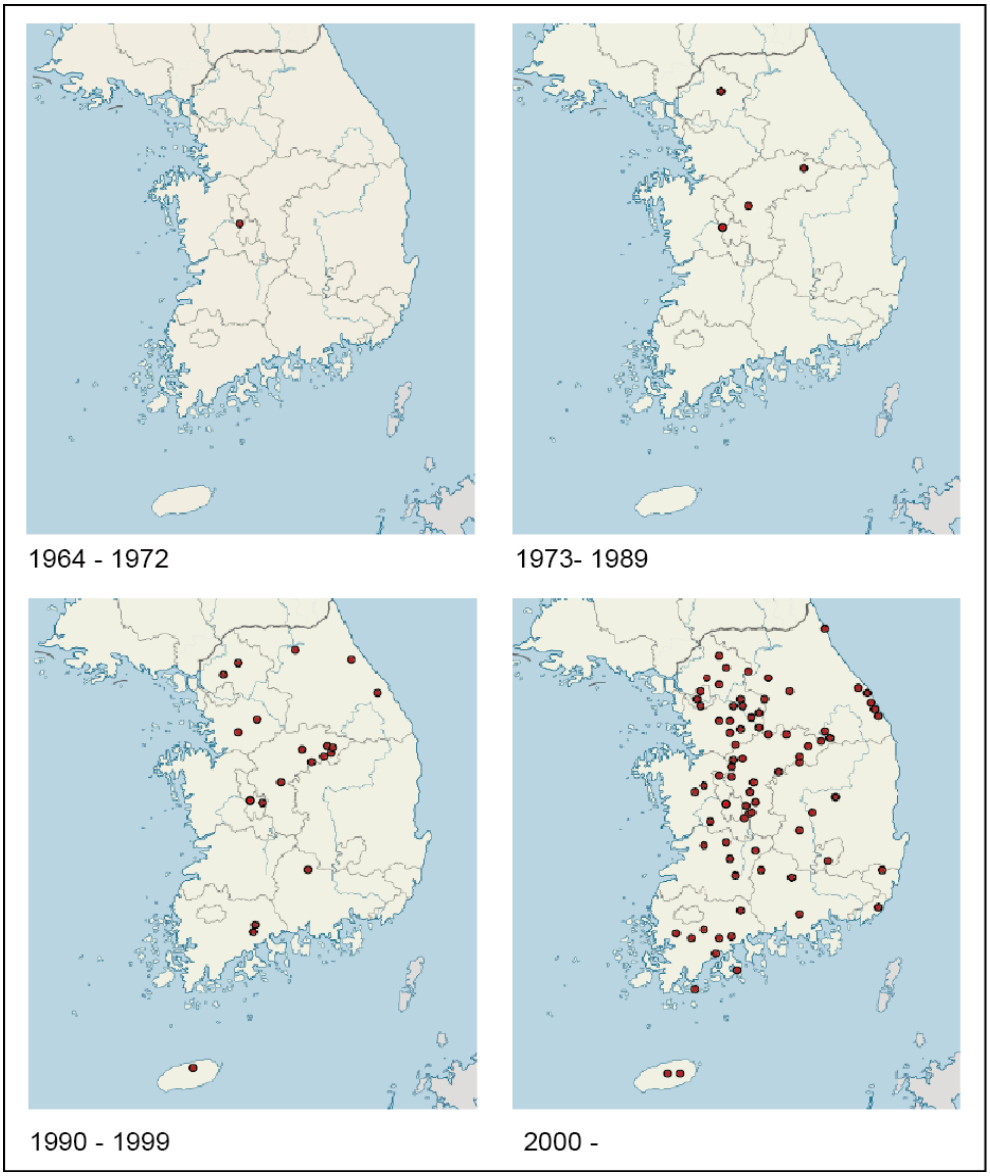


Fig. 7 Augmentation du nombre de sites paléolithiques au cours du temps (Le musée préhistoriques de Seokjang-ni, modifié)

Fig. 8 Distributions des sites paléolithiques (Dictionary of Korean Archaeology-the Paleolithic Age, 2013, p. 421, modifié)

Fig. 9 Distributions des sites paléolithiques de Corée du sud (Dictionary of Korean Archaeology-the Paleolithic Age, 2013, p. 422, modifié)

N°	Site Paléolithique	N°	Site Paléolithique	N°	Site Paléolithique	N°	Site Paléolithique	N°	Site Paléolithique
1	Godeok-dong	36	Hwadae-ri	71	Budong-ri	106	Usan-ri	141	Umokgol
2	Deoki-dong	37	Daeyami-ri	72	Geomseong-ri	107	Suheol-ri	142	Juksan
3	Gungpyeong-ri	38	Guncheon-ri	73	Suyanggye	108	Dupyeong-dong	143	Geumpyeong
4	Sam-ri	39	Simgok-ri	74	Grotte gunang	109	Yonggok-dong	144	Gokcheon
5	Singok-ri	40	Jusu-ri	75	Abri sangsi	110	Cheongdam	145	Macheon
6	Janggi-dong	41	Damsan-dong	76	Grotte geum	111	Silok-dong	146	Gun-dong
7	Jisaeul	42	Jeongdongjin-ri	77	Changnae	112	Cheongryonggol	147	Wondang
8	Deokso	43	Dusan-dong	78	Gyesan-ri	113	Kwongok-dong	148	Dal-dong
9	Hopyeong-dong	44	Inhyen-dong	79	Duhak-dong	114	Singi-ri	149	Sinbuk
10	Bulo-dong	45	Wondans-ri	80	Grotte jeommal	115	Okyang-ri	150	Sachang
11	Wondang-dong	46	Bongpyeong-ri	81	Myeongo-ri	116	Seokjang-ni	151	Daeugi
12	Boteul	47	Nobong	82	Janggwan-ri	117	Nabok-ri	152	Dosan
13	GaeJung-ri	48	Gumi-dong	83	Soro-ri	118	Naeheong-dong	153	Daecheon
14	Gwangseok-ri	49	Chuam-dong	84	Mansu-ri	119	Sinmak	154	Hajuk
15	Byeongsan-ri	50	Kigok	85	Hakso-ri	120	Haga	155	Weolseongdong
16	Dogok-ri	51	Pyeongreong	86	Grotte durubong	121	Chimgok-ri	156	Sinsang-ri
17	Yeonyang-ri	52	Weolso	87	Grotte yong	122	Sageun-ri	157	Mae-ri
18	Baekseok-ri	53	Balhan-dong	88	Grotte yong	123	Jangheong	158	Ongi-ri
19	Hwangsan-ri	54	Sangmuryon-ri	89	Nosan-ri	124	Bonggok	159	Gorye-ri
20	Ondae-ri	55	Dohwa-ri	90	Saemgol	125	Jingneul	160	Jangheong-ri
21	Jeongok-ri	56	Samuk-ri	91	Weolyang-dong	126	Han-dong	161	Imbul-ri
22	Nabgye-ri	57	Grotte pinan	92	Biha-dong	127	Jusan-ri	162	Jeongjang-ri
23	Geumpa-ri	58	Maeji-ri	93	Bokdae-dong	128	Songjeong-ri	163	Ygeum-dong
24	Dongbaek-ri	59	Jangheong-ri	94	bongpyeong	129	Oji-ri	164	Oksan-ri
25	Singal-dong	60	Gangsan-ri	95	Deonong	130	Sanweol-dong	165	Naechon-ri
26	Changdeok-dong	61	Gal-dong	96	Songdu-ri	131	Dangga	166	Ukheon
27	Pyeongchang-ri	62	Gadu-ri	97	Bongbang-dong	132	Chongok	167	Jung-dong
28	Pomil-dong	63	Seosang-ri	98	Geumreung	133	Songweol-dong	168	Gangchangdong
29	Minrak-dong	64	Grotte Sang	99	Yongdan-dong	134	Sangam	169	Saengsug-ri
30	Ilsan ville	65	Guseongpo-ri	100	Yongsandon	135	Yongho	170	Osan-ri
31	Unjeong I	66	Hawhagye-ri	101	Yougho-dong	136	Piseo-ri	171	
32	Sangjiseok-ri	67	Yeonbong-ri	102	Daejang-dong	137	Danghasan	172	
33	Zondang-ri	68	Sampo-ri	103	Dusan	138	Chipyeong-dong	173	
34	Gaweol,Juweol-ri	69	Mogok-ri	104	Gujok-dong	139	Juknae-ri	174	
35	Jangsan-ri	70	Hyeoncheon	105	Noeun-dong	140	Weolpyeong	175	

Tableau 1. Liste des sites paléolithiques fouillés en Corée (Dictionary of Korean Archaeology-the Paleolithic Age, 2013, p. 423, modifié)

I. 2. 2. Présentation générale du Paléolithique en Corée

I. 2. 2. 1. Quelques généralités sur la Paléolithique de Corée

Après la première fouille dans les années 1960, les dernières décennies connaissent une augmentation significative du nombre de sites paléolithiques découverts et fouillés. Ainsi, plus de cinq cents sites paléolithiques sont confirmés en Corée du sud (Fig. 8, 9).

La majorité des objets paléolithiques découverts sont des outils en quartz. Ces matières premières représentent souvent plus de 90 % du total de la collecte d'artefacts dans les assemblages. Les études relatives à la recherche de ces matières premières et à la technique de taille appliquée au quartz, restent insuffisantes.

Nous ne pouvons pas vérifier les caractéristiques précises du Paléolithique inférieur, moyen et supérieur, en nous appuyant sur l'étude de l'assemblage lithique et du changement de la technique de taille lithique. De même, la périodisation Paléolithique reste floue. L'acceptation sans réserve de nombreux types d'artefacts du Paléolithique européen a été mise en doute, car la typologie européenne est trop spécifique pour être appliquée à des artefacts du Paléolithique coréen (Bae G. D., 1988 ; Yi S. B., 1989).

Sur certains des sites où sont identifiés les changements de couches au fil du temps, des artefacts en quartz et en quartzite comme les bifaces, les choppers et les polyèdres sont identifiés dans la partie inférieure du site ; de petits artefacts en quartz sont retrouvés dans la partie supérieure. Dans la région du sud-ouest, nous pouvons vérifier une tendance similaire. Cependant, des matières premières à grain fin, comme la rhyolite, l'andésite et la cornéenne ont également été utilisées. Pareillement, des artefacts laminaires et des lames sont découverts dans la partie supérieure du site.

Cependant, il est difficile de trouver des preuves permettant de distinguer clairement le Paléolithique inférieur du Paléolithique moyen en fonction des sédiments, des matières premières ou de l'assemblage lithique des sites. Il y a quelques sites qui correspondent à cette période, mais n'apportent pas de preuves claires.

Le quartz était principalement utilisé avec le quartzite pendant la période ancienne pour finalement perdurer jusqu'au Paléolithique supérieur. Ceci rend plus difficile la distinction entre les périodes paléolithiques.

Les lames et les lamelles sont parfois présentes dans l'Asie du nord-est. Dans les dépôts sédimentaires qui les contiennent, les artefacts archéologiques sont essentiellement constitués par les nucléus, les éclats et les débris en quartz. Ces aspects sont fréquemment confirmés dans

toutes les périodes paléolithiques en Asie du nord, y compris en Corée (Gao, 1999 ; Bae G. D., 2010 ; Pei *et al.*, 2012).

Le Paléolithique récent, c'est-à-dire le Paléolithique supérieur, est une période où émergent les hommes modernes qui utilisent des techniques laminaires entre 35 000 ans BP et 10 000 ans BP. Pendant cette période, les glaciers se développent et le niveau de la mer descend de plus de cent mètres durant le dernier maximum glaciaire (*LGM*) (entre 20 000 ans B.P et 18 000 ans B.P). Une grande partie du continent eurasien est couvert de steppes, l'environnement et la végétation se modifient en conséquence.

En Préhistoire, durant cette période l'Europe connaît une transformation technique importante, passant de la méthode de débitage Levallois à la méthode laminaire. Cependant, dans le cas de la Corée, nous ne pouvons identifier des techniques laminaires et lamellaires que sur certains sites du Paléolithique supérieur. Le quartz est alors utilisé de façon continue, il représente un pourcentage élevé dans tous les sites.

- Végétation et faune (De Lumley H, Lee Y. J., Park Y. C et Bae G. D (dir.), 2012).

Il est difficile de comprendre les végétations pendant le Pléistocène. Dans les sites paléolithiques de la Corée, les grains de pollen ne sont pas suffisamment conservés bien pour l'analyse palynologique. « *Quelques données palynologiques donnent un paysage forestier dominé par les pins, mais il n'est pas possible de replacer ces paysages dans le cadre chronologique du Quaternaire avec les données actuelles »* (De Lumley H, *et al.* (dir.), 2012).

En Corée, nous pouvons trouver des restes osseux de faune dans les sites en grotte, cependant il y en a très peu (Fig. 8, 9). En revanche, dans les sites de plein air, plus nombreux, dont les dépôts alluviaux siliceux sont à pH acide, les ossements n'ont pas été conservés. Il est donc très difficile de connaître les cortèges de faunes des périodes les plus froides du Quaternaire en Corée.

« Il faut toutefois noter que les associations de faunes du Pléistocène supérieur montrent la disparition de *Pachycrocuta* remplacée par *Crocuta crocuta ultima*, et de *Pseudaxis grayi* remplacé par *Cervus nippon hortulorum*. Le rhinocéros de Merk devient de plus en plus rare ; il est remplacé par *Coelodonta antiquitatis,* le rhinocéros laineux, qui est plus courant dans les niveaux les plus récents. Il caractérise un refroidissement du Pléistocène supérieur ; il n'est toutefois associé à *Mammuthus primigenius* en Corée que dans les zones septentrionales, proches de la frontière de la Chine » (De Lumley H, *et al.* (dir.), 2012).

La plupart des faunes décrites proviennent de grottes qui ont livré des ossements d'animaux fossilisés, associés à des industries paléolithiques. Elles évoquent, le plus souvent, des conditions climatiques interglaciaires.

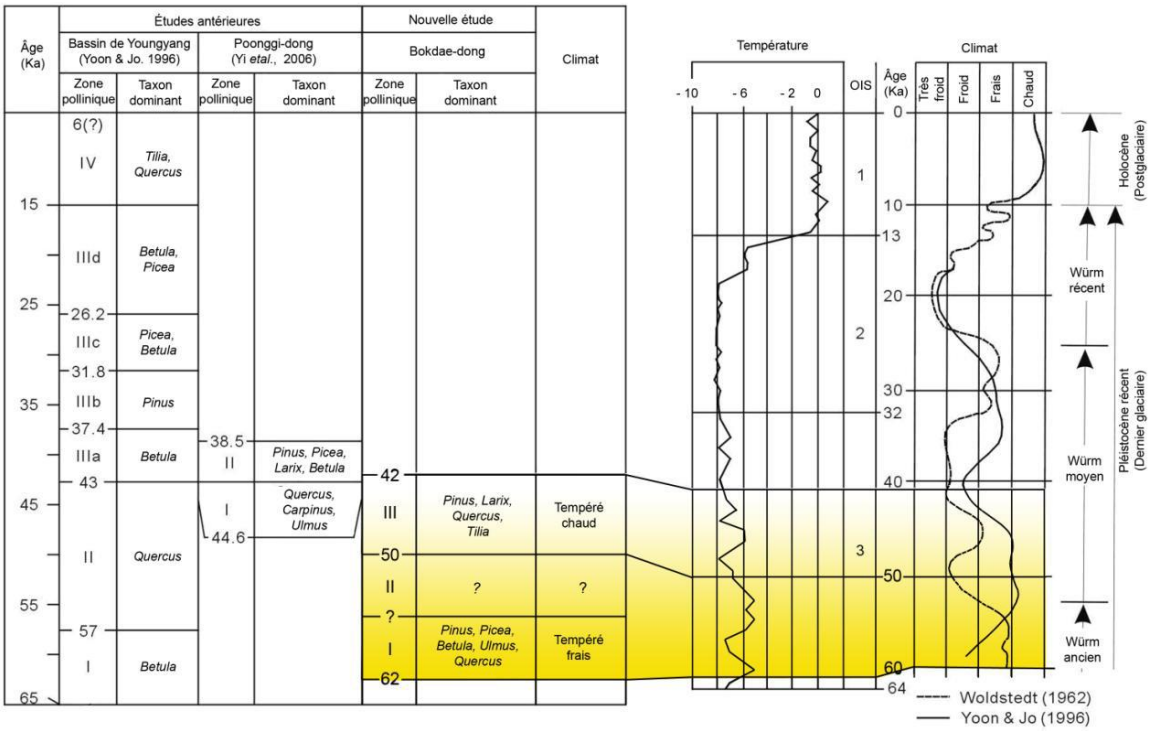


Fig. 10 Évolution du climat en Corée du Sud entre 65 000 ans et 15 000 ans BP (d'après Yi D. Y. *et al,* 2007a, p. 183).

- Sédimentation (De Lumley H., Lee Y. J., Park Y. C et Bae G. D (dir.), 2012)

Afin de comprendre la sédimentation des sites paléolithiques de la Corée, nous avons utilisé le livre « Les industries du paléolithique ancien de Corée du sud dans leur contexte stratigraphique et paléoécologique » (De Lumley H. *et al.(*dir.), 2012).

La plupart des sites paléolithiques de la Corée sont en plein air. Ils sont généralement localisés à proximité des rivières qui correspondent à des dépôts d'inondation ou éoliens ou de colluvionnements cycliques. Les sols du paléolithiques ont été presque toujours découverts dans des limons sablo-argileux.

L'étude stratigraphique des sites paléolithiques de plein air met en évidence une succession de dépôts compacts et homogènes au-dessus des alluvions fluviatiles de base. Ces terrasses fluviatiles à galets sont souvent interstratifiées de couches de sables et sont recouvertes de dépôts sableux qui passent progressivement, vers le haut, à des limons sablo-argileux parfois colluvionnés. Le processus sédimentaire est le suivant: une terrasse alluviale de galets- de sable

grossiers lités - de limon sablo-argileux. Les transitions entre les couches sont souvent progressives, indiquant alors une sédimentation continue (De Lumley H., *et al.* (dir.), 2012).

« *Ces dépôts correspondent à des périodes humides pendant lesquelles les inondations étaient fréquentes, ce qui paraît pouvoir être mis en corrélation avec l'abondance relative des restes de cervidés dans les remplissages des cavernes. Leur présence évoque la prédominance de forêts correspondant à des périodes humides et tempérées* » (De Lumley H. *et al.* (dir.), 2012).

I. 2. 2. 2. Chronologie Paléolithique à partir des stratigraphies des sites de Corée (Han C. G. 2003, 2009)

En Corée, après les années 1960, de nombreux sites ont été fouillés dans diverses régions. Les recherches menées sur ces sites paléolithiques appliquent diverses méthodes d'analyse aux artefacts trouvés et aux stratigraphies. En général, les résultats des datations absolues sont pris en considération avec un grand intérêt afin de percevoir la chronologie du site.
Cependant, même si la datation du site est mesurée par une méthode de datation absolue, dans certains cas, il est difficile de conclure sur l'âge véritable de la formation des sites. Cela est étroitement lié aux problèmes de l'échantillonnage, car celui-ci peut être sujet à contamination ; les méthodes d'analyse peuvent également être limitées (Han C. G., 2003). En d'autres termes, les résultats de l'analyse des datations absolues doivent être revérifiés et replacés dans le contexte géologique et archéologique des sites.

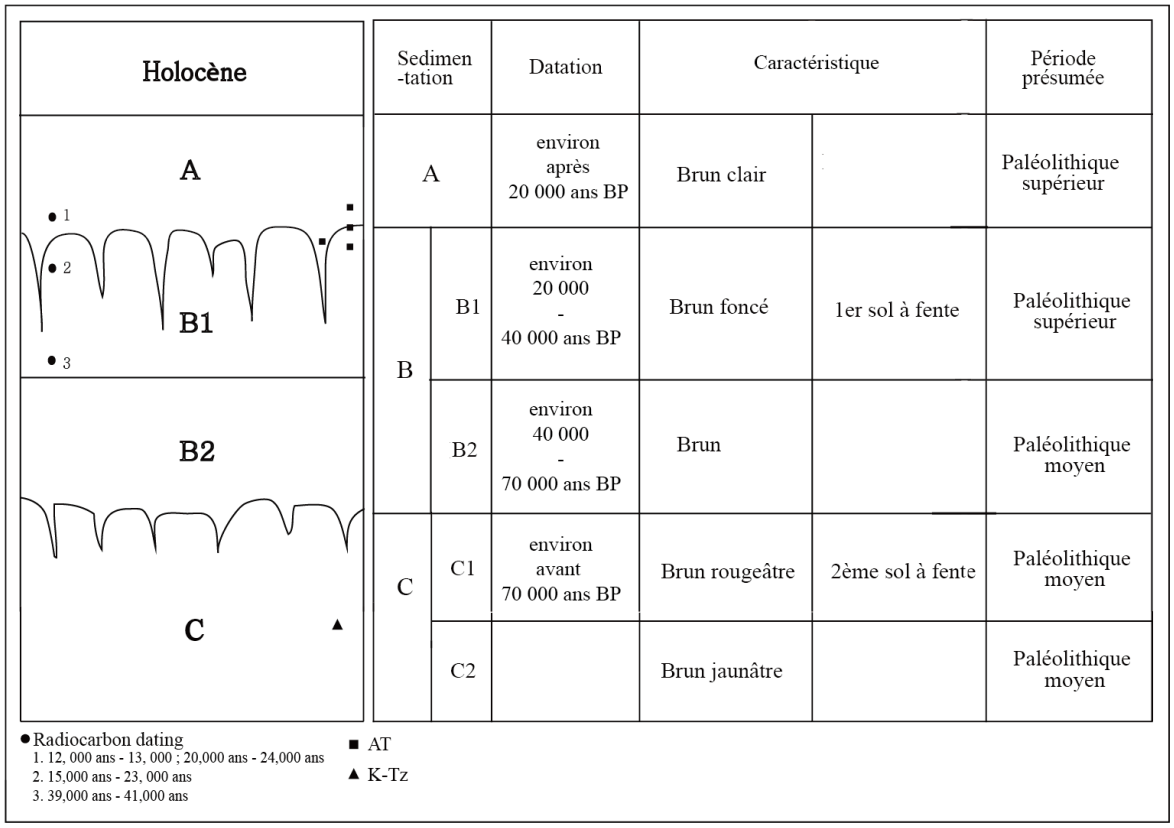
Les stratigraphies des paléosols sont généralement classées de la mère-roche au sommet en brun jaunâtre, brun rougeâtre, brun foncé, brun clair de la série du sol (KIM J. Y., 2016 ; Han C. G., 2003). Et puis au moins deux sols à fente sont inclus dans les stratigraphies. Le 1er sol à fentes est développé dans la couche brun foncée et le 2eme sol à fentes est à la couche brun rougeâtre.

Plusieurs commentaires évoquent le sol à fentes fréquemment identifié sur les sites paléolithiques. L'un d'entre eux indique que le sol à fentes est identifié sur le site de Seokjang-ni. Ce phénoméne permet de décrire les fissures de boue (*mud cracks*) dues à un climat chaud (Sohn B. K., 1967, 1970, 1973). Au début des années 1980, des avis sur le sol à fente produit par des conditions climatiques froides, sont proposés en vue d'étudier le site de Jeongok-ri (Yi D. Y., 1985). L'âge de la formation du sol à fentes est alors décrit comme suit. Le premier sol

à fente s'est formé au milieu de la dernière ère glaciaire, période la plus froide qui date d'environ 15 000 ans B.P.

Le second sol à fente se forme lors de la première moitié de la dernière période glaciaire, autour de 65 000 ans BP (Yi D. Y., 1992, 1994). La formation du sol à fentes semble de plus en plus en relation avec un climat froid.

Dès lors, pour comprendre la relation entre l'âge de formation et l'âge de la couche identifiée par le sol à fentes et la stratigraphie des sites paléolithiques de Corée, un modèle a été proposé (Fig. 11) (Han C. G., 2003, 2009) :



Sedimen-tation		Datation	Caractéristique		Période présumée
A		environ après 20 000 ans BP	Brun clair		Paléolithique supérieur
B	B1	environ 20 000 - 40 000 ans BP	Brun foncé	1er sol à fente	Paléolithique supérieur
	B2	environ 40 000 - 70 000 ans BP	Brun		Paléolithique moyen
C	C1	environ avant 70 000 ans BP	Brun rougeâtre	2ème sol à fente	Paléolithique moyen
	C2		Brun jaunâtre		Paléolithique moyen

Fig. 11 Relation entre la chronologie, la sédimentation, et les stades cultures (Han C. G., 2003, modifié)

- Couche C

Il s'agit d'une couche d'argile brun rougeâtre. Le deuxième sol à fentes, moins développé que le premier sol à fentes, se forme. En termes de composition des minéraux et des couleurs du sol, on peut penser que cette couche s'est formée lors de la dernière période interglaciaire. La formation du sol à fentes de cette couche est étroitement liée au MIS 5[1] (71 000 ans - 57 000 ans B.P).

[1] Les Stades isotopiques marins (*Marine isotope stages (MIS)*, ou *marine oxygen-isotope stages*, ou stades isotopiques de l'oxygène ou *Oxygen isotope stage* (OIS) sont le résultat de l'étude de l'alternance des périodes chaudes et froides du climat de la Terre, déduites à partir des données isotopiques de l'oxygène reflétant les

- Couches B-2

Il s'agit d'une couche déposée sur le second sol à fentes. Elle se dépose diversement selon les zones et les régions. Dans certaines régions cette couche est très faible. Parfois le 1er sol à fentes est continu. Cette couche est formée entre 40 000 ans et 70 000 ans BP.

- Couche B-1

La couche d'argile brun foncé est la plus fréquente sur les sites paléolithiques en Corée du Sud. Le sol à fentes qui parfois atteint quelques mètres de longueur, est bien développé. Nous pouvons souvent observer le 1er sol à fentes se superposer au second sol à fentes de la couche C, lequel est moins développé que le premier.

Dans la partie supérieure de cette couche, les sites contenant des outils lamellaires, sont de plus en plus nombreux. C'est à ce moment que l'on estime que l'obsidienne est utilisée dans la fabrication des outils.

Dans la partie inférieure de cette couche, on ne trouve pas d'outils lamellaires, on exhume des matières premières comme la cornéenne, la rhyolite, etc. Ces matériaux sont utilisés dans la fabrication des outils.

- Couche A

Il s'agit d'une couche gisant au-dessus du 1er sol à fentes, elle se dépose après 20 000 ans B.P. Elle était généralement brun clair. Presque tous les sites de cette couche comprennent des outils lamellaires.

La plupart des sites paléolithiques de Corée du sud se sont souvent formés dans les sédiments de formation alluviale. Dans le paléosol contenant des artefacts, le sol à fentes s'est développé. En outre, des téphras sont parfois détectés. Les recherches portant sur la période de formation des terrasses, sur les origines de la formation du sol à fentes et des téphras[2] jouent un rôle important dans la détermination de l'âge de la formation des sites (Han. C. G., 2003, 2009).

changements de température provenant de données des carottages dans les sédiments des fonds océaniques et les calottes glaciaires du Groenland ou de l'Antarctique. La proproportion entre les isotopes 16 et 18 de l'oxygène contenus dans ces sédiments est corrélée à celle de l'eau de mer, elle-même liée à la température moyenne de l'atmosphère terrestre.

Les numéros pairs correspondent aux stades froids, les numéros impairs sont liés aux stades tempérés. Ils peuvent correspondre respectivement aux phases glaciaires et interglaciaires des anciennes chronologies continentales, mais aussi à des épisodes intermédiaires, les interstades.

[2] Le téphra du volcan Aira-Tn (ou AT) éjecté du volcan Aira-Tn il y a entre 25 000 ans et 24 000 ans, de la région Kyūshū au Japon est le téphra le plus répandu. AT est un horizon stratigraphique significatif afin d'étudier les stratigraphies du Pléistocène supérieur en Asie du Nord-Est.

I. 2. 2. 3. Matières premières présentes en Corée

Parmi les matières premières exploitées, le quartzite et le quartz, sous les formes de filons ou de blocs, dominent nettement les autres types de roches (plus de 80 %) pour le façonnage des outils. Ces matières premières ont été généralement prélevées à proximité directe des sites. Les proportions de ces roches sont très largement majoritaires dans les assemblages lithiques. Dans certaines régions, nous pouvons vérifier d'autres matières premières telles que des granites, grès, gneiss, schistes, tufs, andésites, rhyolites, basaltes, porphyres etc., en fonction des environnements géologiques.

Le Paléolithique coréen constitue une bonne occasion dans la considération du rôle des matières premières. Les industries sur galet et sur éclat sont fortement liées au quartz et au quartzite aisément disponible à proximité, alors que les industries laminaires et micro-lamellaires sont essentiellement composées de matières premières à grain fin, souvent acquises à partir de sources éloignées.

I. 2. 2. 3. 1. Rareté des matières premières à grain fin (obsidienne, rhyolite, tuf et cornéenne)

Comme mentionné auparavant, les matières premières à grain fin, l'obsidienne, la rhyolite, le tuf et le schiste siliceux ont des grains très fins et homogènes. Ils étaient couramment employés pour la fabrication des lames et des lamelles au Paléolithique supérieur. Les matières premières à grain fin sont de répartition plus limitée surtout dans la région du sud-ouest, l'obsidienne par exemple n'est présente que dans le nord.

Les industries en obsidienne ont surtout été retrouvées sur les sites du Paléolithique supérieur. Mais leurs proportions par rapport à l'ensemble lithique des sites restent très faibles. C'est pourquoi il semble que des études fonctionnelles sur l'obsidienne ne permettent de comprendre qu'un aspect spécifique de la production lithique.

Par ailleurs, la plupart des outils en rhyolite, tuf et schiste siliceux actuellement recueillis sur les sites sont très fragiles. Ils sont soumis à des altérations et des patines produites par des phénomènes naturels qui détruisent les traces d'usage. Dès lors, l'analyse fonctionnelle de produits constitués de ces matières premières n'est envisageable que pour des ensembles en excellent état de conservation.

Nous avons réussi à identifier des téphras AT sur sept sites paléolithiques de Corée. Ils se présentent comme un indicateur important dans la compréhension de la formation et de l'âge des sédiments du Pléistocène supérieur (Yi S. B. *et al.*, 2008).

I. 2. 2. 3. 2. Prépondérance du quartz et du quartzite

Le quartz et le quartzite ne sont pas des matériaux faciles à tailler. Généralement, ils sont utilisés dans la production d'outils de grande et de moyenne dimension, mais pas pour la production de lames et micro-lamelles. Le quartz ou le quartzite apparaissent partout dans la plupart des régions de Corée, mais normalement les bonnes qualités du quartz sont sélectionnées pour fabrique des outils.

Contrairement à ces matières premières à grain fin, le quartz et le quartzite représentent un large pourcentage des assemblages lithiques (plus de 80-90% environ) sur la plupart des sites archéologiques durant tout le paléolithique. Étant donné que ces matières premières prédominent sur les sites Paléolithiques, la possibilité d'effectuer des déterminations fonctionnelles sur des ensembles en quartz permettrait de mieux caractériser les industries lithiques et de mieux comprendre les processus techniques au sein du Paléolithique

La rareté et l'abondance des matières premières sont influencées par des variables importantes, comme la mobilité de la population des chasseurs-cueilleurs dans la détermination de la diversité de l'assemblage lithique du site, la perfection formelle des outils, la réutilisation selon les matières premières (Seong C. T., 2003).

Les choix des matières premières sont établis par la connaissance, la préférence et l'expérience du groupe. Elles sont aussi choisies selon les types d'outils, la fonction que nous leur donnons et leur taille mais aussi par la disponibilité des matières premières dans les alentours du site.

Le quartz est utilisé tout au long de la période Paléolithique, en particulier durant le Paléolithique ancien. L'utilisation des matières premières à grain fin comme la rhyolite, le tuf, l'andésite, l'obsidienne, le schiste et le cristal, etc., s'intensifie dans la période du Paléolithique supérieur, mais le quartz reste dans le même temps encore très utilisé.

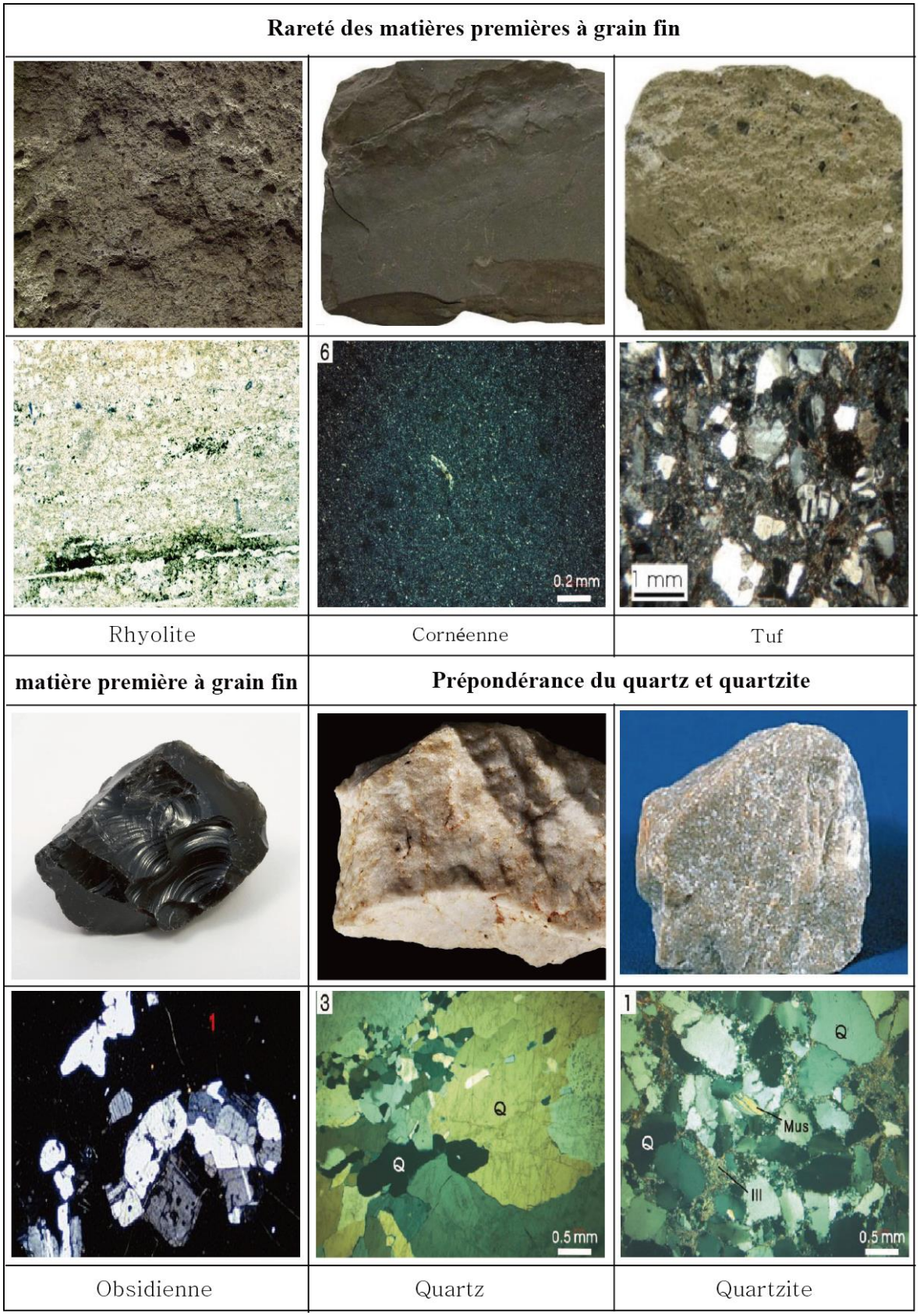


Fig. 12 Diverses Matières premières utilisées sur les sites Paléolithiques de Corée (En haut : photo de la matière première, en bas, photo au microscope polarisant)

I. 2. 2. 4. Industries lithiques paléolithiques coréennes

Nous pouvons identifier plusieurs méthodes de débitage dans les sites paléolithiques de Corée. Le débitage est important dans les assemblages lithiques. Les nucléus sont représentés par des chaînes opératoires assez courtes et une production d'éclats relativement peu abondants, le plus souvent à surface corticale ou à résidu cortical. Nous pouvons identifier trois méthodes de débitages comme les séquences unipolaires, les séquences semi-tournantes et tournantes et les séquences convergentes unifaciales ou bifaciales. Les séquences unipolaires de surface et semi-tournantes sont plus souvent présentes dans tout le Paléolithique coréen (De Lumley H. *et al.* (dir.), 2012.)

I. 2. 2. 4. 1. Nucléus

Nous pouvons observer plusieurs méthodes de débitage et comprendre les techniques appliquées et les caractéristiques de débitage par l'observation des nucléus exhumés dans les sites paléolithiques de la Corée.

« *Les nucléus sont représentés par des chaînes opératoires assez courtes et une production d'éclats relativement peu abondants. Il est souvent difficile de distinguer les chaînes opératoires de débitage de celles du façonnage particulièrement lorsqu'il s'agit des choppers, des rabots et des polyèdres* » (De Lumley H. *et al.* (dir.), 2012).

Nous pouvons distinguer trois débitages : les séquences unipolaires de surface[3], les séquences semi-tournantes et tournantes[4] et les séquences convergentes unifaciales ou bifaciales[5]. Dans

[3] *Les diverses matières premières sont utilisées dans ce débitage. Il s'agit essentiellement de quartz, quartzite. Les plans de frappe ne sont pas préparés spécialement. Ils se composent de surface corticale lorsque le support est entier, des plans de fractures lorsque le galet présente une cassure et des faces d'enlèvements antérieurs produits au fur et à mesure de l'avancée du processus de débitage. A la fin de débitage, les nucléus sont devenus une morphologie quadrangulaire ou cubique et très exceptionnellement polyédrique* (De Lumley H., *et al*. (dir.), 2012.).

[4] *Les nucléus portant cette technique ont été réalisés dans des matières premières denses. Les supports sélectionnés sont majoritairement anguleux voire arrondis, sous formes de galets entiers ou fracturés et même de blocs. La préparation des plans de frappe est sommaire. Si des plans de frappe corticaux sont encore bien représentés, ils sont néanmoins peu nombreux, les tailleurs ont souvent utilisé des plans de fracturation ou encore préparés au préalable leur séquence de débitage par un ou deux enlèvements unipolaires de surface. Les morphologies des nucléus abandonnés sont variables, avec des formes quadrangulaire ou cylindrique* (De Lumley H., *et al*. (dir.), 2012.).

[5] *Les matières premières denses et plus homogènes sont utilisées dans cette débitage. Les supports sont morphologiquement variés, mais essentiellement constitués de galets anguleux et arrondis ou encore de blocs, de galets fracturés et parfois de grands éclats. Les plans de frappe sont peu préparés, le débitage s'initialise sur une*

les sites paléolithiques de Corée, les séquences unipolaires de surface et semi-tournantes sont plus souvent présentes. Il semble qu'elles soient un trait technologique commun à tout le Paléolithique coréen. Alors que la présence de séquences centripètes est plus rare (Fig. 13, 14).

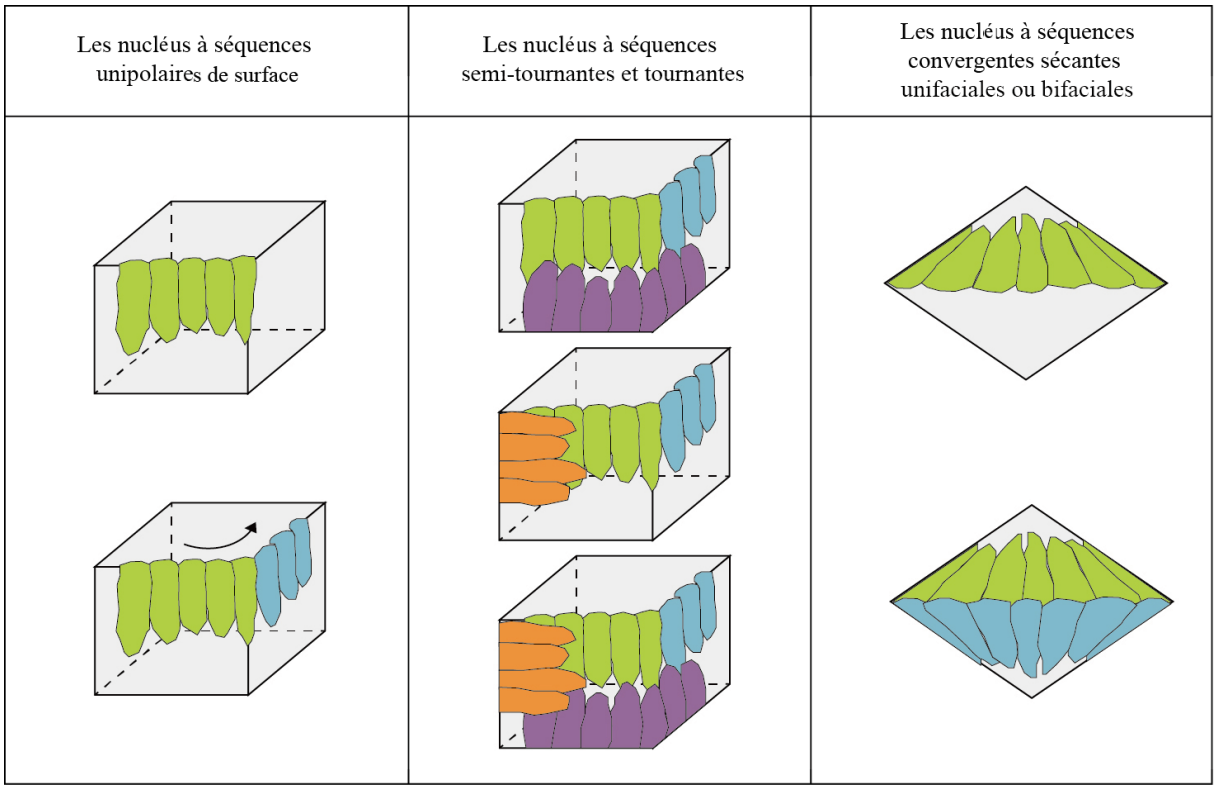


Fig. 13 Trois débitages principaux dans les sites paléolithiques de Corée (SEO I. S., Rapport de fouille du site de Yongjeong-ri, 2016)

I. 2. 2. 4. 2. Industries lithiques

- Outils sur galet

Pour produire des artefacts, les grands galets ou éclats en quartzite, parfois en quartz, sont utilisés car les quartzites sont assez solides et à grains bien cimentés. Les bifaces, les choppers et les polyèdres constituent des outils typiques dans cette catégorie (Fig. 15, 16). Ces outils façonnes avec peu d'enlèvements sont identifiés dans le Paléolithique ancien, où les bifaces sont quantitativement moins nombreux par rapport à d'autres outils comme les choppers, les polyèdres et les éclats de galet.

surface corticale puis les négatifs d'enlèvements accueillent à leur tour la percussion (De Lumley H., *et al.* (dir.), 2012.).

Dans le cas du biface, ce dernier est façonné sur un galet souvent de forme allongée. L'aménagement demeure néanmoins partiel et différentiel selon les faces. Sa partie distale est souvent pointue et sa partie proximale est évasée avec des restes de cortex. Sa section plane a une forme lenticulaire. Le front était principalement retouché plutôt que le tranchant proximal. Pour ce qui est du polyèdre, qui est un outil typique parmi ceux du Paléolithique ancien, sa fonction n'est pas encore clairement établie. Il a tendance à être de plus petite taille quand il s'agit du Paléolithique supérieur.

- Outil sur éclat

Les petits artefacts sur des éclats en quartz sont prédominants, les autres matières premières sont parfois également utilisées. Le quartz est employé afin de façonner de petits outils car il possède des caractéristiques de clivage. Les grands outils sont parfois fabriqués avec les galets en quartz.

Les quartz à grain fin sont utilisés pour fabriquer des grattoirs, des racloirs, des encoches, des denticulés, etc. (Fig. 14, 15) (Seong C. T., 2004, p. 79).

Ils sont normalement découverts au-dessus du niveau de l'ensemble des artefacts composés des bifaces et des choppers, nous en découvrons encore dans la période récente. Toutefois, ils sont généralement situés au-dessous du niveau de l'ensemble des artefacts typiques du Paléolithique supérieur. Les outils sur éclat en quartz sont facilement identifiables dans tous les sites paléolithiques de tout le pays, ils sont quantitativement prédominants.

- Outils laminaires

La plupart des outils retouchés comme le grattoir, le burin, le couteau etc. sont produits sur les lames en utilisant des matières premières à grain fin (Fig. 16, 17). Nous trouvons essentiellement des grattoirs. Diverses techniques sont appliquées à la matière première à grain fin pour produire des lames.

La production laminaire est une technique importante de la fabrication d'outils, elle exploite au maximum les matières premières. Il est nécessaire de posséder une faculté cognitive haute comme la technique de la taille et de l'utilisation des matières premières. Les artefacts comme le grattoir, etc., sont façonnés sur les lames.

- Outils lamellaires

Les nucléus lamellaires et les lamelles représentent un fort pourcentage dans les pièces de cette catégorie. Les produits lamellaires sont fabriqués en utilisant des matières premières à grain fin avec diverses techniques appliquées comme pour les lames.

Les lamelles sont transformées en grattoirs, en burins, en perçoirs, etc., par retouche fine, mais dans le cas des petites lamelles, elles étaient peut-être rattachées à un outil composite comme un projectile (Fig. 16, 17).

Datant de 40 000 ans BP, le site de Jangheong-ri est le plus ancien parmi les sites présentant des lamelles (Bae G. D *et al.* 2013). Si nous considérons la chronologie de ces sites, les lamelles présentes allaient au-delà de 20 000 ans BP. (Seong C. T., 2004)

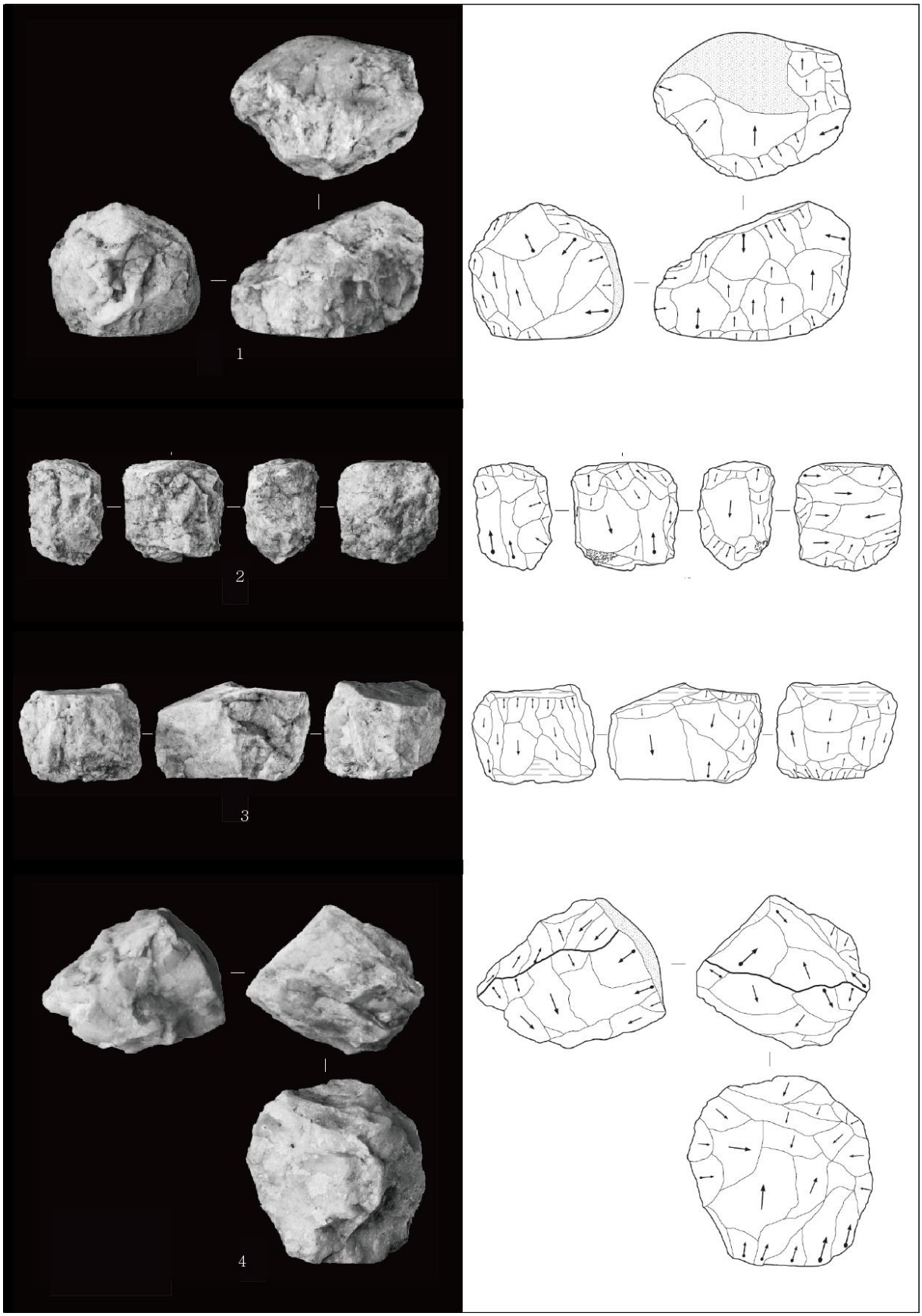


Fig. 14 Diverses méthodes de débitage des nucléus (Rapport de fouille du site de Yeonyang-ri II, 2015, p. 55, 95, 97)

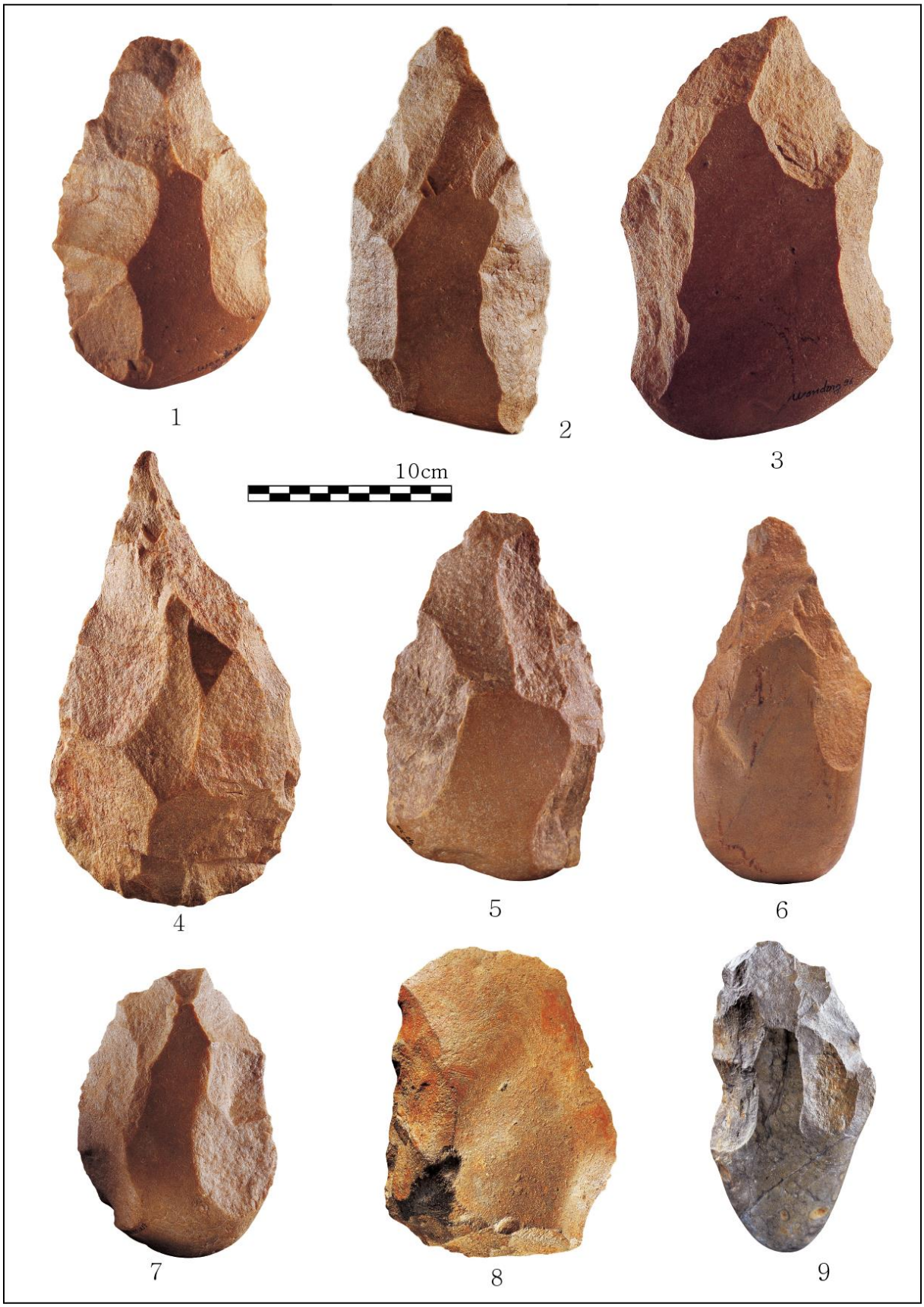


Fig. 15. Outils sur galet (1-2, 4-8 : Biface, 3 : Uniface :1, 3. Wondang-ri 2, 4, 7. Juweol-ri, 5. Geumpa-ri 6. Jeongok-ri 8. Seokjang-ni)

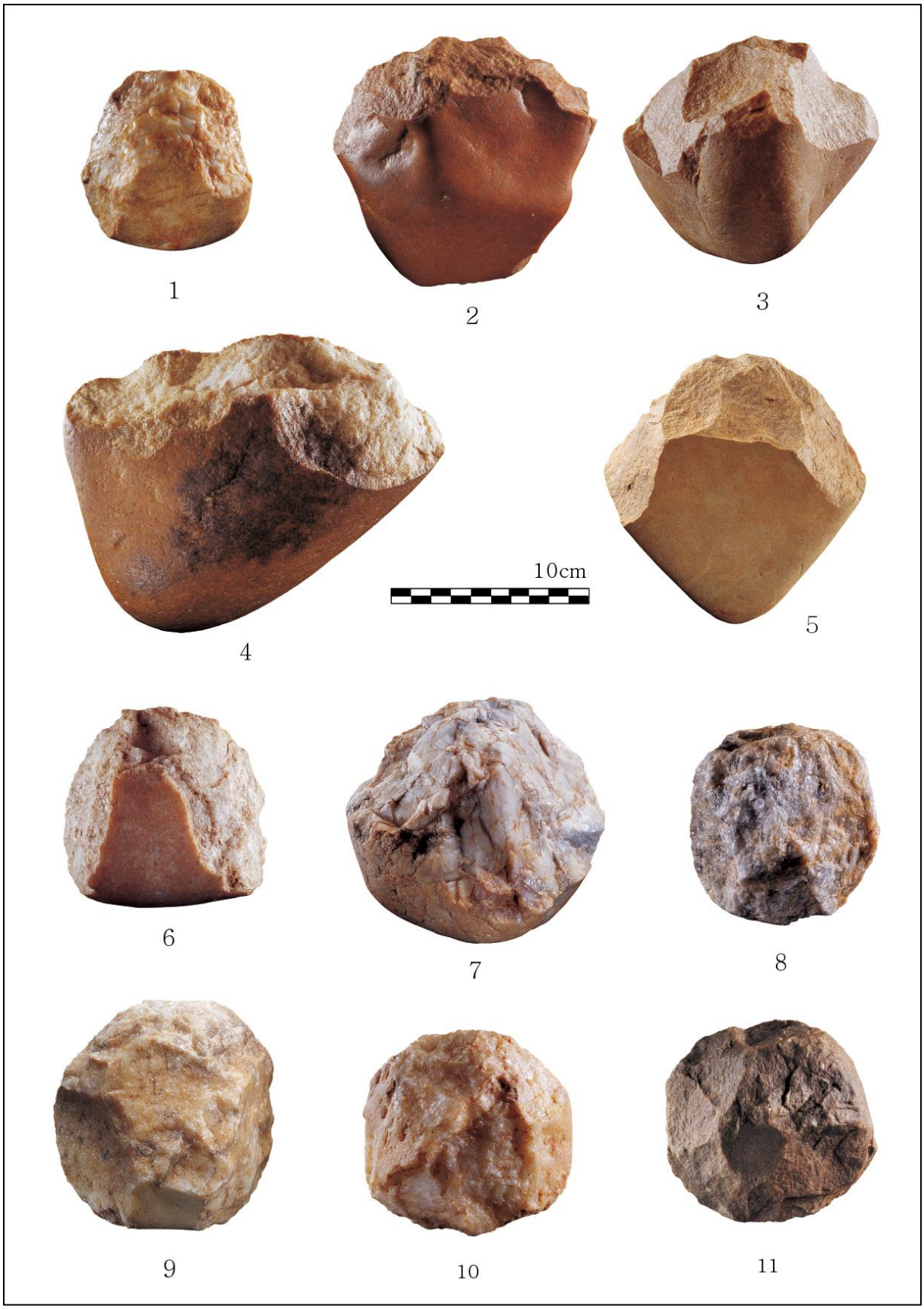


Fig. 16 Outils sur galet (1. Chopping-tool 2. Rabot 3-7. Choppers 8-11. Polyèdres : 1. Naechon-ri, 2. Soro-ri 3. Geumpa-ri 4. Byungsan-ri 5. Juweol-ri 6. Wondang-ri 7. Noeun-dong , 8 10. Sangmuryong-ri, 9, 11. Bongmyung-dong)

Fig. 17 Nucléus à lames et lames, Nucléus à lamelles et lamelles (1-4. Nucléus à lames, 5-11. Lames, 12-18. Nucléus à lamelles, 19-22. Lamelles : 1, 2, 9, 10, 15, 16 Suyanggye ; 3-5 Jingeneul ; 6-8,11 Gorye-ri ; 12 Wolpyeong ; 13 Seokjang-ni ; 14, 19 Noeun-dong ; 17 Gokcheon ; 18 Okgwa ; 20 Hahwagye-ri ; 21-22 Sangmuryong-ni)

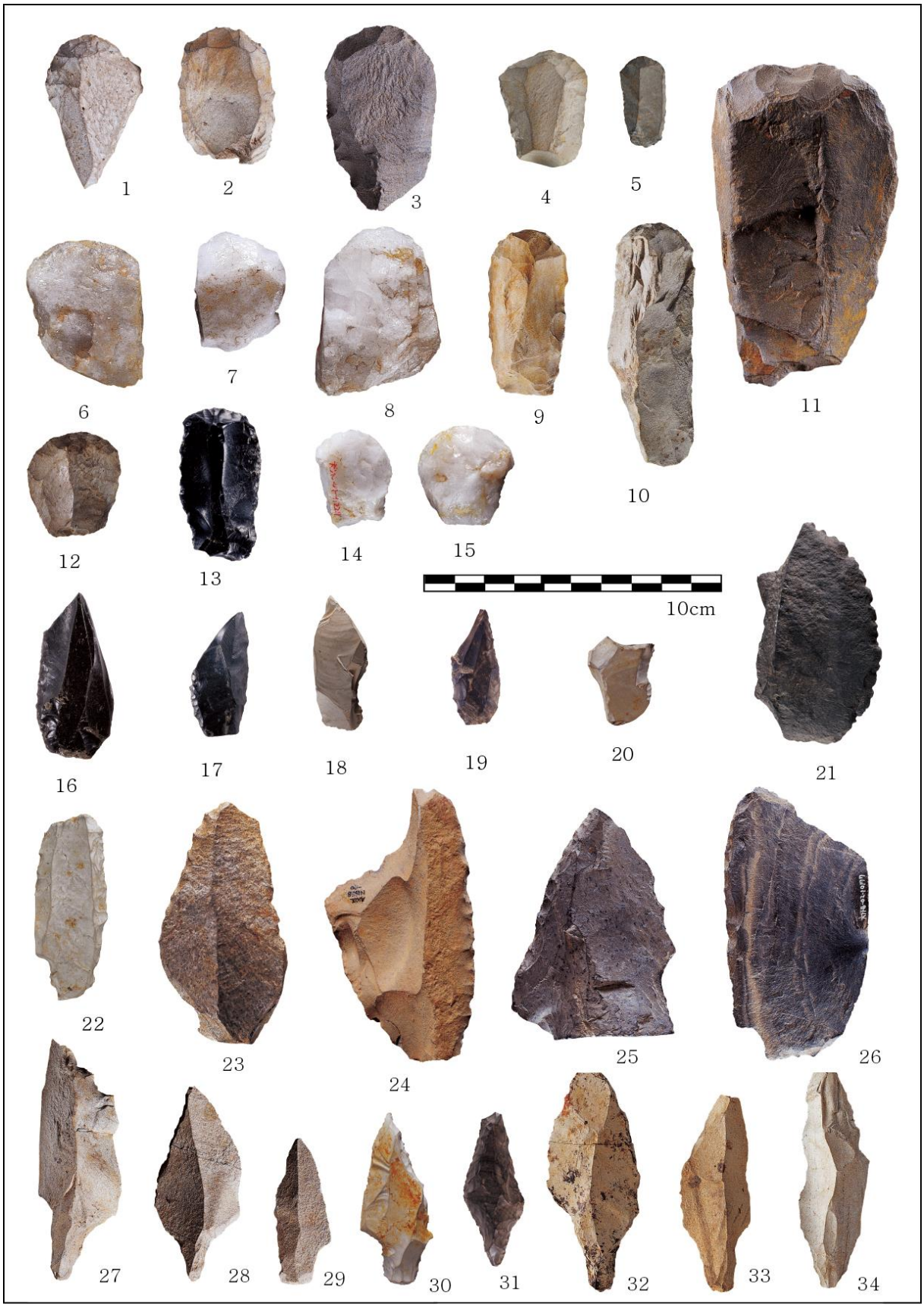


Fig. 18 Outils sur éclats et les lames (1-15 : Grattoir, 16-20 : Burin, 21, Denticulé, 22-26 : Racloir, 27-34 : Pointe à pédoncule : 1-3, 9, 10, 27-29 Suyanggye ; 4, 5, 18 Noeun-dong ; 6-8, 17, 23 Seokjang-ni ; 11, 32-34 Jingeneul ; 12 Soro-ri ; 13, 16 Sangmuryong-ni ; 14, 15, 21, 25, 26 Changnae ; 22, 30 Yongho-dong ; 24 Wolpyeong ; 31)

II.

PRESENTATION DES SITES ETUDIES

II. PRESENTATION DES SITES ETUDIES

II. 1. Site de Punggok-ri (Park S. J., *et al*. 2013)[6]

II. 1. 1. Localisation du site

Le site de plein air Punggok-ri est localisé sur la commune de Gimpo, située dans la province de Gyeonggi-do, au nord-ouest de Séoul (Fig. 19).

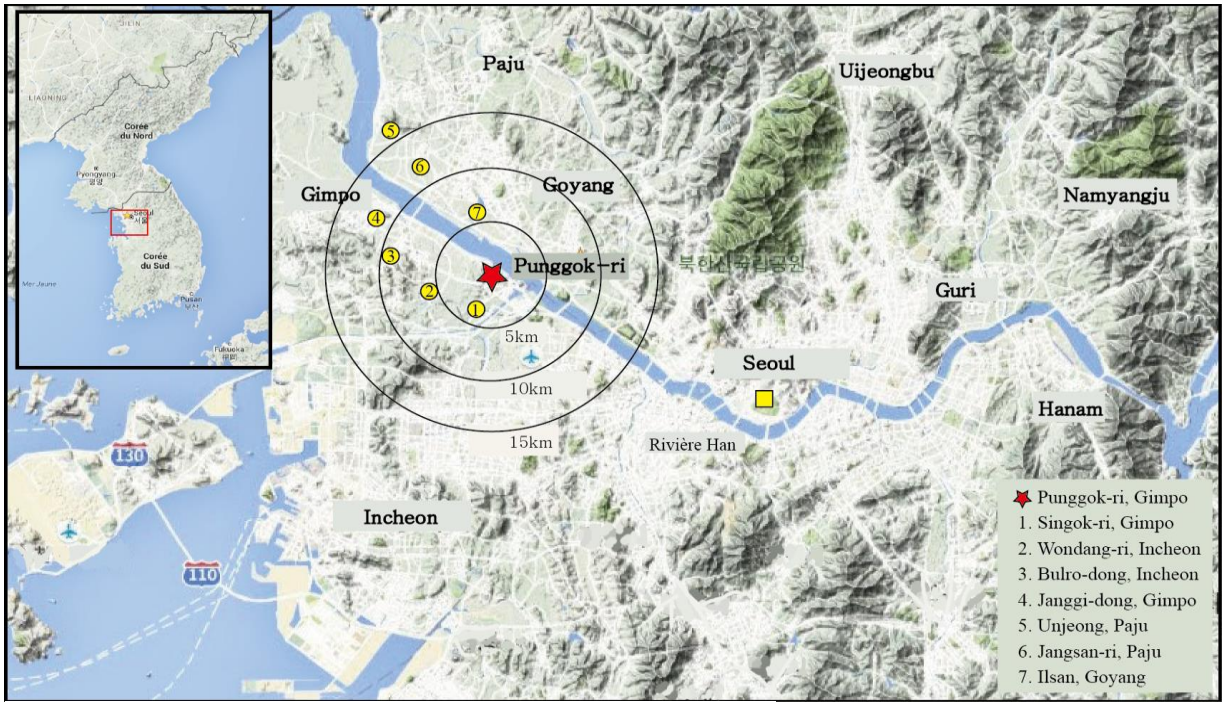


Fig. 19 Localisation du site de Punggok-ri et des sites alentour

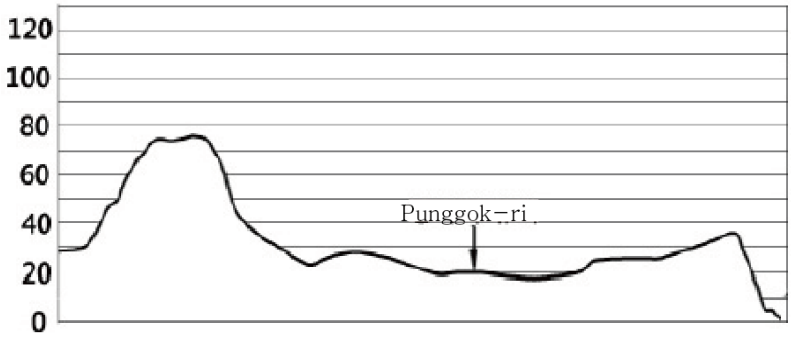


Fig. 20 Localisation du site dans la section

Le terrain se compose d'une montagne basse et la partie vallonnée mène vers un terrain plat. Le site est situé sur une pente (*waning slope*) dans la direction du nord-ouest, il s'élève à

[6] Les études sur le site de Punggok-ri étaient référées le rapport de fouillé « Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013 » en discutant avec les chercheurs qui ont fouillés ce site.

environ 20 m d'altitude absolue (Fig. 20). La rivière Han[7] coule à environ 600 m de ce site. En outre, plusieurs sites paléolithiques, y compris celui de Punggok-ri tels que Singok-ri, Wondang, Woonjung, Janggi-dong, sont situés dans l'estuaire de la rivière Han (Fig. 19).

II. 1. 2. Stratigraphie

Pour la stratigraphie, nous avons utilisé le rapport de fouille du site de Punggok-ri (Park S. J., *et al.*, 2013). La stratigraphie du site divisée en sept couches, contient quatre niveaux archéologiques. La stratigraphie est la suivante, du sommet vers la base (Fig. 21):

Couche I: Terre arable. L'épaisseur est de 20 à 80 cm selon les emplacements sur le site.

Couche II: Argile brun jaunâtre. Cette couche est présente seulement dans certaines parties du site. L'épaisseur de la couche varie entre 5 et 10 cm selon les parties.

Couche III : Argile brun foncé. L'épaisseur de la couche varie fortement (de 10 à 150 cm) (*Hue 7.5YR 3/4 dark brown*[8]). La couleur du sol semble se modifier peu à peu pour passer du brun foncé au brun. Cette couche se compose de quelques petits blocs et d'argile. Il existe du *sol à fente* dans cette couche dont l'intérieur est constitué d'un sol brun jaunâtre dans la partie supérieure et d'un sol blanc dans la partie inférieure. Cette couche correspond au niveau archéologique 1.

Couche IV: Argile brun rougeâtre. Variant entre 10 et 80 cm d'épaisseur (*Hue 5YR 4/8 reddish brown*). Contenant de faibles quantités de petits cailloux. Le contact entre la couche III et IV est net. Nous trouvons le deuxième *sol à fente* à la base de cette couche qui s'étend jusqu'à la couche V. L'intérieur du *sol à fente contient* le sol brun jaunâtre. La partie supérieure de la couche est le niveau archéologique 2.

Couche V: Agile brun-rougeâtre foncé. De 10 et 30 cm d'épaisseur *(Hue 10R 3/6 dark red)*. Cette couche se compose d'argile brun-rougeâtre et de nombreuses petites cailloux. Nous pouvons également identifier de petits fragments en quartz dans certaines parties du site. Cette couche correspond au niveau archéologique 3.

[7] Le fleuve Han (514 km) est le deuxième plus grand fleuve de Corée du Sud qui se jette au nord du pays dans la mer Jaune (mer de l'Ouest). Son bassin versant est de l'ordre de 25, 000 km². Plusieurs sites paleolithiques sont situes à proximité de ce fleuve.

[8] Les couleurs sont décrire à partir de la « *Munsell soil color charts* » (1998) .

Couche VI : Brèche brune. L'épaisseur de la couche varie de 40 à 50 cm *(Hue 7.5YR 4/6 brown).* Les quartz extérieurs se sont déposés par des phénomènes géologiques tels que le glissement de terrain. Nous en trouvons dans toutes les zones du site et son épaisseur est d'environ 50 cm. Des fragments de série de gneiss rubané de la couche inférieure sont également observés. Il s'agit du niveau archéologique 4 car la pierre est identifiée dans la partie supérieure de la couche.

Couche VII : Roche mère : série de gneiss rubané. Nous pouvons trouver du quartz intrusif dans certaines zones.

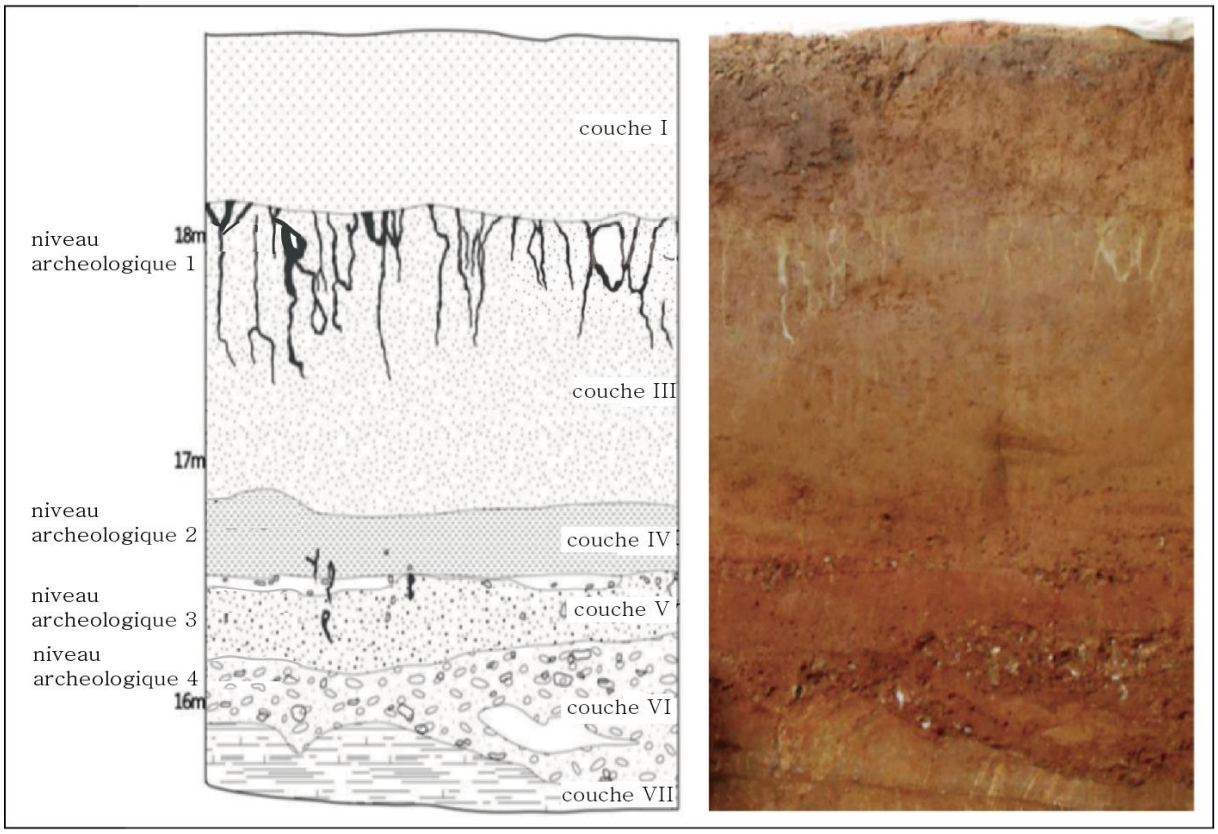


Fig. 21 Coupe stratigraphique du site de Punggok-ri (Rapport du fouille du site de Punggok-ri, 2013, p. 24 modifié)

II. 1. 3. Résultat de datation (Park S. J., et al. 2013)

Des datations du site de Punggok-ri par spectrométrie de masse par accélérateur (AMS : *acccelerator mass spectrometer*)[9] portant sur les matières organiques du sol montrent que la couche haute correspond précisément à la période entre 20 803 ans et 33 057 ans BP en dates calibrées.

[9] Laboratoire d'analyse : IAA (Institute of Accelerator Analysis Ltd. Japan)

La datation par la luminescence stimulée optiquement (OSL : *optically stimulated luminescence*)[10] du 4ème niveau archéologique indique 49 200 ans ± 4 400 B.P. Les datations montrent que la séquence sédimentaire régionale se forme à la fin de la dernière période glaciaire. Par exemple, pour comprendre les datations des niveaux archéologiques, nous pouvons étudier les formations de la sédimentation, d'environnement et les changements entre les couches par la stratigraphie du carré 2.

Lab number	Data without δ13C correction		Age for Calibration (yrBP)	Calibrated age (1σ)	Calibrated age (2σ)
	Age(yrBP)	pMC (%)			
IAAA-110220	22,380 ±70	6.17 ± 0.06	22,380 ±70	27531 - 27247 calBP (28.2%) 27060 - 26717 calBP (40.0%)	27713 - 26574 calBP (94.5%) 26375 - 26320 calBP (0.9%)
IAAA-110221	29,240 ±100	2.62 ± 0.03	29,240 ±100	34445 - 34313 calBP (11.7%) 34134 - 33572 calBP (56.5%)	34520 - 33424 calBP (95.4%)
IAAA-110222	20,800 ±80	7.50 ± 0.08	20,800 ±80	24964 - 24689 calBP (54.4%) 24640 - 24561 calBP (13.8%)	25066 - 24475 calBP (95.4%)
IAAA-110223	33,060 ±140	1.63 ± 0.03	33,060 ±140	38387 - 38258 calBP (8.2%) 38105 - 37319 calBP (60.0%)	38521 - 37021 calBP (95.4%)
IAAA-110224	32,310 ±140	1.79 ± 0.03	32,310 ±140	36872 - 36577 calBP (68.2%)	37207 - 36464 calBP (95.4%)

Tableau 2 Résultats d'analyse de la datation(AMS) (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, p. 63)

Altitude absolue	Phénomène
18.20 m – 18.15 m	Climat doux, érosion par précipitation ou eau courante, dénudation les dépôts glaciaires, le sol brun rougeâtre
18.15 m – 17.95 m	Début dernier interglaciaire après LGM
17.95 m – 17.58 m	Fin dernière période glaciaire, climat froid et sec, sédimentation glaciaire de l'origine de pente clastique
17.58 m – 16.97 m	Remplir stable
16.93 m – 16.50 m	Erosion par eau courante
16.50 m – 16.01 m	Re-déplacement les sols sableux effrités de l'origine la roche-mère
15.96 m – 15. 60 m	Sols effrits de l'origine la roche-mère

Tableau 3. Formation de la stratigraphie dans le carré 2 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, p. 64)

Le premier niveau archéologique se forme environ entre 20 000 ans et 23 000 ans BP Le second niveau archéologique correspond approximativement à la période entre 40 000 ans et

[10] Laboratoire d'analyse : «Neosis Korea »

45 000 ans BP Enfin le troisième niveau archéologique se situe avant 45 000 ans BP environ, il contient la structure du sol à fente. Le dernier niveau archéologique est formé avant au moins 55 000 ans BP (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, p. 62-63)

II. 1. 4. État général de l'industrie lithique

Afin de comprendre les assemblages lithiques comme les matières premières, la composition des outils et les systèmes de débitage, nous avons consulté du rapport de fouille du site de Punggok-ri et communiqué avec les chercheurs qui ont les étudiés (Park S. J. *et al.* 2013).

II. 1. 4. 1. Matière première utilisées

Les matières premières utilisées dans le site de Punggok-ri sont de 8 types : le quartz, le quartzite, le grès, le tuf, l'andésite, le granit, le gneiss et la cornéenne. Parmi ceux-ci, des quartz de formes anguleuses sont principalement employés dans plus de 90% des outils façonnés. Le quartz et les autres matières premières, sauf le tuf et l'andésite, se retrouvent facilement dans un rayon de 2 kilomètres autour du site (Fig. 22).

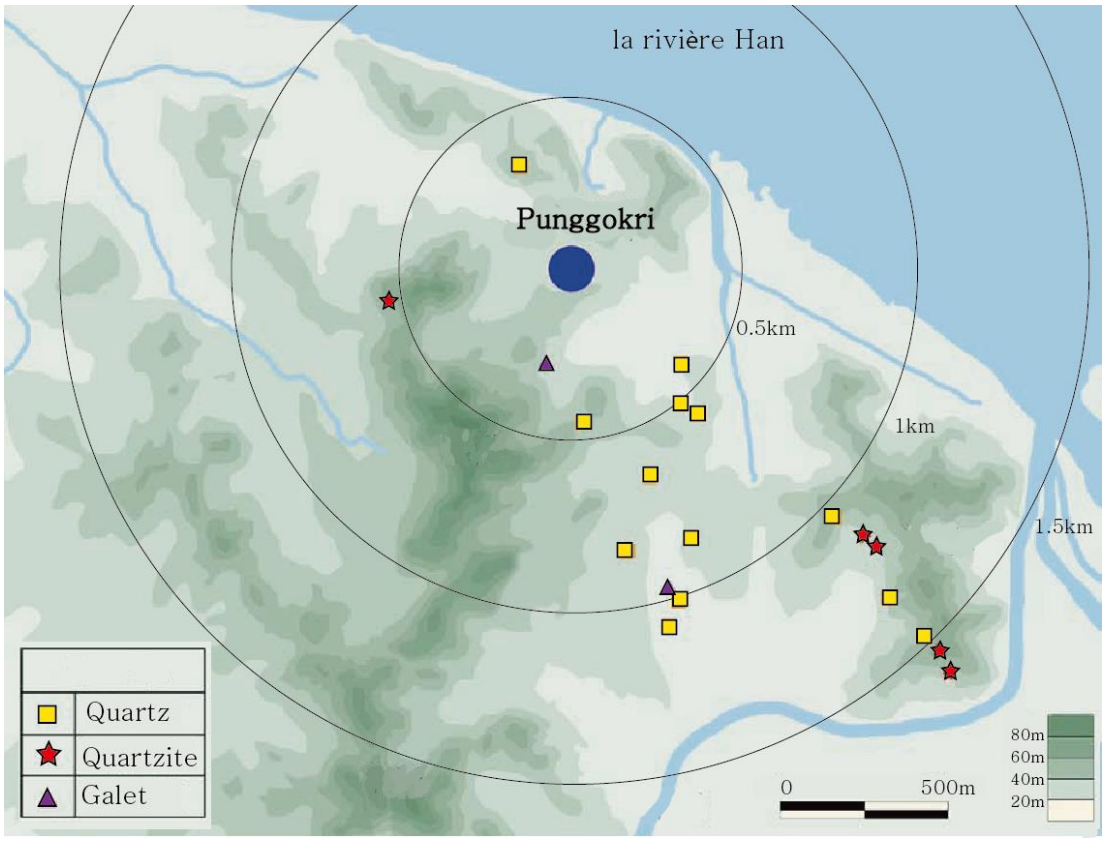


Fig. 22 Carte de distribution des matières premières autour du site de Punggok-ri (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, p. 98 modifié)

Le tuf et l'andésite peuvent se retrouver jusqu'à 8km au sud du site. Les quartz possèdent des qualités intrinsèques fortes différentes, il n'est pas toujours facile d'en trouver de bonne qualité.

Matière première	Niveau archéologique 1		Niveau archéologique 2		Niveau archéologique 3		Niveau archéologique 4	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Quartz	870	94.4	725	95.8	548	93.9	658	93.4
Quartzite	31	3.4	26	3.5	24	4.1	32	4.5
Tuf	7	0.8	-	-	3	0.5	1	0.1
Grès	3	0.3	1	0.1	-	-	2	0.3
Pétrosilex	1	0.1	-	-	-	-	-	-
Andésite	2	0.2	-	-	2	0.3	-	-
Granite	5	0.5	1	0.1	2	0.3	1	0.1
Phyllithe	1	0.1	-	-	-	-	-	-
Cornéenne	0	0	1	0.1	-	-	2	0.3
Gneiss	0	0	3	0.4	4	0.7	9	1.3
Autres	1	0.1	-	-	1	0.2	-	-
Total	921	100	757	100	584	100	705	100

Tableau 4. Matières premières par niveau archéologique du site de Punggok-ri

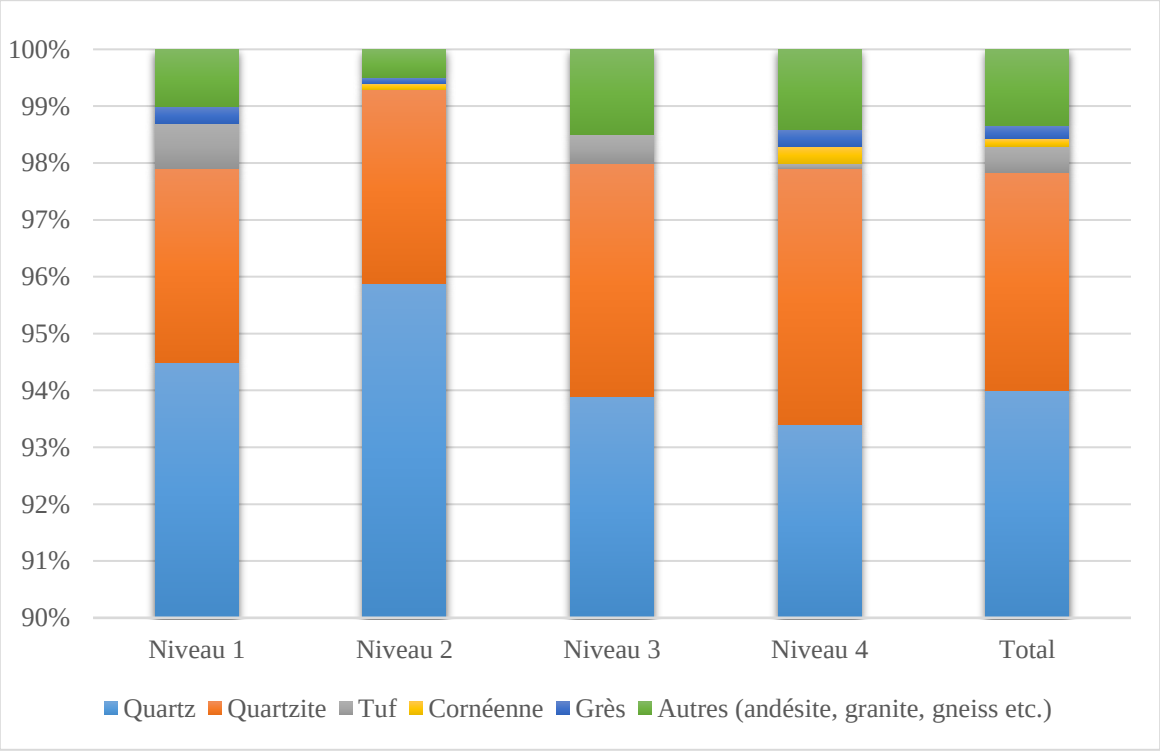


Fig. 23 Inventaire détaillé des matières premières par niveau archéologique du site de Punggok-ri

II. 1. 4. 2. Industrie lithique selon les niveaux archéologiques

Nous avons utilisé le rapport de fouille du site de Punggok-ri pour comprendre les assemblages lithiques découvertes du site (Park S. J. *et al.* 2013).

En général, les éclats et débris représentent un fort pourcentage de l'ensemble des pièces découvertes sur les quatre niveaux archéologiques du site de Punggok-ri (Tableau 5, Fig. 24). Il est difficile de tailler des éclats avec l'intention de l'artisan à cause des caractéristiques du quartz comme les clivages.

Nous pouvons confirmer ces aspects à travers les nucléus, les éclats archéologiques et les résultats des expérimentations. Il ne peut y avoir d'éclat correspondant aux formes souhaitées dans le processus de l'expérimentation réelle, lorsque nous utilisons le quartz.

Les outils retouchés sont façonnés principalement sur les supports tels que des débris ou des éclats détachés par clivages. Cependant, les outils sont normalement fabriqués par des retouches rudimentaires. Les retouches soignées sont absentes. Nous observons cela sur tous les niveaux archéologiques.

	Niveau archéologique 1		Niveau archéologique 2		Niveau archéologique 3		Niveau archéologique 4	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Encoche	111	43.7	63	42.9	55	47.5	47	42.0
Denticulé	68	26.7	41	27.9	20	17.2	17	15.2
Racloir	23	9.1	18	12.2	16	13.8	16	14.2
Grattoir	15	6.0	3	2	4	3.4	2	1.8
Pointe	2	0.8	.	.	.	.	.	.
Burin	5	1.9	1	0.7	1	0.9	.	.
Bec	5	1.9	3	2.0	.	.	3	2.7
Pièce esquillée	2	0.8	1	0.7	.	.	.	.
Chopper	21	8.3	16	10.9	17	14.6	22	19.6
Biface	2	0.8	.	.	.	.	.	.
hachereaux	.	.	1	0.7	.	.	.	.
Polyèdre	.	.	.	.	3	2.6	.	.
pic	.	.	.	.	.	.	2	1.8
Rabot	.	.	.	.	.	.	2	1.8
Sphéroïde	.	.	.	.	.	.	1	0.9
Total	254	100	147	100	116	100	112	100

Tableau 5. Composition des outils par niveaux archéologiques

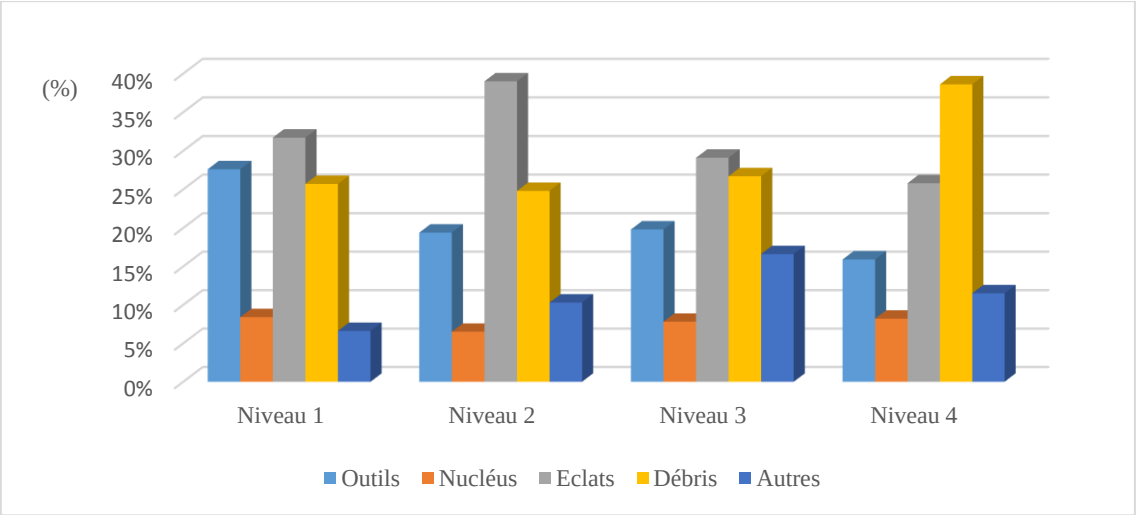


Fig. 24 Composition des assemblages lithiques selon les niveaux archéologiques

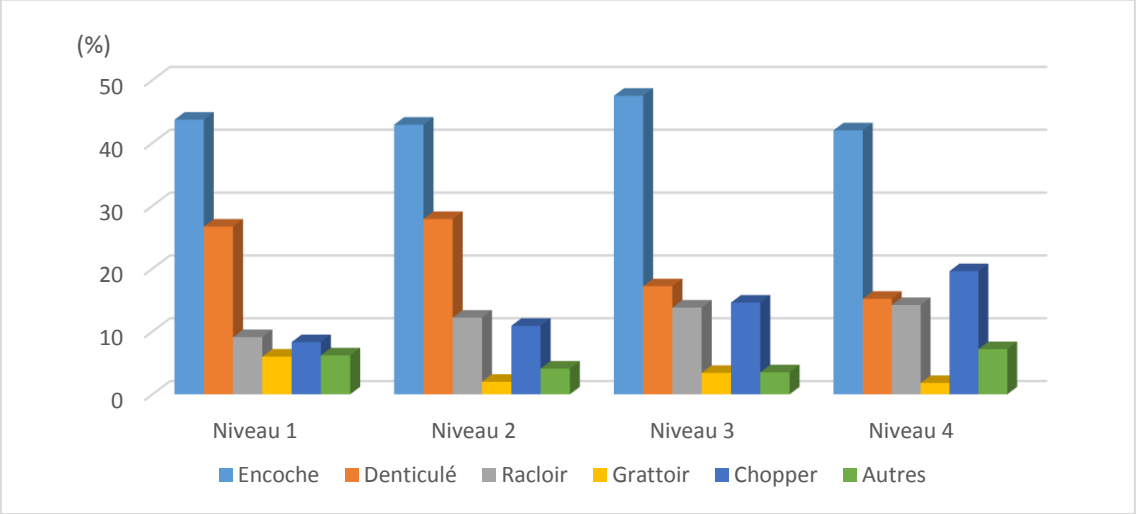


Fig. 25 Cinq types d'outils majoritaires selon les niveaux archéologiques

II. 1. 4. 2. 1. Niveau archéologique 1

Niveau archéologique 1 est correspond à la couche 3 qui se situe entre 18 et 15m d'altitude absolue. La série lithique de ce niveau archéologique 1 se compose d'un total de 921 pièces. La plupart des pièces ont été fouillées entres les zones 1 et 8 (Fig. 30 : 1).

Parmi les matières premières que nous y retrouvons, le quartz filonien est très dominant (94 %), nous y trouvons également par ordre d'importance du quartzite (3.4 %), du tuf (0.8 %) et des grés (0.3 %). Les autres matières premières comme les andésites et les granites sont rarement identifiées (Tableau 4, Fig. 23).

La catégorie des pièces retouchées représente environ 27.6 % de l'assemblage lithique de Punggok-ri. Des encoches (43.7 %) et des denticulés (26.7 %) composent une grande partie de

l'ensemble, nous y trouvons toutefois une petite quantité de grattoirs (6.0 %), de racloirs (9.1 %) et de pointes (0.8 %) (Tableau 5, Fig. 24·26). Les grattoirs du niveau archéologique 1 sont plus nombreux que dans les autres niveaux. Les racloirs et les choppers du niveau archéologique 1 sont moins nombreux que dans les autres niveaux (Tableau 5). Ces outils sont façonnés par retouches rudimentaires. Si des retouches sont avérées, nous ne pouvons les retrouver que sur les bords de l'outil. Nous pouvons également trouver quelques choppers qui sont façonnés en quartz dans ce niveau.

Les éclats (31.7 %) et les débris (25.7 %) représentent environ 60 % des assemblages lithiques (Fig. 26). Nous ne pouvons identifier ces caractéristiques sur la sélection de matière première et de support selon les types d'outils. Ils sont toujours utilisés à partir des éclats et des débris en quartz.

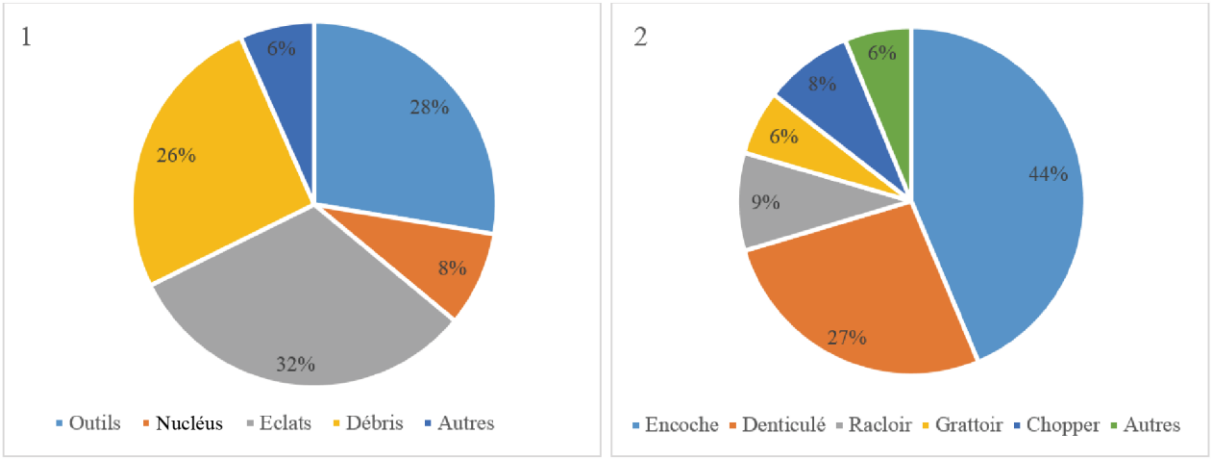


Fig. 26 Proportions des industries lithiques (1) et des outils (2) du niveau archéologique 1

II. 1. 4. 2. 2. Niveau archéologique 2

Ces industries se concentrent dans certaines parties de ce niveau archéologique 2. Elles sont entre les lignes A et B (Fig.30 : 2). Cela semble être lié à l'écoulement de sédiment entre les couches III et IV, écoulement qui s'avère très varié. Nous y percevons différences d'épaisseur de 50 cm ou plus dans certaines parties du site, les pièces ne sont pas représentées dans les zones instables entre les deux couches, elles se retrouvent dans la partie stabilisée.

La série lithique du niveau archéologique 2 du site se compose d'un total de 757 pièces. Parmi ces pièces, le quartz représente plus de 95 % de leur composition (Tableau 4, Fig. 23). Les pièces retouchées décrivent environ 19.4 % de l'assemblage lithique de niveau archéologique 2. Les encoches et es denticulés représentent environ 70 % de l'industrie lithique, nous y trouvons également en petite quantité des grattoirs, des racloirs et des choppers.

Les éclats (39.0 %) et les débris (24.8 %) représentent à eux deux environ 65 % de l'ensemble, comme dans le cas du niveau archéologique 1 (Fig. 27).

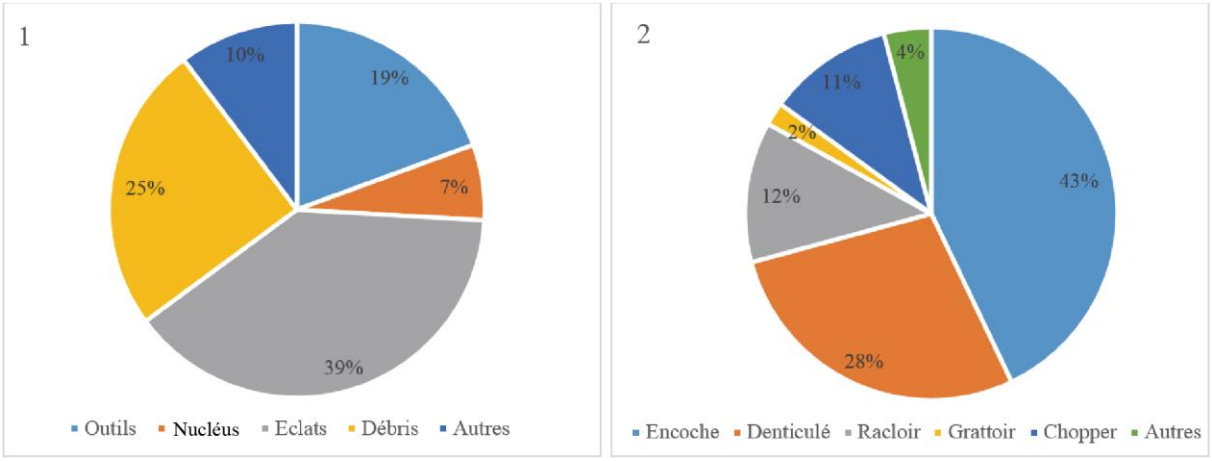


Fig. 27 Proportions des industries lithiques (1) et des outils (2) du niveau archéologique 2

II. 1. 4. 2. 3. Niveau archéologique 3

Les industries lithiques de ce niveau sont fouillées dans certaines parties de la couche (les zones de 1 à 5). Le niveau archéologique 3 se compose d'un total de 584 pièces. Les matières premières sont en grande partie le quartz (94 %).

Les pièces retouchées représentent environ 20 % de l'assemblage lithique de niveau archéologique 3 (Tableau 5, Fig. 25). Dans ce niveau archéologique, les encoches et les denticulés sont les outils les mieux représentés (65 %), les racloirs (13.8 %) et les grattoirs (3.4 %) sont peu nombreux dans ce niveau archéologique 3. Nous y retrouvons des choppers et trois pièces de polyèdre dans ce niveau (Tableau 5). Les éclats (29.1 %) et les débris (26.7 %) représentent environ 57 % des assemblages lithiques (Fig. 28).

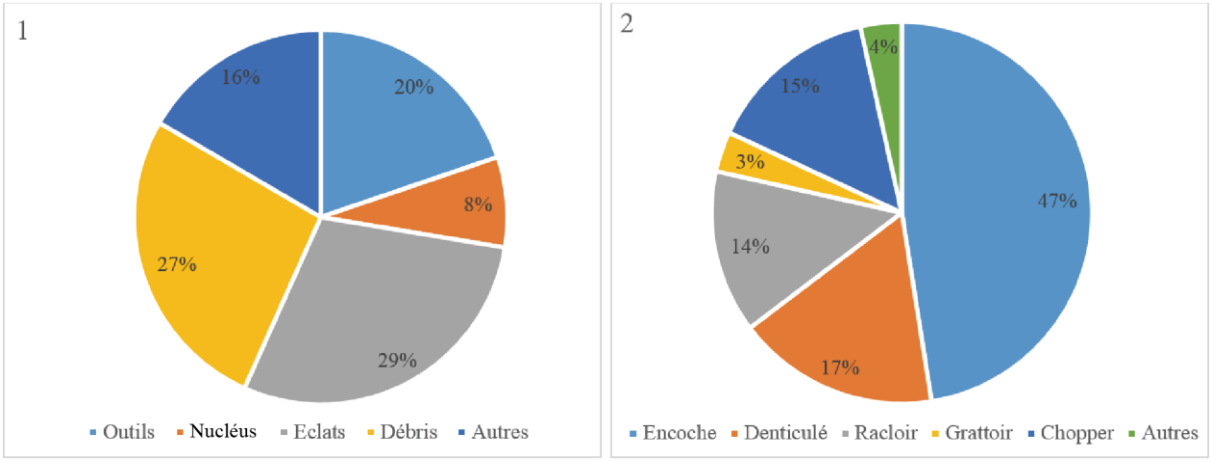


Fig. 28 Proportions des industries lithiques (1) et des outils (2) du niveau archéologique 3

II. 1. 4. 2. 4. Niveau archéologique 4

Le niveau archéologique 4 se concentre dans certaines parties du site (les zones 4, 5 et 13). Les industries lithiques montrent une distribution stable entre 17 et 14m d'altitude absolue.

La série lithique se compose d'un total de 705 pièces. Le quartz représente 93 % des matières premières (Tableau 4, Fig. 23).

Les outils représentent 15.9 % de l'ensemble. Leur présence est donc moindre que dans les autres niveaux archéologiques. Les encoches et les denticulés représentent environ 57 %, conformément aux autres niveaux. Il y a aussi des choppers qui sont façonnés par retouche, des raboter et un sphéroïde.

Les éclats (25.8 %) et les débris (38.6 %) représentent environ 65 % des assemblages lithiques (Fig. 29).

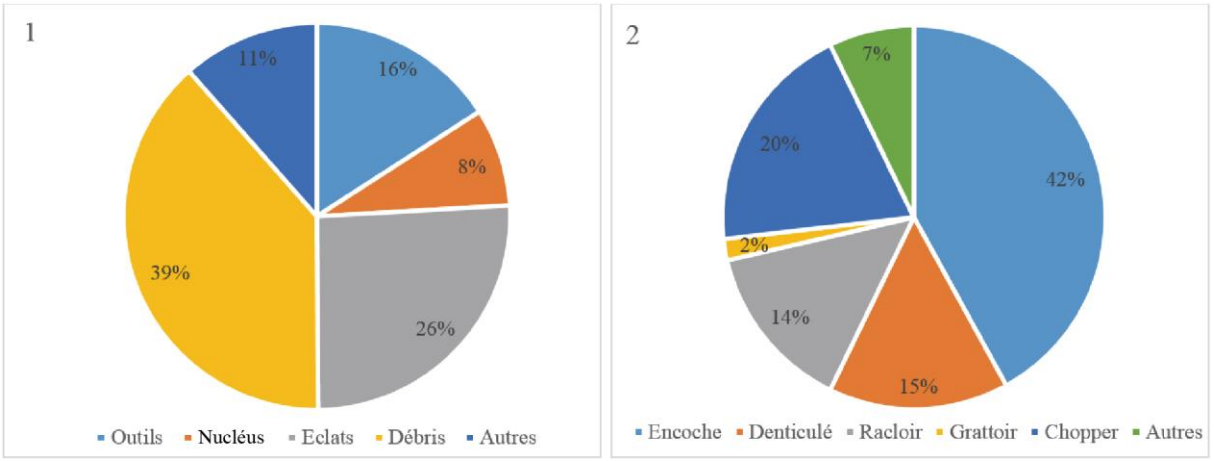
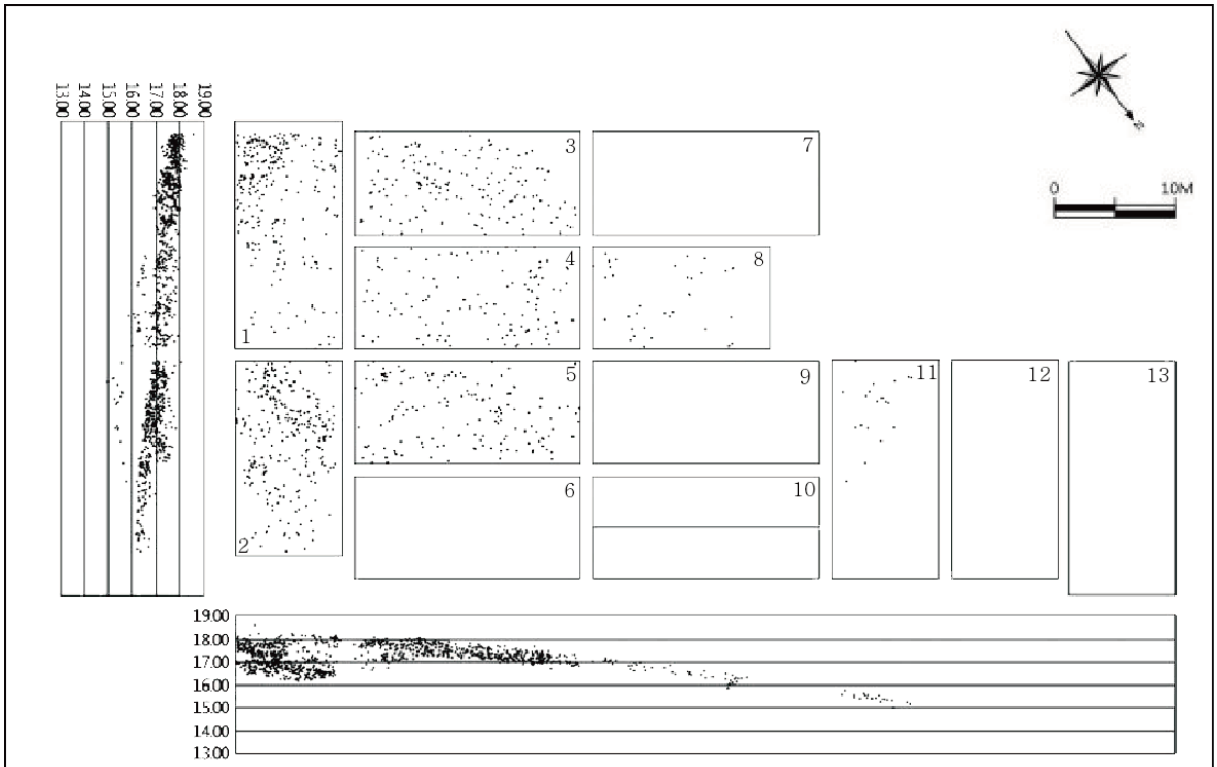
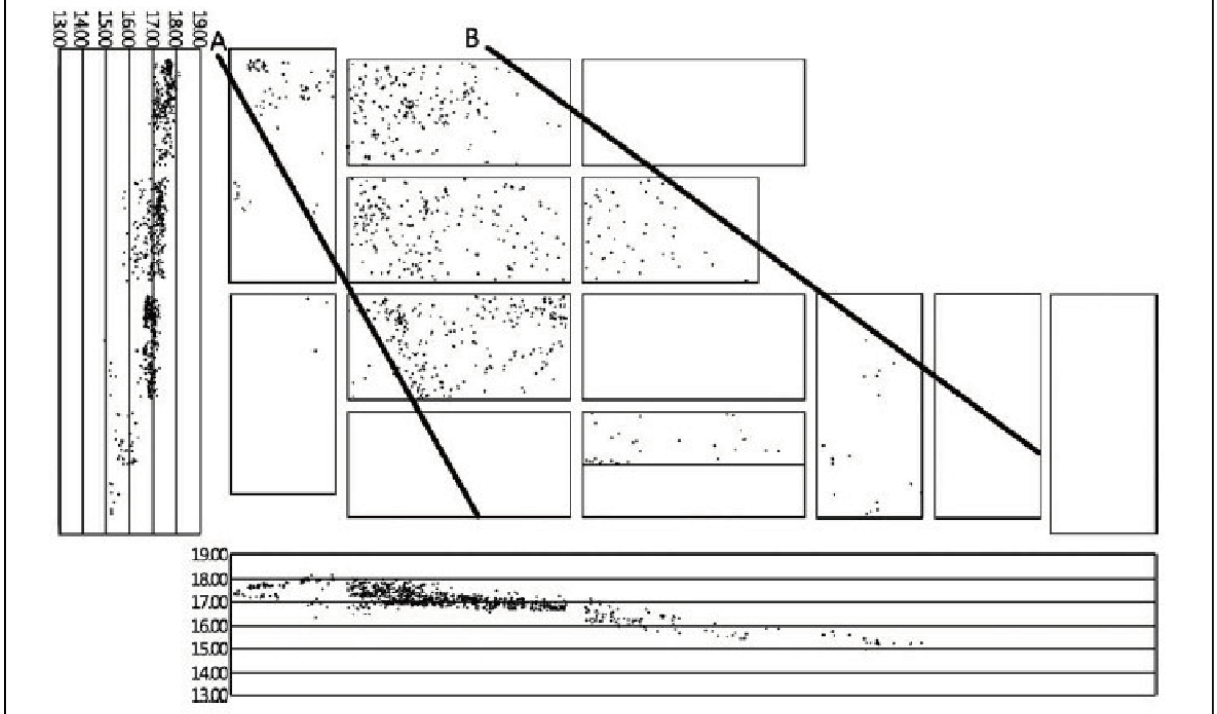


Fig. 29 Proportions des industries lithiques (1) et des outils (2) du niveau archéologique 4



• Niveau archéologique 1



• Niveau archéologique 2

Fig. 30 Plans des niveaux archéologiques 1 et 2 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, p. 37, modifié)

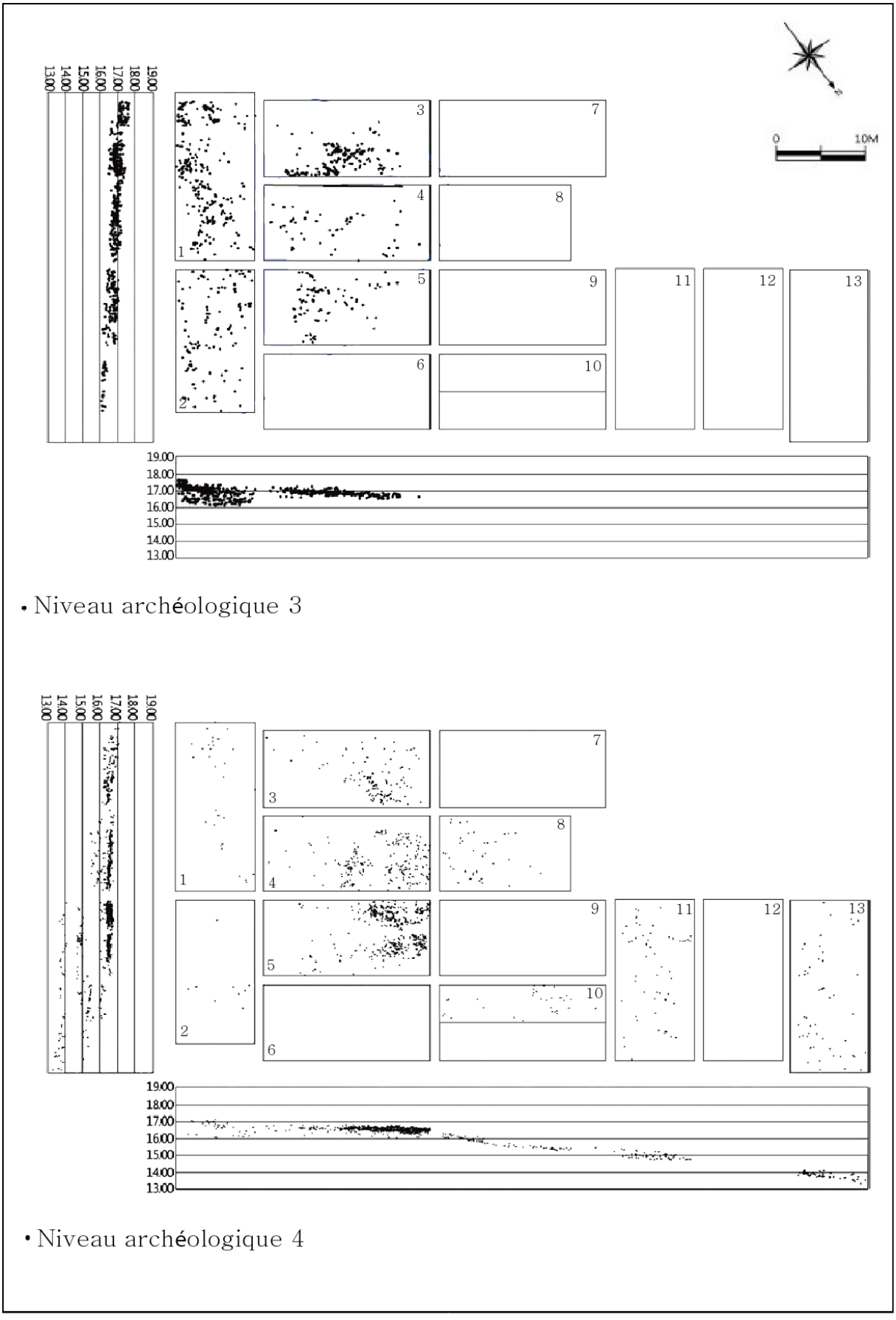


Fig. 31 Plans des niveaux archéologiques 3 et 4 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, p. 38, modifié)

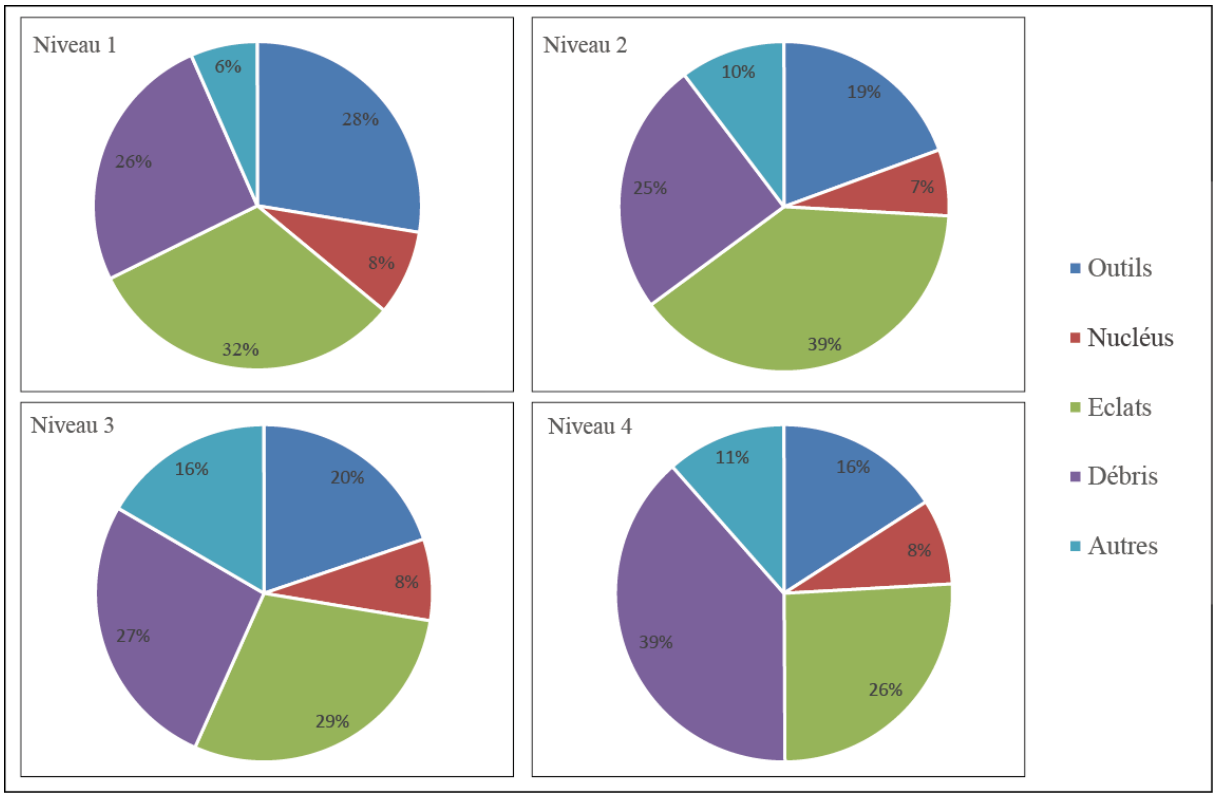


Fig. 32 Comparaison des proportions de l'industrie lithique selon les niveaux archéologiques

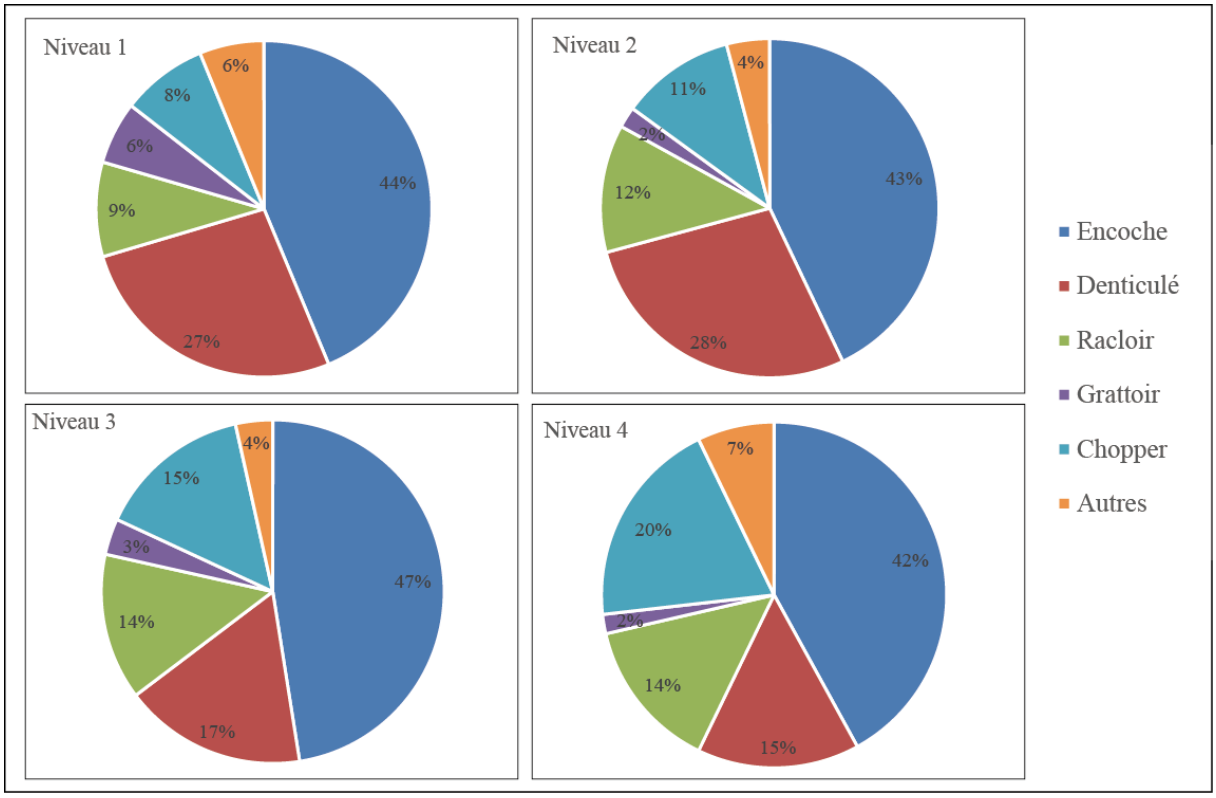


Fig. 33 Outils prédominants selon les niveaux archéologiques du site de Punggok-ri

Nous pouvons résumer brièvement le site de Punggok-ri comme suit. Le quartz filonien utilisé sur le site de Punggok-ri peut être facilement prélevé dans un rayon proche de 2 km (Fig. 22).

Les quartz sont difficiles à tailler à cause de leurs caractéristiques physiques et leurs clivages. Par conséquent, les éclats et les débris constituent la majorité de l'assemblage lithique. La plupart des outils ont été façonnés en utilisant comme supports un débris ou un éclat (Fig. 32).

Les outils retouchés représentent environ 20 % de la totalité des pièces dans tous les niveaux archéologiques (Fig. 32). Nous constatons toutefois peu de retouche. Les outils comme les grattoirs, les racloirs, les burins ou les choppers sont moins abondants que les encoches et les denticulés ; ces derniers représentent la majeure partie des outils.

Cependant, tous les niveaux présentent un grand nombre d'éclats et de débris, le quartz est principalement utilisé.

Et les outils majoritaires sont des denticulés et des encoches. Aucune lame n'a été trouvée (Fig. 25, 33).

En général, la production de lames marque la transition entre Paléolithique moyen et supérieur. Cet aspect est essentiel dans la distinction des différentes périodes paléolithiques. Nous ne pouvons vérifier cet aspect sur le site de Punggok-ri. On remarque, cependant, que les outils ont tendance à être plus petits et diversifiés au fil du temps.

La présence d'outils tel que le burin, les pièces esquillées ou les pointes, etc., augmentent peu à peu en nombre au cours du temps mais restent minoritaires. Toutefois, leur présence ne suffit pas à confirmer l'importance des changements encourus entre les périodes paléolithiques. Il est difficile de trouver des aspects qui témoignent d'un changement au fil du temps.

Si la datation du niveau archéologique 4 est inférieure à 55 000 ans BP, alors que le niveau le plus récent est daté entre 20 000 ans - 23 000 ans BP, le site de Punggok-ri correspond à la période archéologique de la fin du Paléolithique moyen ou du début du Paléolithique supérieur.

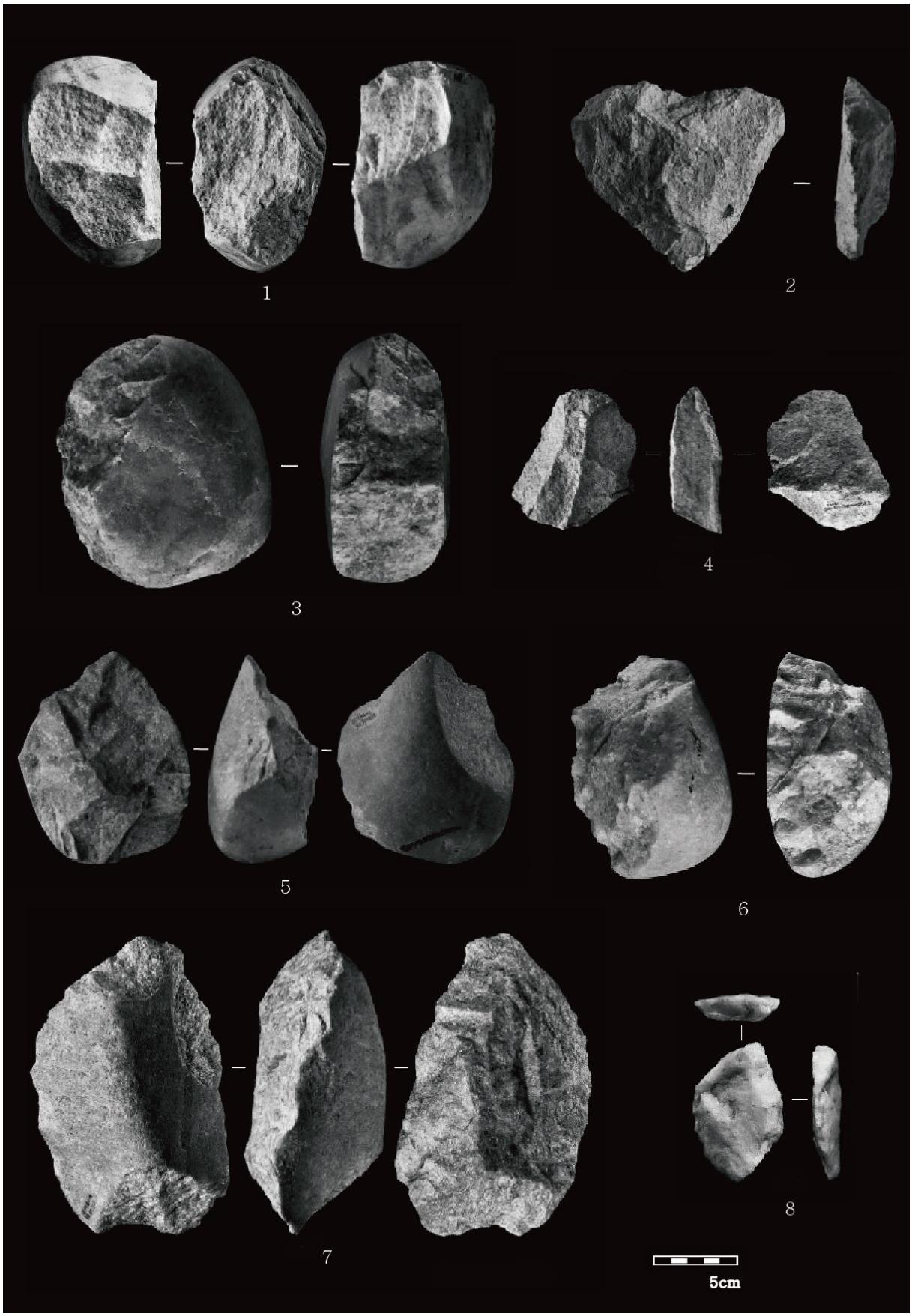


Fig. 34 Industries lithiques du niveau archéologique 1 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié) (1.Nucléus ; 2. Éclat ; 3, 6. Choppers ; 4. Pointe ; 5, 7. Bifaces ; 8. Racloir), (clichés par Lim S. W.)

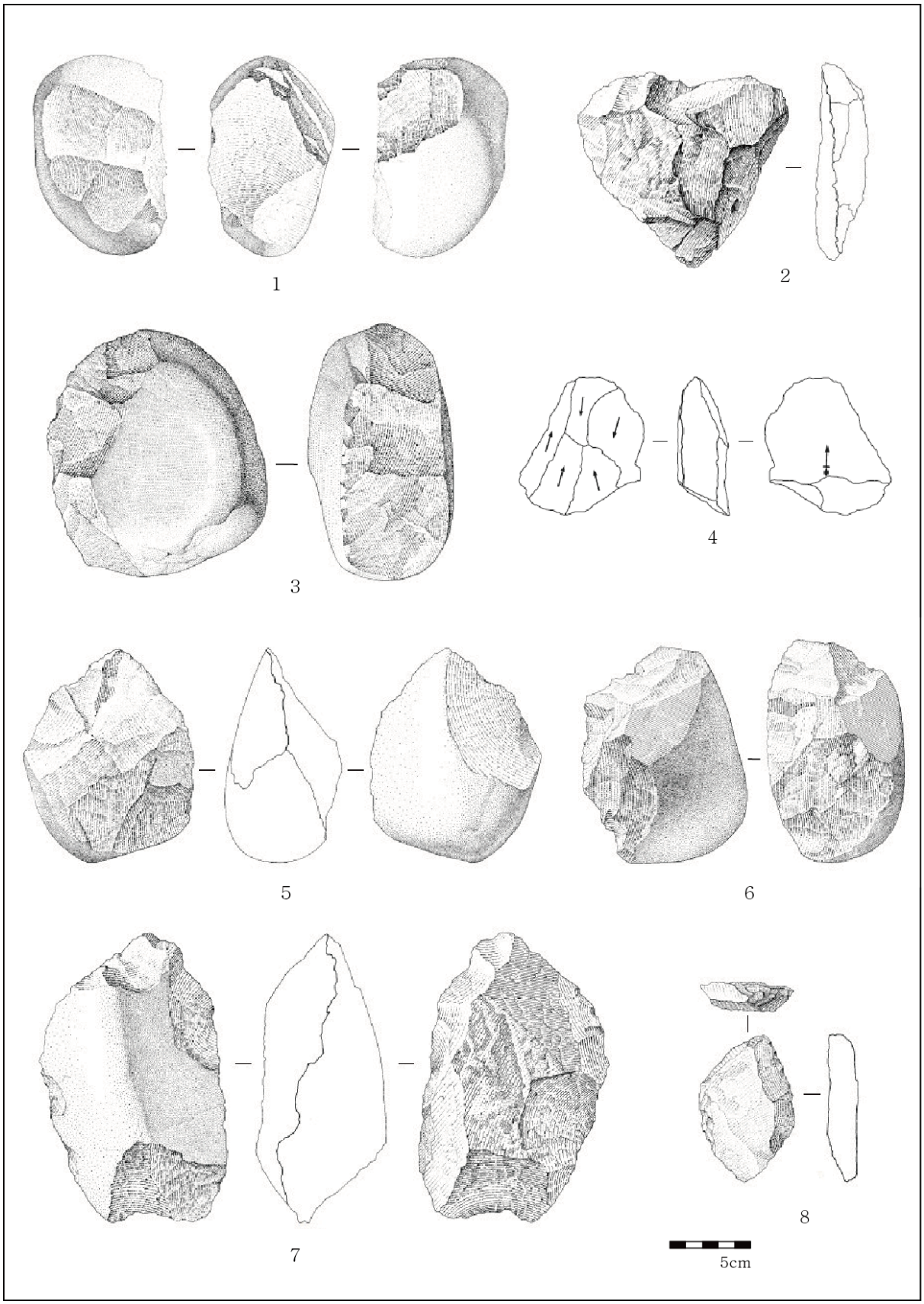


Fig. 35 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 1 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié), (dessins de Song H.)

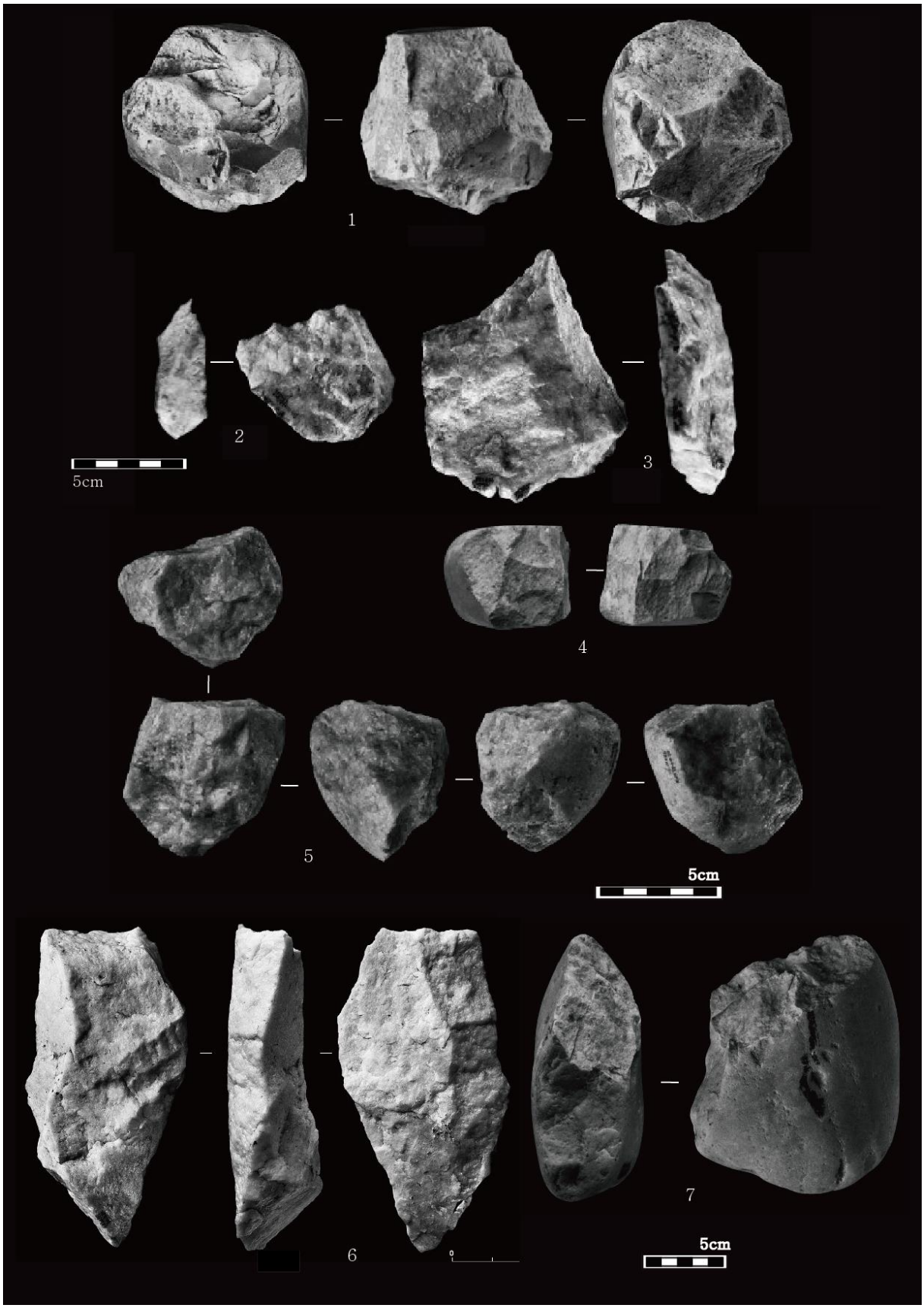


Fig. 36 Industries lithiques du niveau archéologique 2 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié) (1, 4, 5. Nucléus; 2, 3. Racloirs; 6. Hachereau; 7. Chopper); (clichés par Lim S. W.)

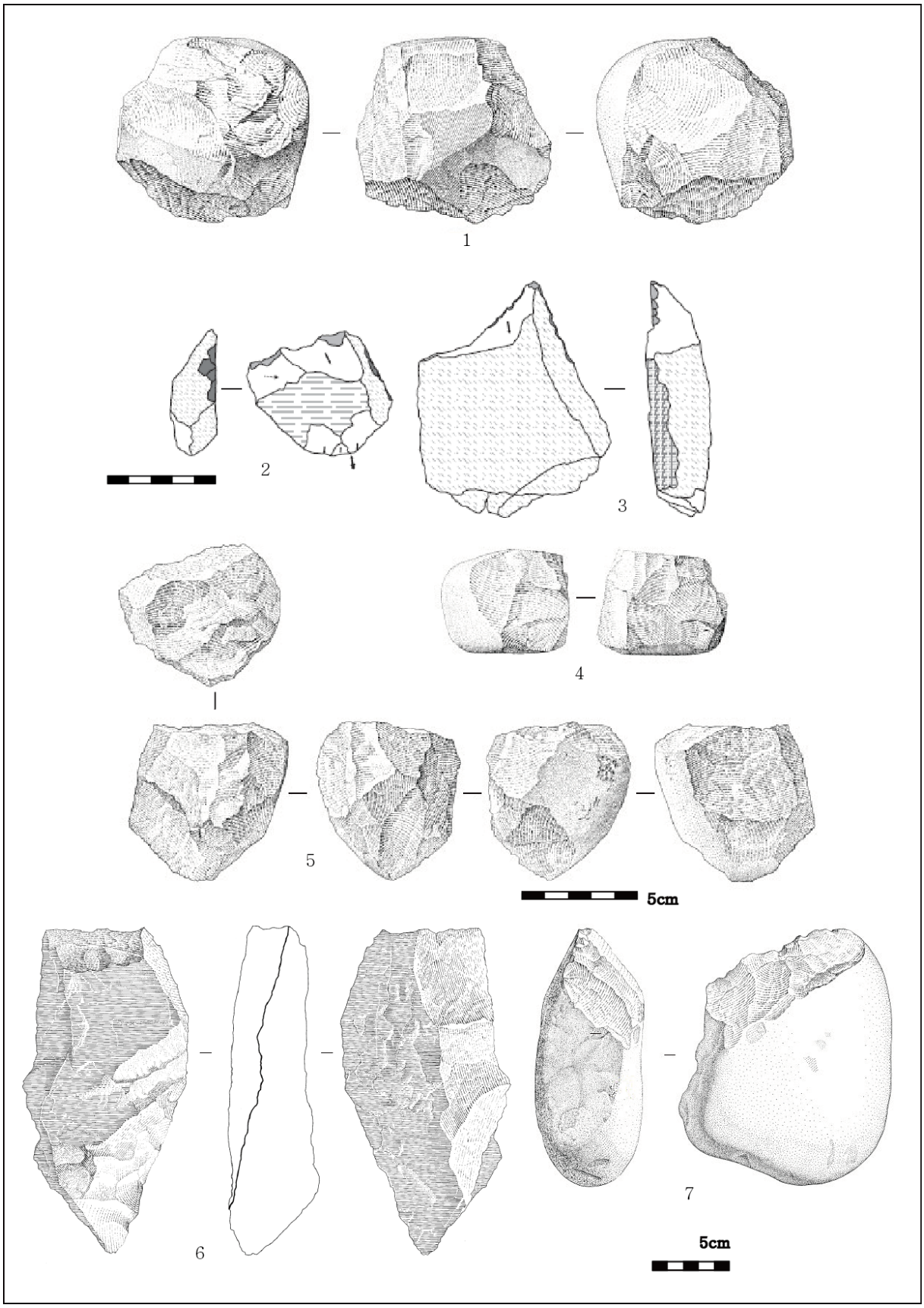


Fig. 37 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 2 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié), (dessins de Song H.)

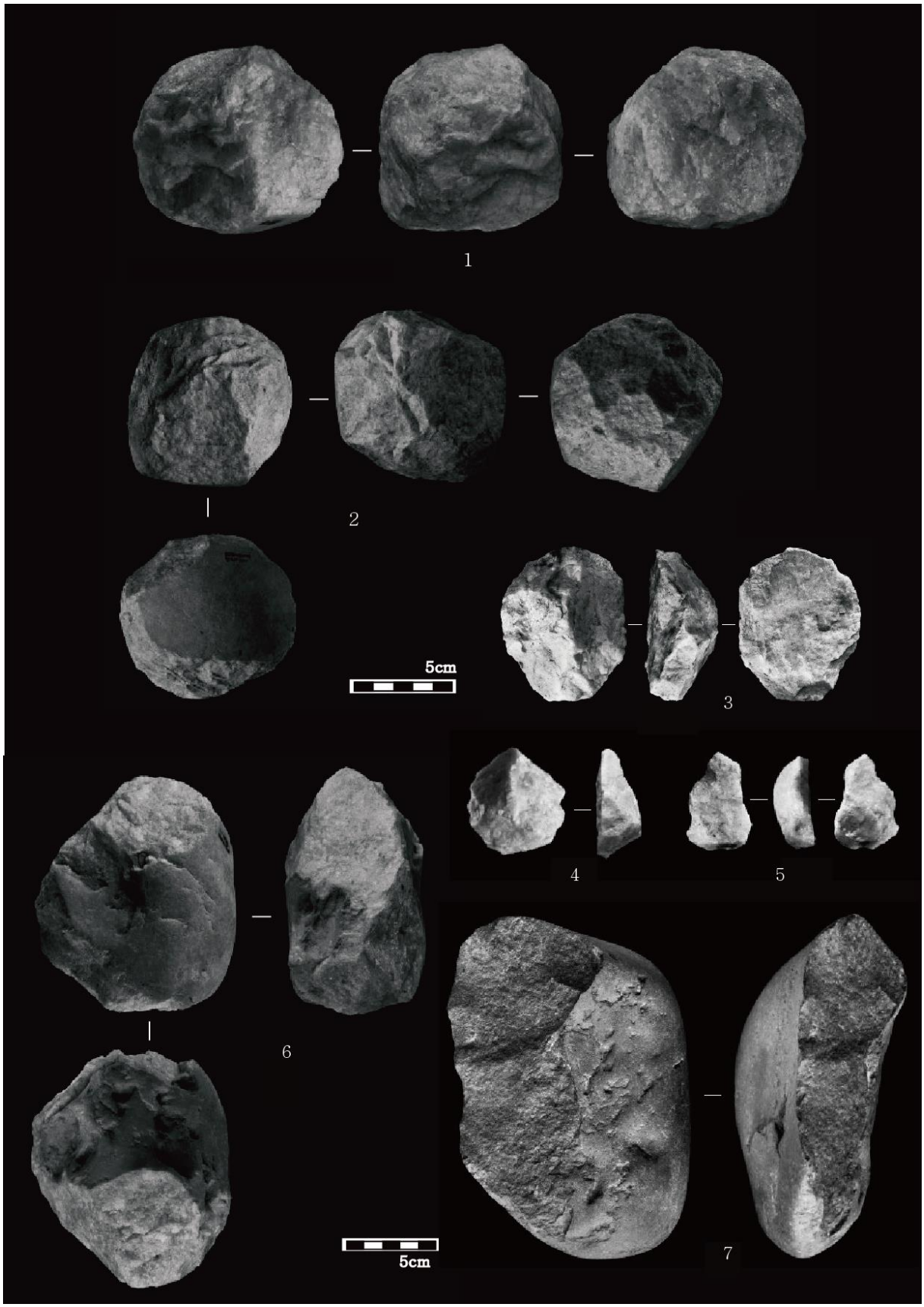


Fig. 38 Industries lithiques du niveau archéologique 3 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié)
1. Nucléus ; 2. Polyèdre ; 3. Grattoir ; 4, 5.racloirs ; 6, 7. choppers), (clichés par Lim S. W.)

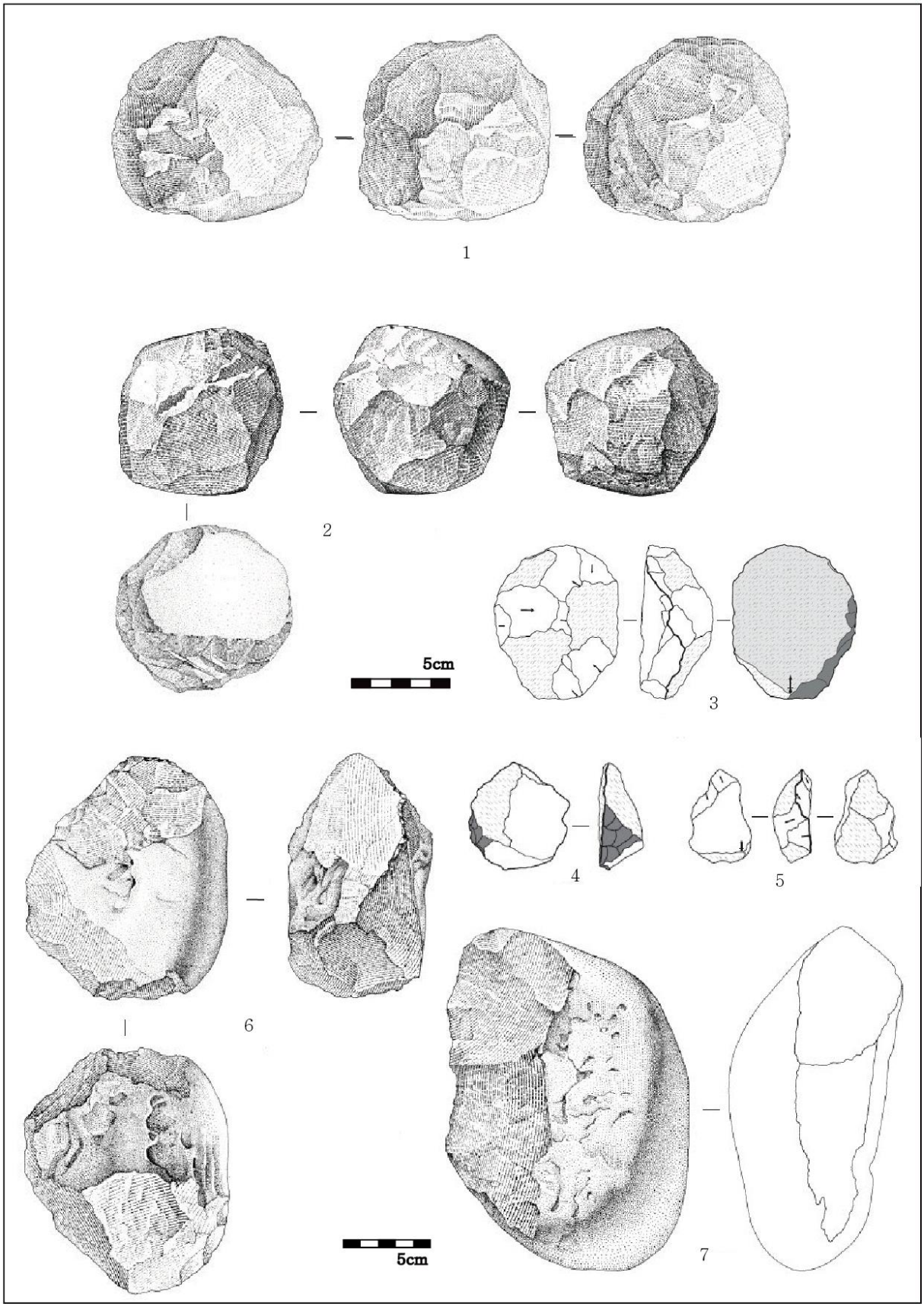


Fig. 39 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 3 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié), (dessins de Song H.)

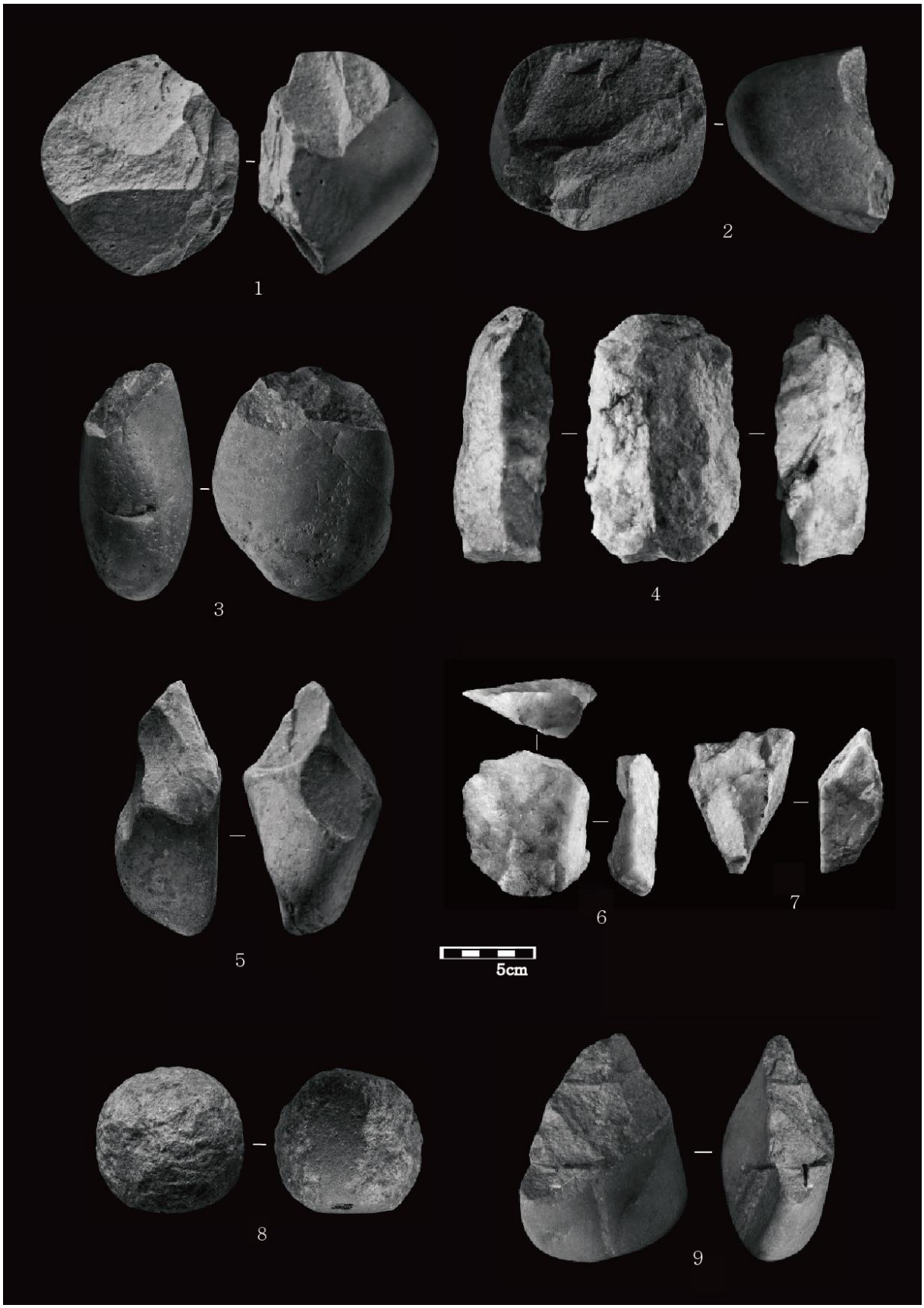


Fig. 40 Industries lithiques du niveau archéologique 4 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié) (1, 2. Nucléus ; 3. Chopper ; 4, 6, 7. Racloirs ; 5, 9. Pics ; 8. Sphéroïde), (clichés par Lim S. W.)

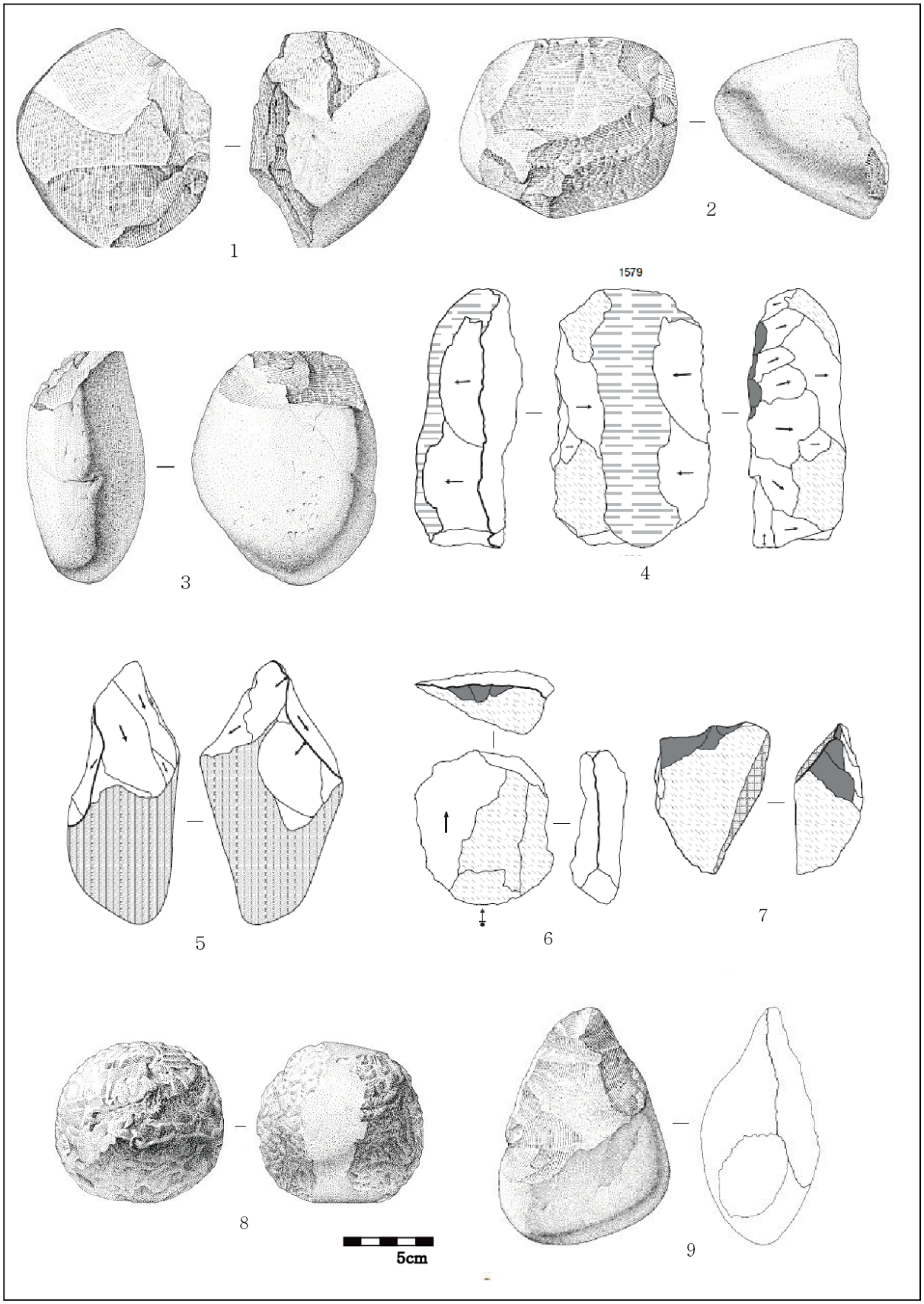


Fig. 41 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 4 (Rapport de fouille du site de Punggok-ri, 2013, modifié), (dessins de Song H.)

II. 2. Site d'Osan-ri (Do M. S. *et al*. 2014)[11]

II. 2. 1. Localisation du site

Le site de plein air Osan-ri est situé sur la commune de Hwaseong, sur la province de Gyeonggi-do, au sud-ouest de Séoul (Fig. 42).

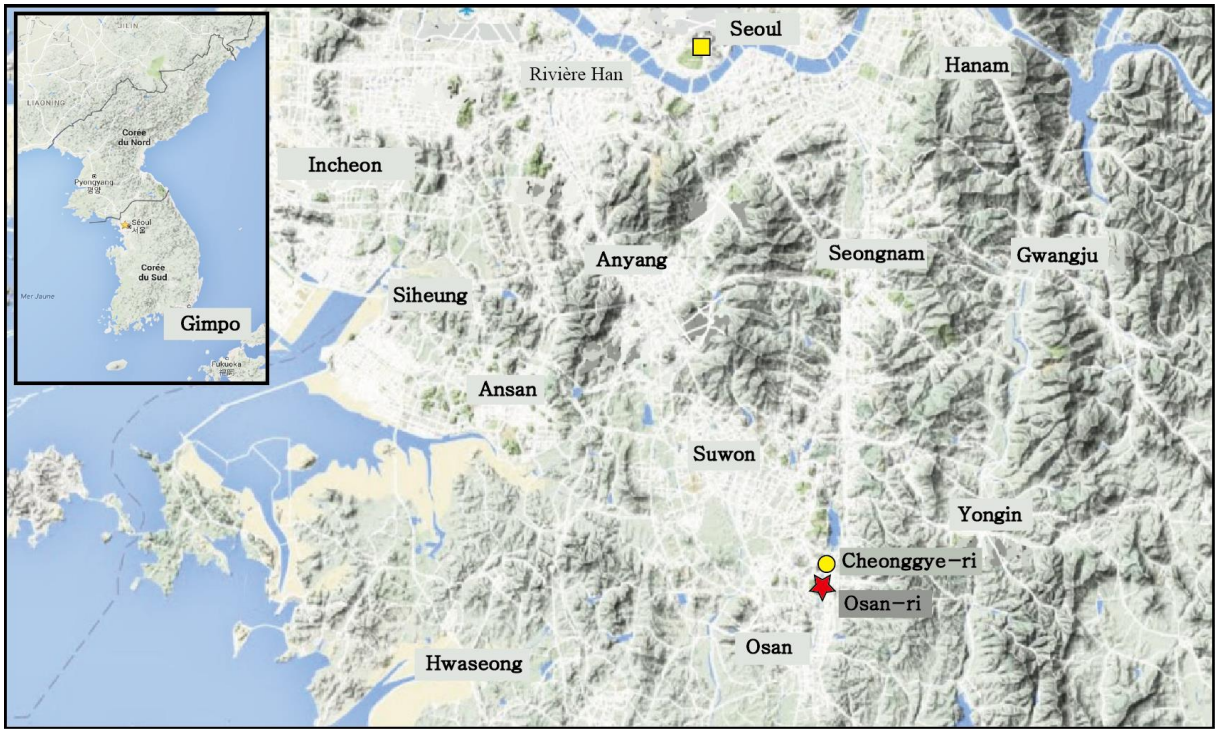


Fig. 42 Localisation du site d'Osan-ri

Il est situé en pente descendante vers le sud-ouest, à environ 34 - 38 m d'altitude (Fig. 43). La rivière Osan-ri au nord du site coule vers le sud-ouest, la distance entre le site et la rivière est d'environ un kilomètre. La rivière Osan-ri rejoint la rivière Sinri et coule jusqu'à la rivière Osan. La distance entre la rivière Osan et le site est de 5 km.

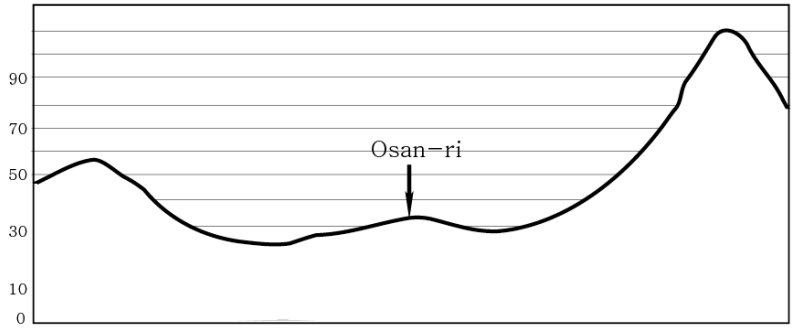


Fig. 43 Localisation du site dans la section

[11] Ces études sur le site d'Osan-ri étaient référées le rapport fouillé (Central Institute of Cultural Heritage, 2015) en discutant avec les chercheurs qui ont fouilles ce site.

Le site est localisé dans une région abondante en eau par une zone tributaire des rivières Osan, Chidong, Sinri, Jangji et Teogol. Autour du site se répartissent des montagnes basses.

La région de Hwaseong se compose globalement de collines douces et de terres alluviales, la mer et les rivières sont uniformément réparties. En raison des conditions environnementales favorables à la vie humaine, nous constatons la présence de nombreux sites allant de la période paléolithique jusqu'à l'âge du bronze (Fig. 44).

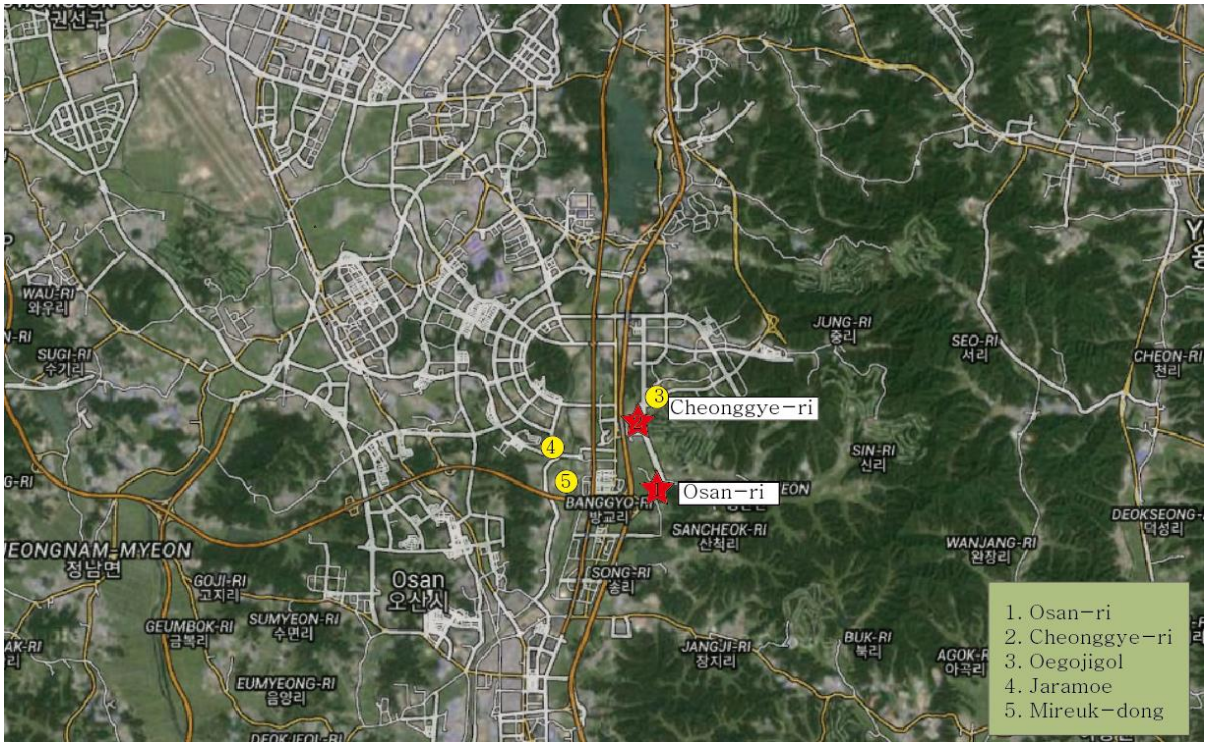


Fig. 44 Sites autours du site d'Osan-ri

II. 2. 2. Stratigraphie (Do M. S. *et al.* 2014)

L'emprise du site est de forme allongée et rectangulaire dans la direction nord-sud, sur une vaste zone. Les caractéristiques stratigraphiques sont légèrement différentes en fonction des lieux du site géographique.

La pente nord-ouest est de 36 à 40m, et cette pente est douce. La présence d'artefacts n'est pas avérée dans la partie supérieure de la pente à cause de l'érosive. La configuration du sud-est au nord-ouest est partiellement disparue. Il y a donc peu d'artefacts dans cette partie.

La coupe stratigraphique se divise en quatre parties de sédimentaires (Fig. 45). Une première partie renvoie à une couche cultivée (couche I), la seconde partie se compose d'argile jaunâtre foncée ou rougeâtre (couche II à IV). La troisième partie est composée d'argile sableuse brun-

jaunâtre (couche V à IV). La dernière partie sédimentaire est constituée de sable brun, de limon et de galets (couche VII à XV).

Deux niveaux archéologiques sont identifiés parmi les couches. Le premier niveau archéologique est délimité par la partie supérieure de la couche d'argile brun foncé (couche III). Le second niveau archéologique est situé entre la partie inférieure de la couche d'argile brun rougeâtre et la couche d'argile sableuse brun jaunâtre.

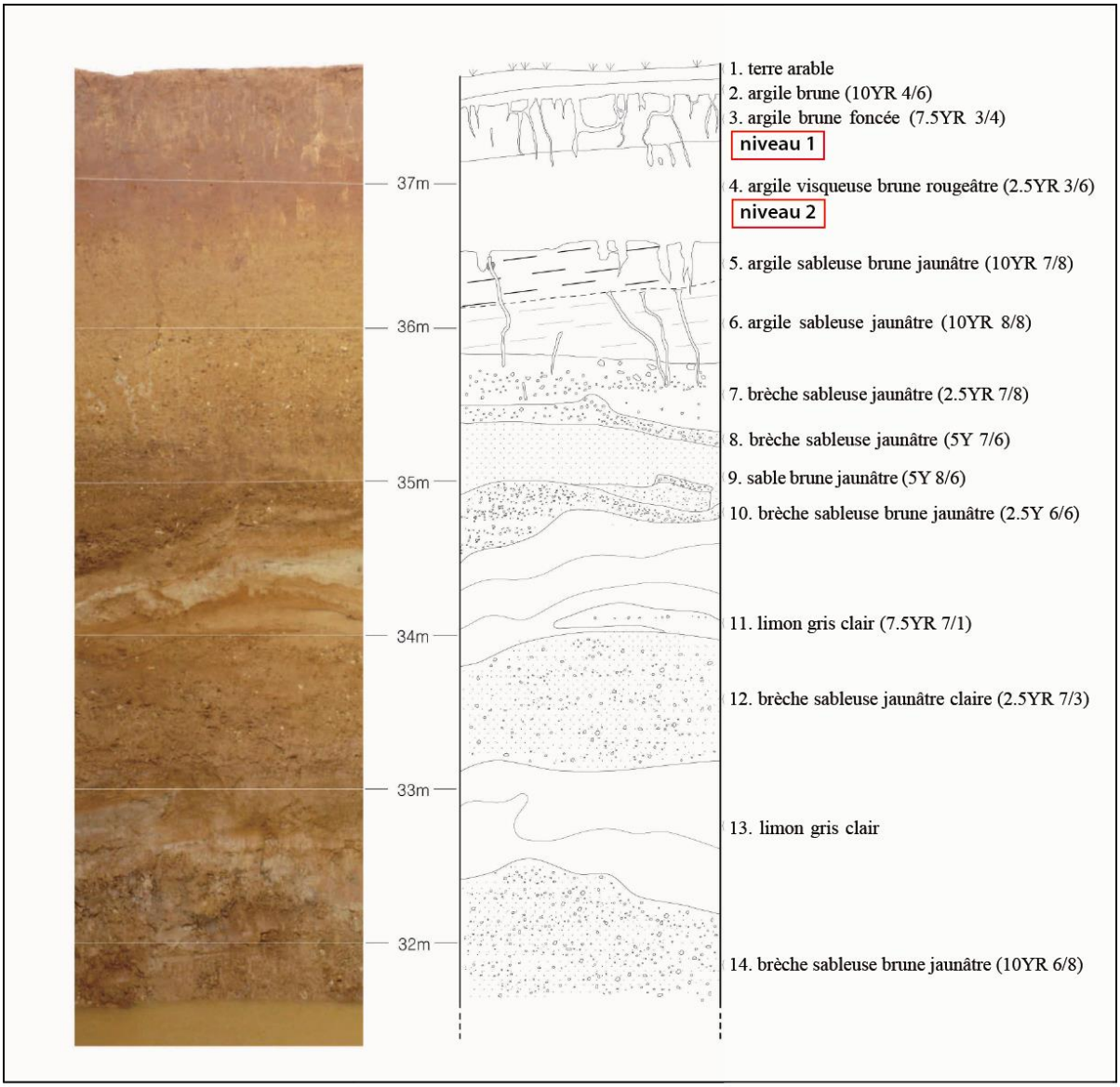


Fig. 45 Log. stratigraphique du site d'Osan-ri (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2014, modifié)

Dans le rapport de fouille du site d'Osan-ri (Do M. S. *et al*. 2014), la stratigraphie est bien décrite donc nous l'exploitons et un article d'analyse sur la sédimentation (Kim J. Y. et Oh G. C., 2014).

Couche I : Terre arable

Couche II : Couche d'argile brune (10YR 4/6). Certains espaces sont perturbés par les cultures.

Couche III : Couche d'argile visqueuse brun foncé contenant des grains fins et denses de sol (7.5YR ¾). Dans cette couche, il y a du sol à fente, l'intérieur du sol à fente est rempli d'une terre gris clair et gris jaunâtre provenant de l'extérieur du sol à fente. Le sol est fin et dense. Le sol à fente est continu jusqu'à la couche IV. Le changement entre les couches III et IV est graduel. La couche III est répartie sur tout le site, mais les artefacts sont mis au jour dans la partie de la crête nord-ouest. Cette couche correspond au niveau I.

Couche IV : Couche d'argile visqueuse brun rougeâtre avec des grains uniformes (2.5YR 3/6). Cette couche se distribue sur tout le site. Le sol à fente est verticalement bien développé. Des artefacts sont fouillés à la base de la couche IV et à la limite de la couche V. Il s'agit du niveau archéologique II.

Couche V : Couche d'argile sableuse brun jaunâtre (10YR 7/8). Elle contient le sol à fente qui délimite la couche IV. L'intérieur du sol à fente est rempli par de l'argile brun rougeâtre.

Couche VI : Couche d'argile sableuse jaunâtre (10YR 8/8). La structure de la couche est très similaire à celle de la couche V, mais la couleur du sol est plus claire que celle de la couche V. Celle-ci contient de l'argile brun rougeâtre, mais la couche VI est intégralement composée de manganèse.

Couche VII : Couche de brèche sableuse jaunâtre (2.5YR 7/8). L'épaisseur est de 1 à 5 cm. Elle se compose de sable, de blocs de gneiss et de granit effrité. Le sable domine dans la couche inférieure.

Couche VIII : Couche de brèche sableuse jaunâtre (5Y 7/6). Son grain de sol est similaire à la couche VII, mais sa densité est plus faible, en proportion, les grains de sable grossiers sont en plus grand nombre que les petits blocs de roches.

Couche IX : Couche sableuse brun jaunâtre (5Y 8/6). Elle est composée de grossiers grains de sable.

Couche X : Couche de brèche sableuse brun jaunâtre (2.5Y 6/6). Elle se compose de sable et de petits morceaux de roche (2 à 3 cm).

Couche XI : Couche de limon gris clair (7.5YR 7/1). Le contour est brun clair, les grains de sable sont fins et brun jaunâtre, ils sont sédimentés en couche

Couche XII : Couche de brèche sableuse jaunâtre clair (2.5Y 7/3). Les gros grains de sable et les morceaux de roche (la taille est de 1 à 5 cm) sont sédimentés de façon épaisse. À la base de cette couche, nous y trouvons une fine couche de manganèse.

Couche XIII : Couche de limon gris clair. Elle est similaire à la couche XI. Les sables bruns sont sédimentés dans certaines parties.

Couche XIV : Couche de brèche sableuse brun jaunâtre (10YR 6/8). L'épaisseur de cette couche varie de 1 à 7cm. Les blocs et les grains de sable grossiers s'amoncèlent.

II. 2. 3. Datation

Il y a un résultat d'analyse de la datation du site dans le rapport de fouille du site d'Osan-ri (Do M. S. *et al*. 2014), nous avons l'utilise pour comprendre ce site.

Le charbon de bois n'a pas été identifié dans le site d'Osan-ri. Sept échantillons de sédiment ont donc été prélevés pour une datation OSL[12] (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2014). Dans le cas du niveau archéologique I, le résultat donne 20 000 ans ± 2 000, dans le cas du niveau archéologique II, nous obtenons une datation de 23 000 ans ± 3 000. Les résultats de l'examen sont les suivants (Fig. 46, Tableau 6).

Mais c'est difficile à accepter les résultats du niveau archéologique 2 parce que les datations des couches inférieures sont 82 000 ans ± 4 et 90 000 ans ± 5 et puis les assemblages lithique ne sont pas montre les preuves de cette période.

[12] Laboratoir d'analyse « Korea Basic Science Institute »

Fig. 46 Datation par méthode OSL du site d'Osan-ri (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2014, p. 300-302, modifié)

Sample code	Couche	OSL age (Ka, 1σ SE)	Niveau archéologique
OS - 1	Couche III: argile brun foncé	20 ± 2 (21 ± 2)	Niveau 1
OS - 2	Couche IV : argile brun rougeâtre	23 ± 3 (25 ± 3)	Niveau 2
OS - 3	Couche V : argile sableuse brun jaunâtre	90 ± 5 (95 ±5)	-
OS - 4	Couche VI : argile sableuse jaunâtre	82 ±4 (88 ± 4)	-
OS - 5	Couche VI : argile sableuse jaunâtre	17 ± 1 (18 ± 1)	-
OS - 6	Couche VII : brèche sableuse jaunâtre	27 ± 2 (28 ± 2)	-
OS - 7	Couche VIII : brèche sableuse jaunâtre	35 ± 3 (38 ±4)	-

Tableau 6 Résultats des analyses de la datation par OSL (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2014, p. 61 modifiée)

II. 2. 4. État général de l'industrie lithique

Afin de comprendre les assemblages lithiques, les matières premières, la composition des outils et les systèmes de débitage, nous avons consulté du rapport de fouille du site d'Osan-ri (Do M. S. *et al.* 2014) et communiqué avec les chercheurs qui ont étudié sur ce site.

II. 2. 4. 1. Matières premières utilisées dans le site

Dans ce site d'Osan-ri, les quartz sont utilisés majoritairement, les quartzites sont également utilisés. Les autres matières premières comme la cornéenne, le tuf et le grès sont aussi utilisés mais ils ne sont pas nombreux (Tableau 7).

		Quartz (%)	Quartzite (%)	Cornéenne (%)	Tuf (%)	Grès (%)
Niveau archéologique 1		96.6	2.1	0.4	0.9	0
Niveau archéologique 2	Zone A	90.9	9.5	0	0	0.5
	Zone B	91.8	7.9	0	0	0.3
	Total	91.4	8.7	0	0	0.4

Tableau 7. Matières premières utilisées dans le site d'Osan-ri

II. 2. 4. 2. Industries lithiques selon les niveaux archéologiques

Deux niveaux archéologiques sont identifiés sur le site d'Osan-ri. Le nombre d'artefacts est très différent selon le niveau archéologique. Cependant, le nombre d'outils découverts au niveau archéologique 1 est nettement moindre que dans le niveau archéologique 2.

		Outil	Nucléus	Éclat	Débis	Percuteur	Galet	Total
Niveau archéologique 1		31	53	81	60	.	8	233
Niveau archéologique 2	Zone A	175	380	1 236	1 021	2	79	2 893
	Zone B	170	366	768	1 007	1	57	2 369
	Total	345	746	2 004	2 028	3	136	5 262
Ramaser sur la surface		14	7	10	.	1	.	32
Total		390	806	2 095	2 088	4	144	5 527

Tableau 8. Proportion des industries lithiques du site d'Osan-ri

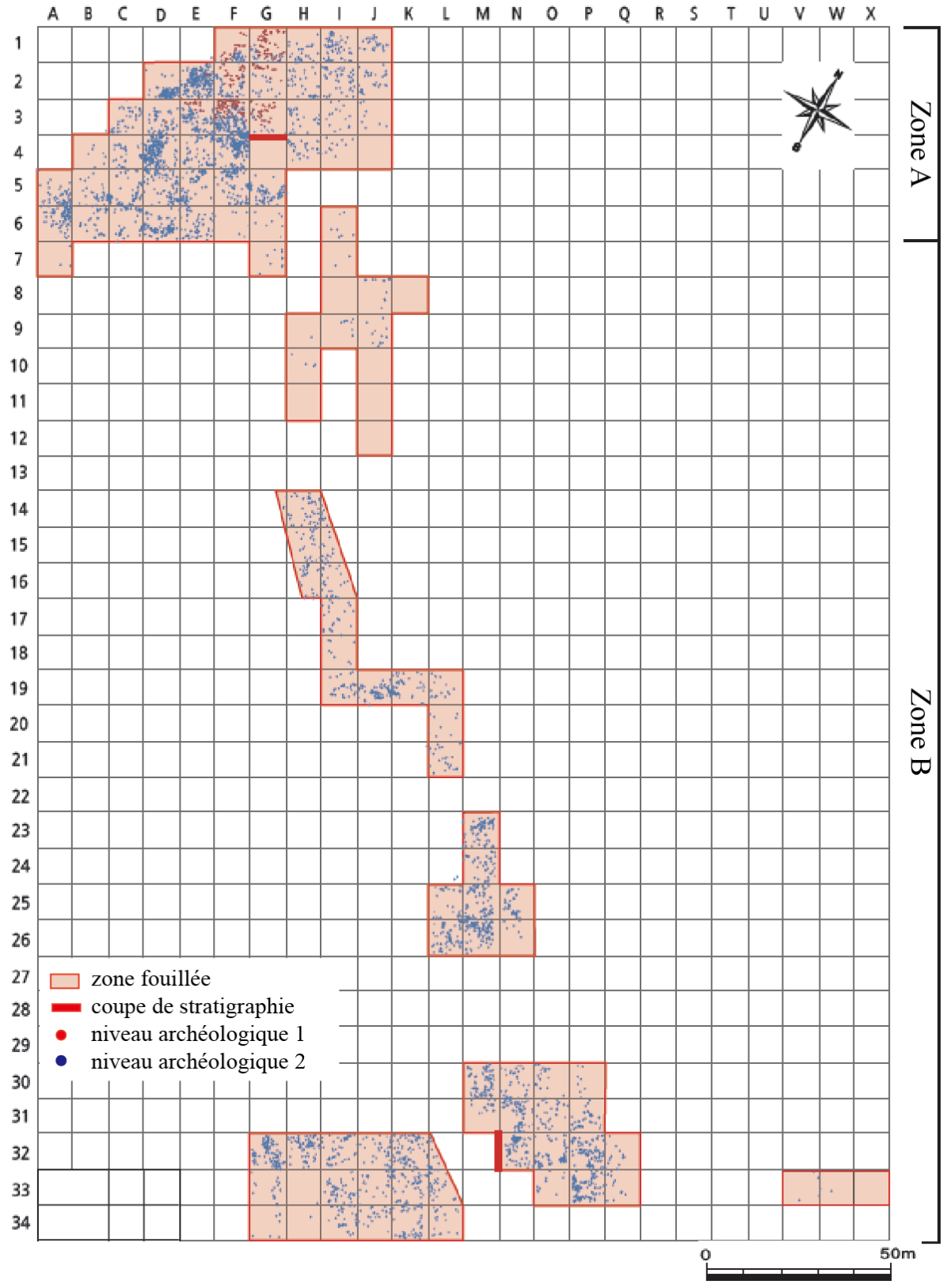


Fig. 47 Division de la zone fouillée et distribution des pièces selon les niveaux (Rapport de fouille du site Osan-ri, 2014, modifié)

II. 2. 4. 2. 1. Niveau archéologique 1

Le niveau archéologique 1 est confirmé dans la couche 3 au nord-ouest de la crête du site (Fig. 45). Le sommet de la crête a déjà été détruit au nord-ouest par l'érosion. Donc ce niveau est identifié dans une très petite zone du site (zone E, F, G 1-3) (Fig. 47).

Les artefacts sont fouillés entre 10 et 20 cm de la partie supérieure de la couche d'argile brun foncé. Ils montrent une tendance stable exhumée sur une hauteur presque constante. Dans ce niveau, 233 pièces sont fouillées.

La plupart des pièces découvertes sont fabriquées avec du quartz (225 sur 235 pièces). Une pièce esquillée est façonnée sur la cornéenne et deux éclats sont faits sur les grés. Nous avons trouvé aussi quelques quartzites (5 pièces).

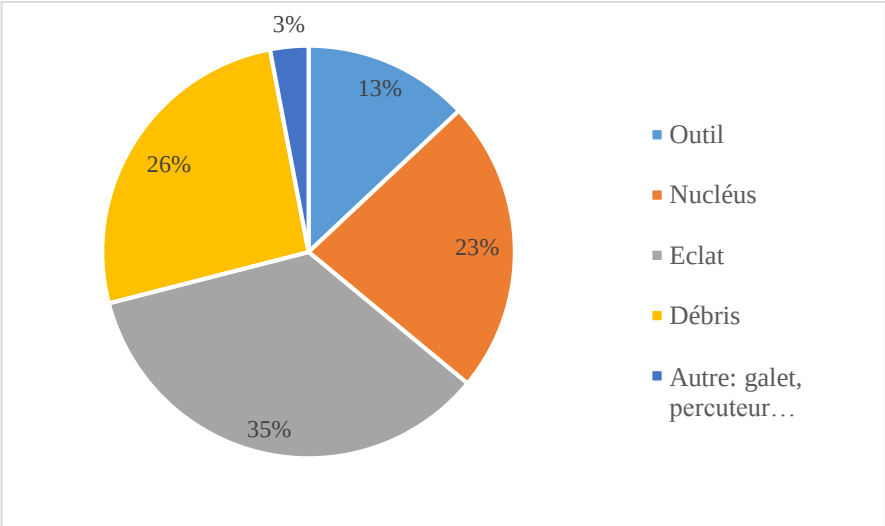


Fig. 48 Proportion des industries lithiques du niveau archeologique1 du site d'Osan-ri

L'assemblage lithique se compose largement de nucléus, d'éclats, de débris et d'outils. Parmi ces outils, nous y trouvons des choppers, des racloirs, des grattoirs, etc. (Tableau 9).

	Outils retouchés					Nucléus	Éclat	Débri	Galet
Type	Chopper	Racloir	Encoche	Grattoir	P. esquillée				
Nombre	2	13	11	3	2	53	81	60	8
	31								
Total	233								

Tableau 9. Assemblage lithiques du niveau archeologique 1 du site d'Osan-ri

II. 2. 4. 2. 2. Niveau archéologique 2

Le niveau archéologique 2 est identifié sur tout le site (Fig. 47). Nous retrouvons bien sa composition entre la partie basse de la couche d'argile brun rougeâtre et la couche d'argile brun jaunâtre.

La densité des artefacts dans la partie haute de la crête du nord-ouest du site est moins importante que dans d'autres lieux du site. Les pièces provenant de ces autres lieux se distribuent uniformément sur une vaste zone du site. Cependant, un artefact semble se concentrer le long d'une petite nervure au nord-ouest du site. La densité des artefacts est importante dans la partie basse de la nervure.

Les artefacts ont tendance à se concentrer, mais nous ne relevons pas de différences de hauteur entre les pièces fouillées (environ 50cm de hauteur). Leur répartition semble stable parce que les pièces se distribuent selon la coulée de la pente.

Environ 5, 000 pièces sont fouillées dans le niveau archéologique 2. La plupart des pièces sont fabriquées avec du quartz. Les autres matières premières sont peu utilisées. L'essentiel de ces pièces se compose de nucléus, d'éclats, de débris et d'outils (Fig. 49, Tableau 10).

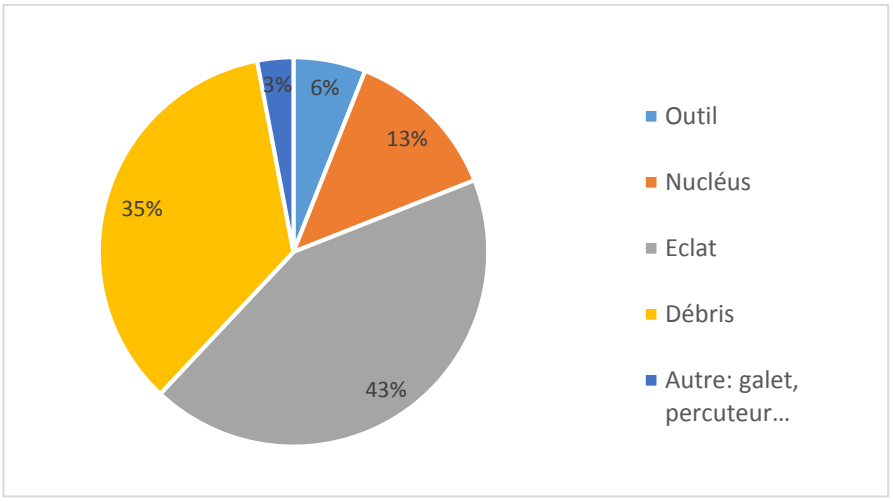


Fig. 49 Proportions de l'industrie lithique du niveau archeologique 2 du site d'Osan-ri

Parmi ces outils, nous y trouvons des choppers, des racloirs, des grattoirs, des denticulés, des encoches, des becs, des bifaces, des polyèdres, etc. (Tableau 10, Fig. 50).

Outils retouchés de la zone A														
	Encoche	Denticulé	Racloir	Grattoir	Bec	Perçoir	Outil composit	Biface	Chopper	Rabot	Polyèdre	Hachereau	Etc.	Total
Nb	30	21	55	16	9	0	1	2	8	17	14	0	3	176
Outils retouchés de la zone B														
	Encoche	Denticulé	Racloir	Grattoir	Bec	Perçoir	Outil composit	Biface	Chopper	Rabot	Polyèdre	Hachereau	Etc.	Total
Nb	17	19	67	21	4	1	6	8	10	6	10	1	0	170

Tableau 10 Assemblages lithiques du niveau archéologique 2 dans chaque zones du site d'Osan-ri

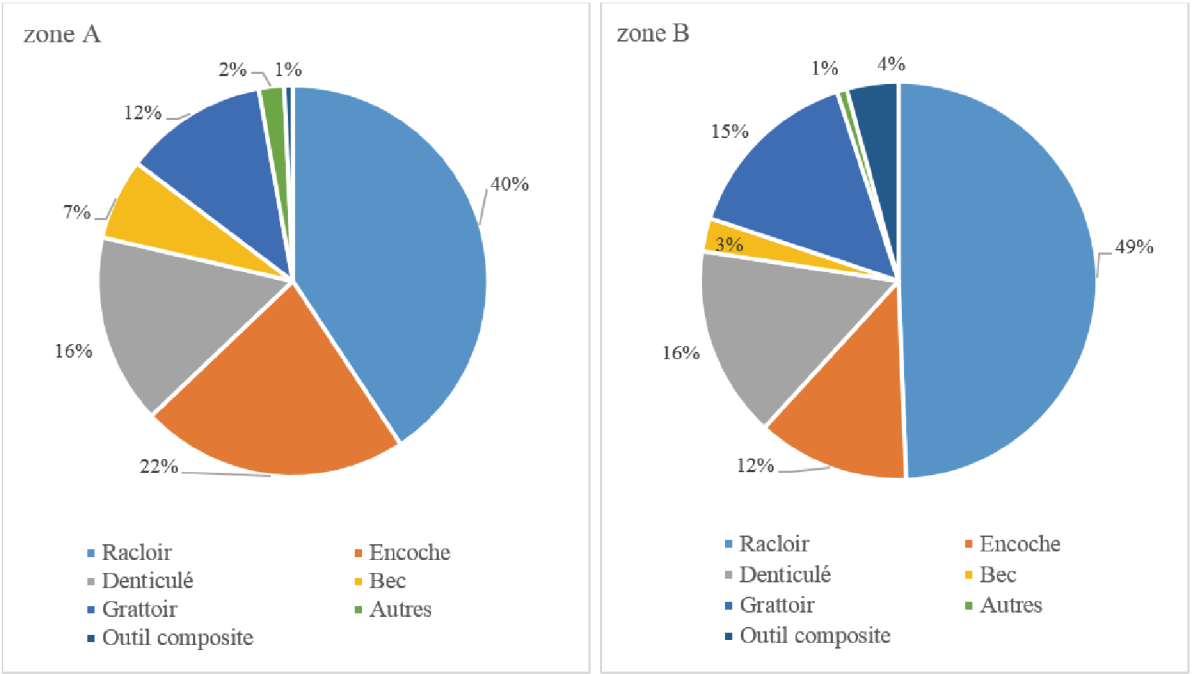


Fig. 50 Proportions de l'industrie lithique du niveau archéologique 2

La plupart des outils retouchés du niveau archéologique 2 sont façonnés sur des débris en quartz avec des retouches directes (Tableau 11, Fig. 51).

		Racloir	Encoche	Denticulé	Bec	Grattoir	Autres types d'outil	Outil composite	Total
Zone A	Nucléus	1	5	2	.	4	.	.	12
	Éclat	17	11	5	.	2	5	.	36
	Débris	33	14	12	2	8	3	1	72
	Galet	6	1	2	3	2	.	.	14
	Total	55	31	5	21	16	8	1	134
		Racloir	Encoche	Denticulé	Bec	Grattoir	Autres types d'outil	Outil composite	Total
zone B	Nucléus	3	9	1	1	2	.	.	16
	Éclat	13	2	4	.	.	2	.	21
	Débris	44	5	11	2	16	1	3	82
	Galet	5	2	3	.	3	1	.	14
	Total	65	18	19	3	21	4	3	133

Tableau 11 Supports pour les outils retouchés du niveau archéologique 2

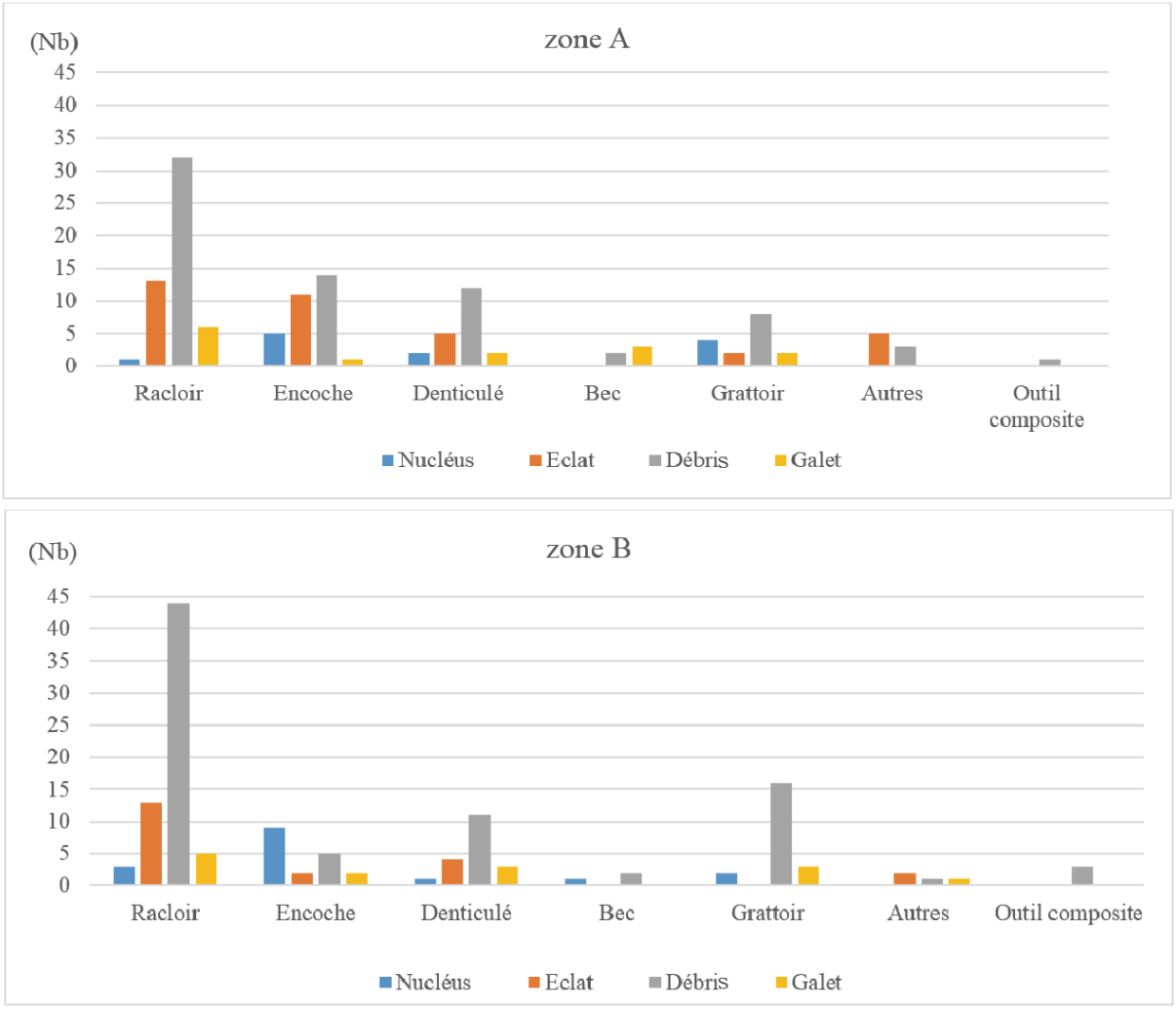


Fig. 51 Supports pour les outils retouchés du niveau archéologique 2

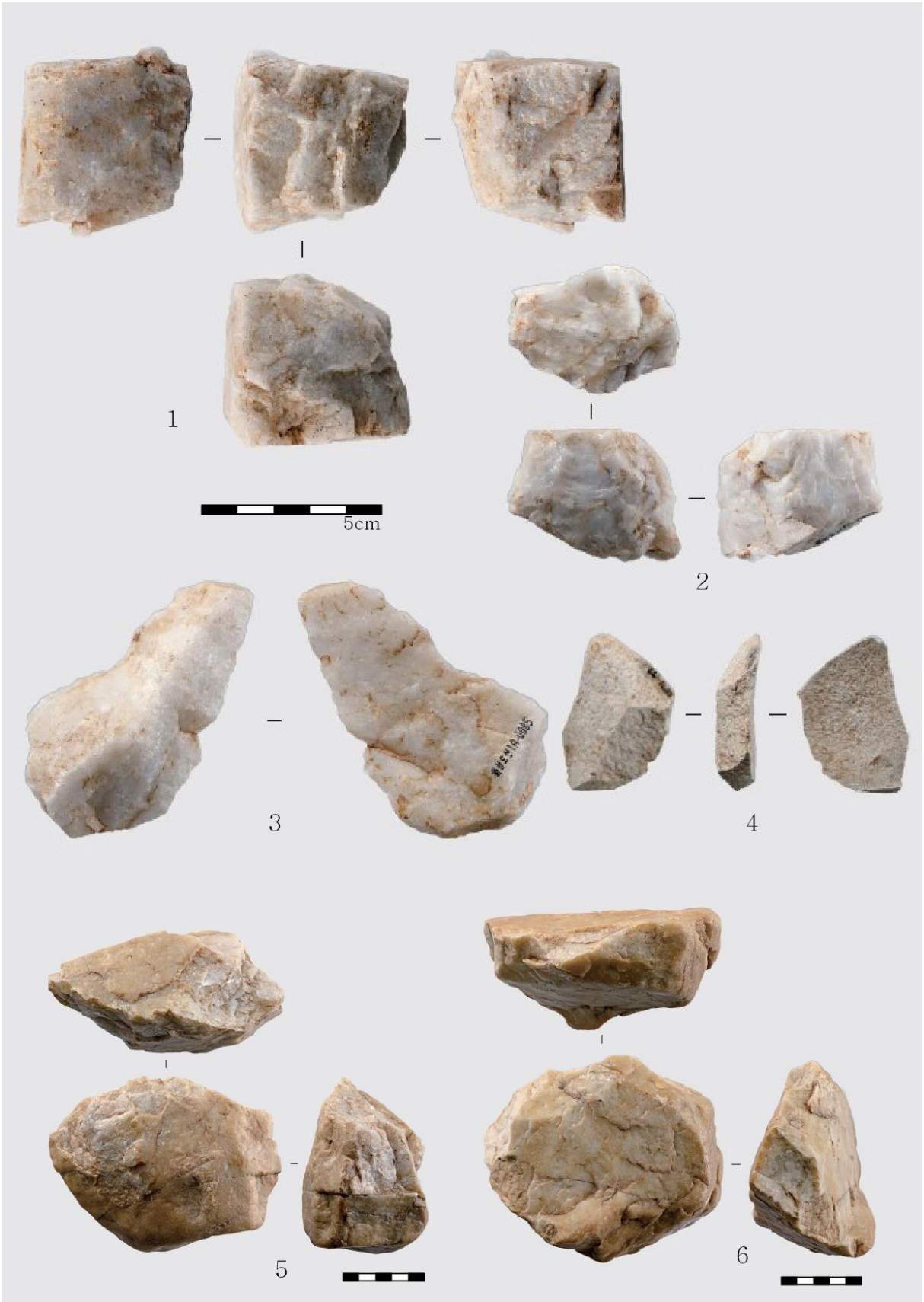


Fig. 52 Industries lithiques du niveau archéologique 1 : 1, 2 Nucléus ; 3, 4 éclats ; 5, 6 chopper (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

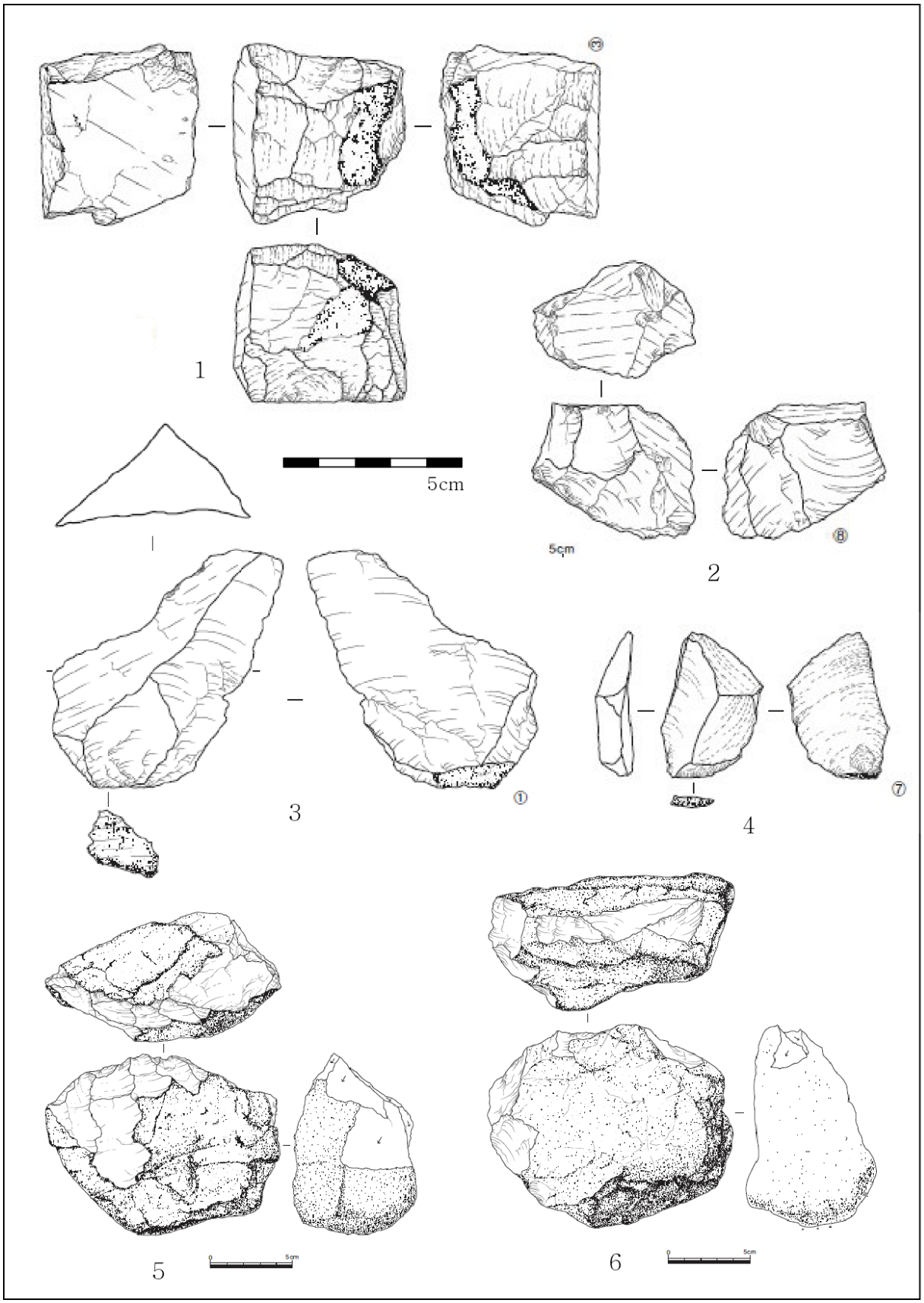


Fig. 53 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 1 (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (dessins de Nam J. J. et Lee M. S.)

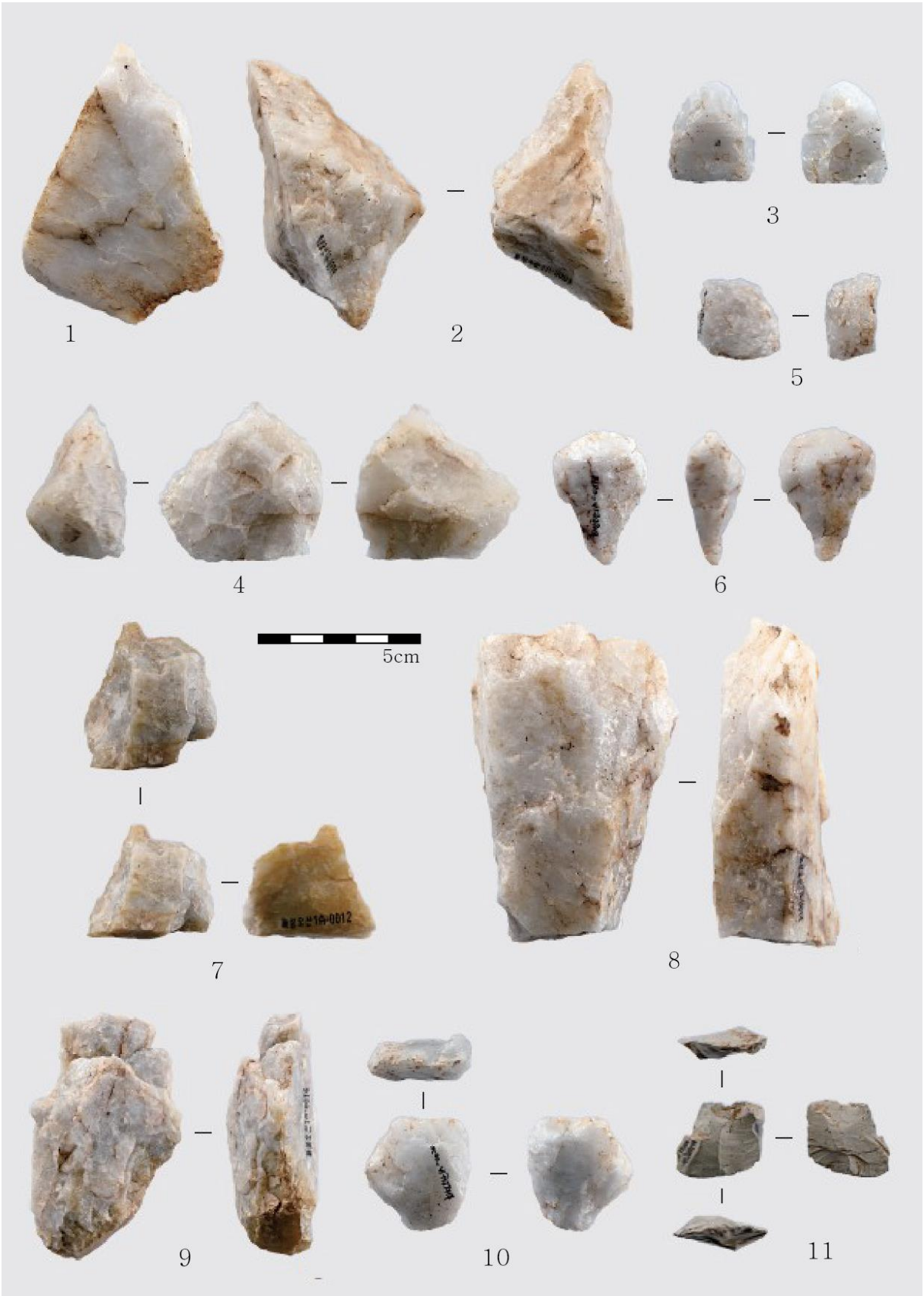


Fig. 54 Industries lithiques du niveau archéologique 1: 1-4 racloirs ; 5, 6 grattoirs ; 7-9 encoches ; 10, 11 pièces esquillées (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

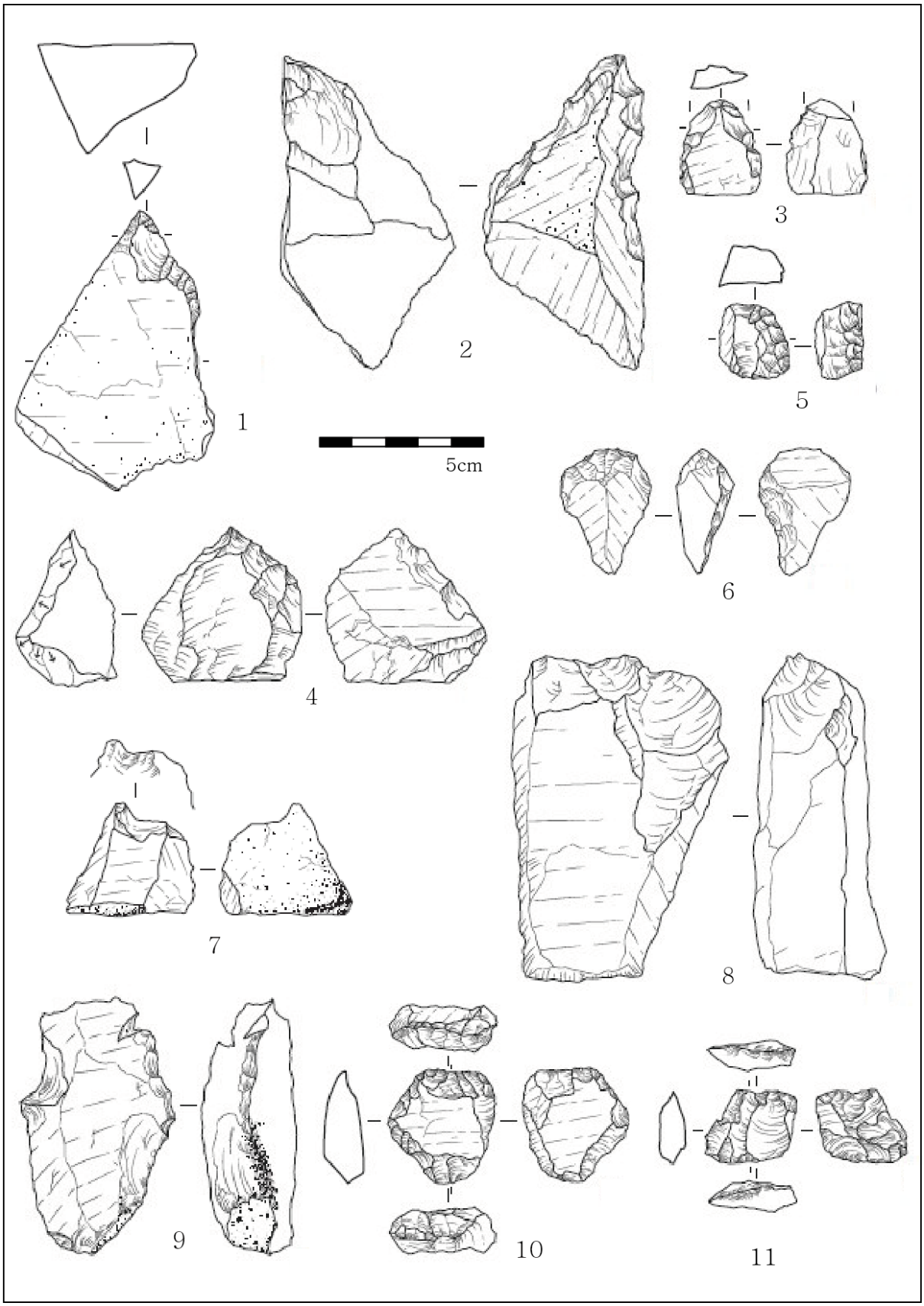


Fig. 55 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique1 (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (dessins de Nam J. J. et Lee M. S.)

Fig. 56 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A: 1-4 Nucléus ; 5, 7 chopper ; 6 biface ; 8,9 rabots ; 10, 11 polyèdres (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

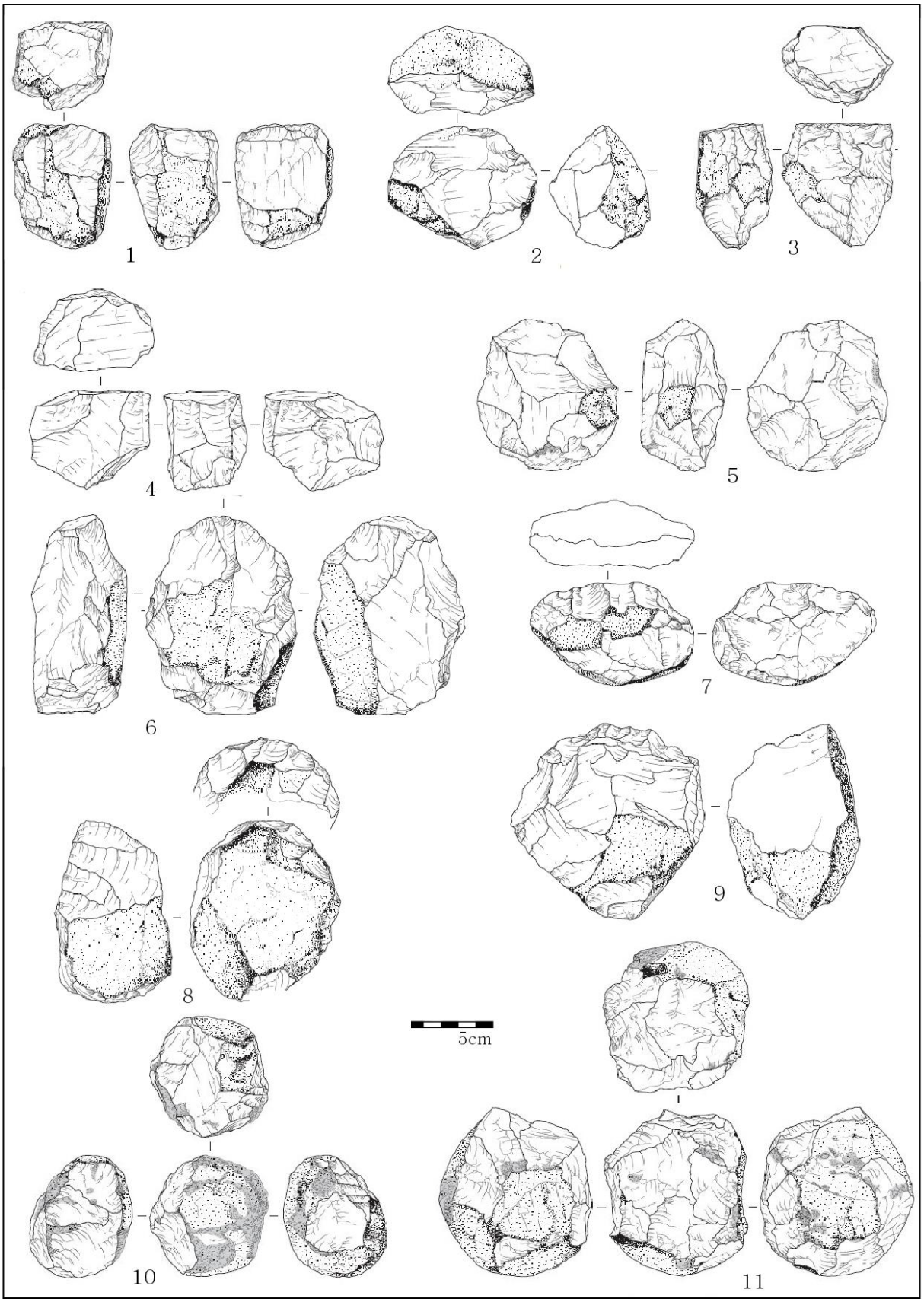


Fig. 57 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (dessins de Nam J. J. et Lee M. S.)

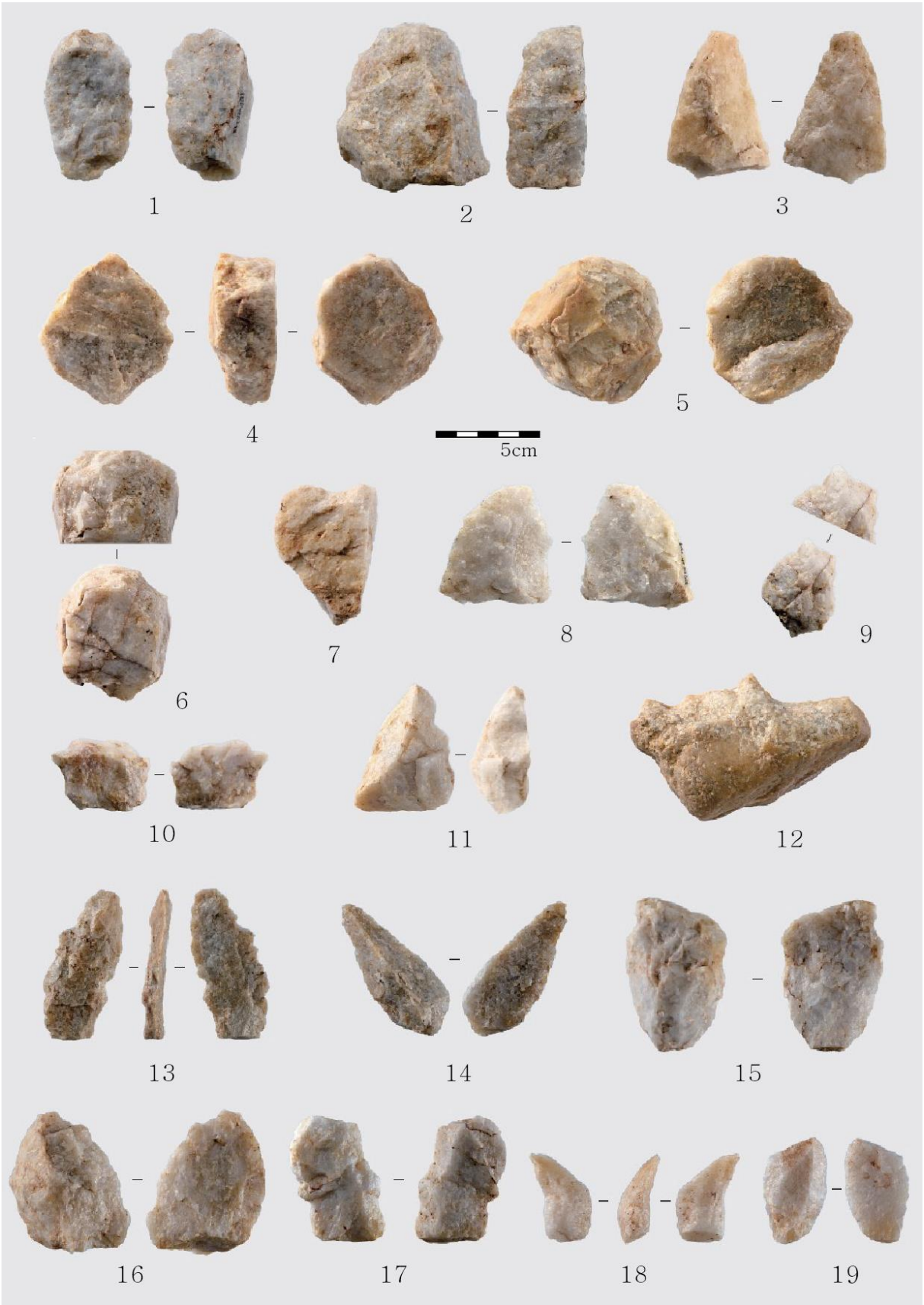


Fig. 58 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A: 1-3 racloirs ; 4-6 grattoirs ; 7, 11 encoches ; 8 denticulé ; 9 perçoir ; 10, 12 becs ; 13-19 éclats (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

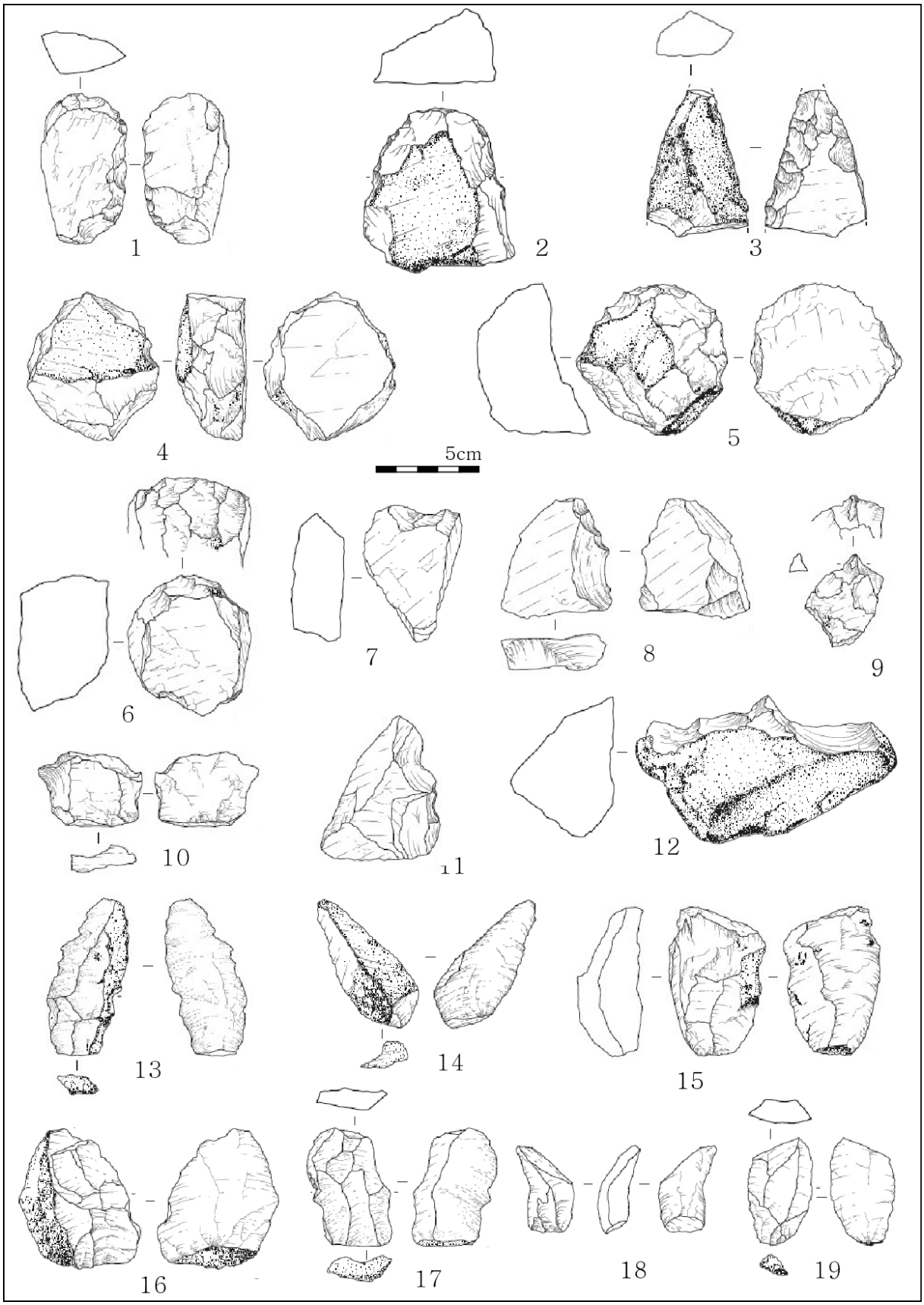


Fig. 59 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (dessins de Nam J. J. et Lee M. S.)

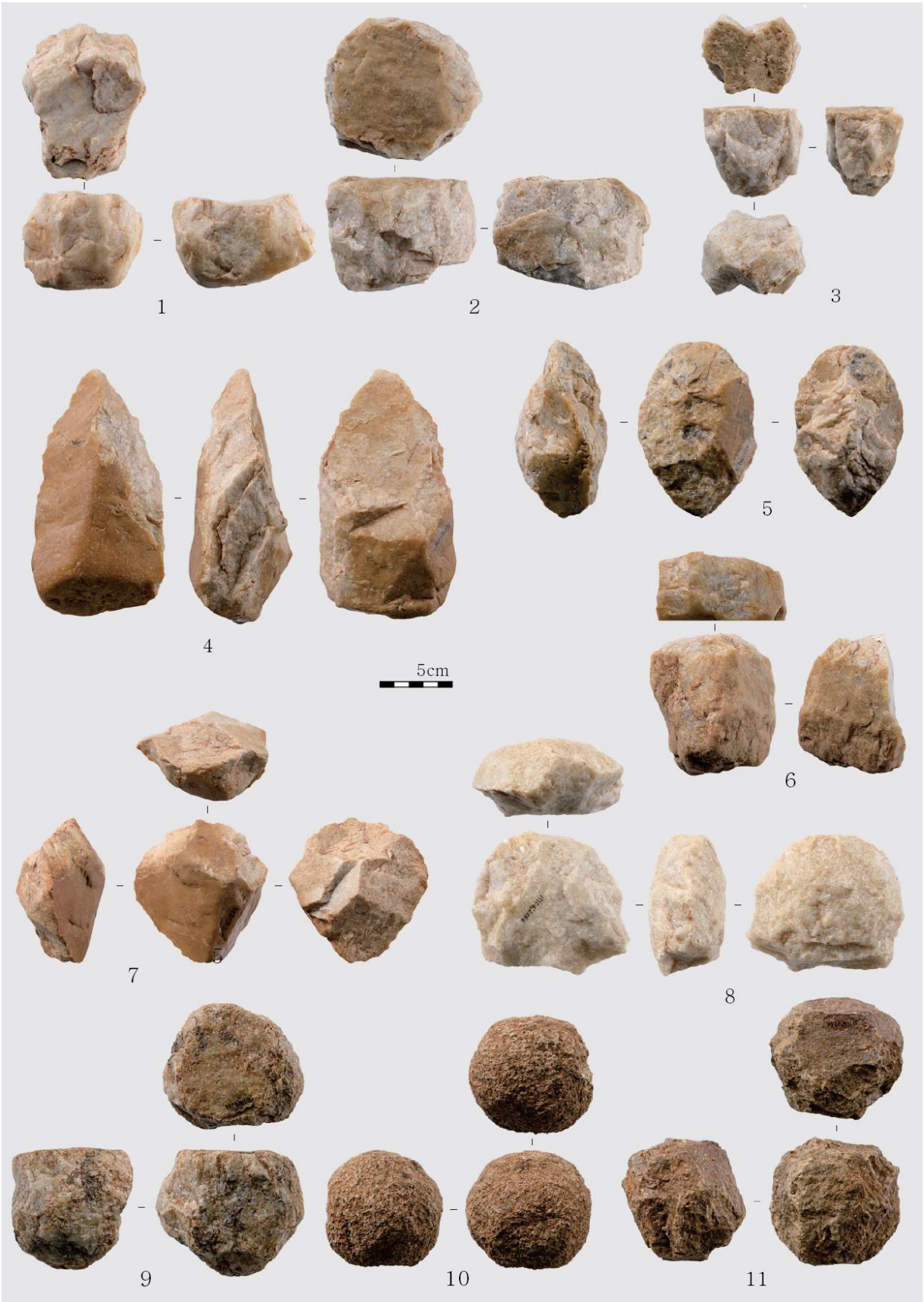


Fig. 60 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B: 1-3 Nucléus ; 4, 5 Bifaces ; 6 Rabot ; 7, 8 Choppers ; 9-11 Polyèdres (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

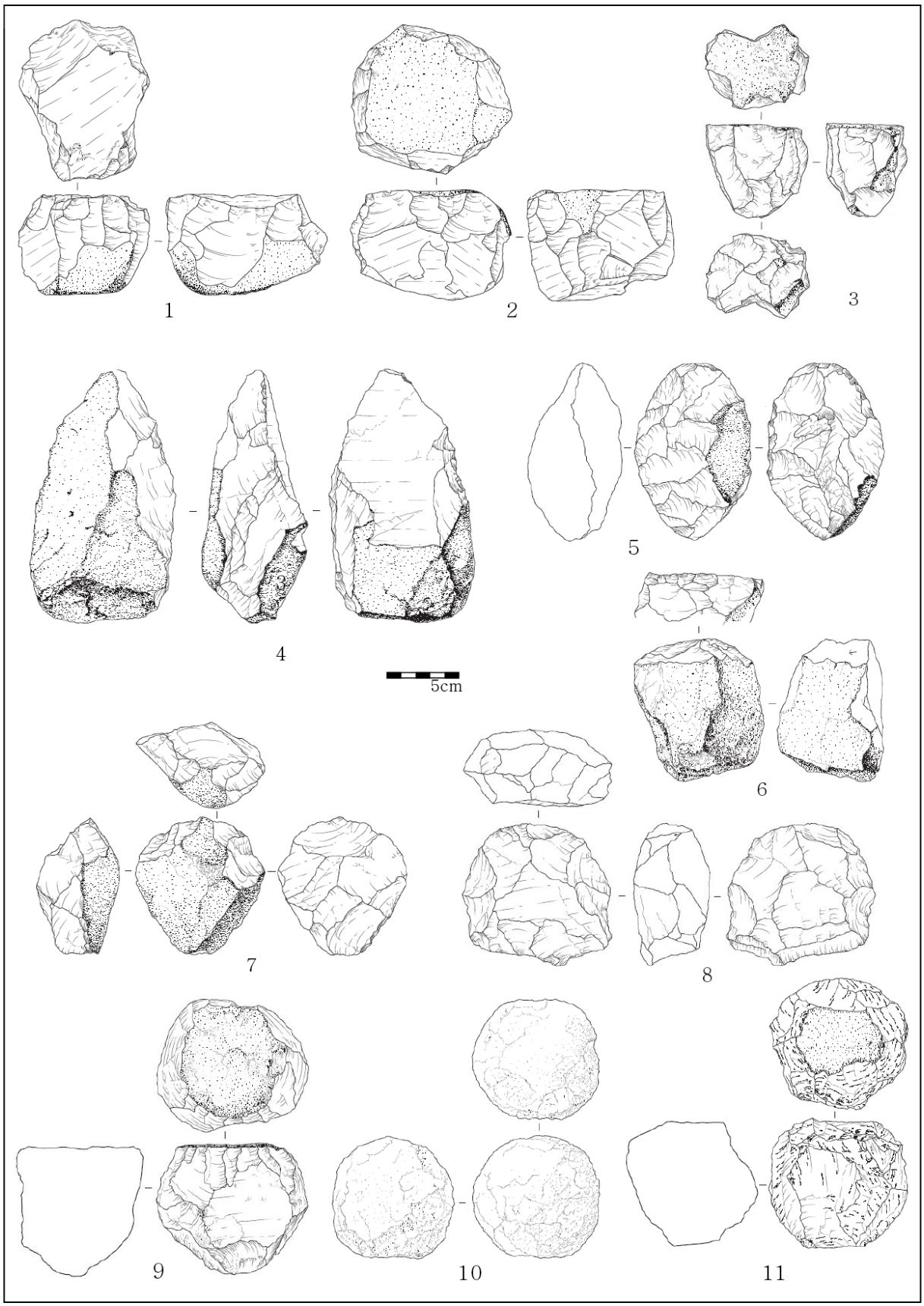


Fig. 61 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (dessins de Nam J. J. et Lee M. S.)

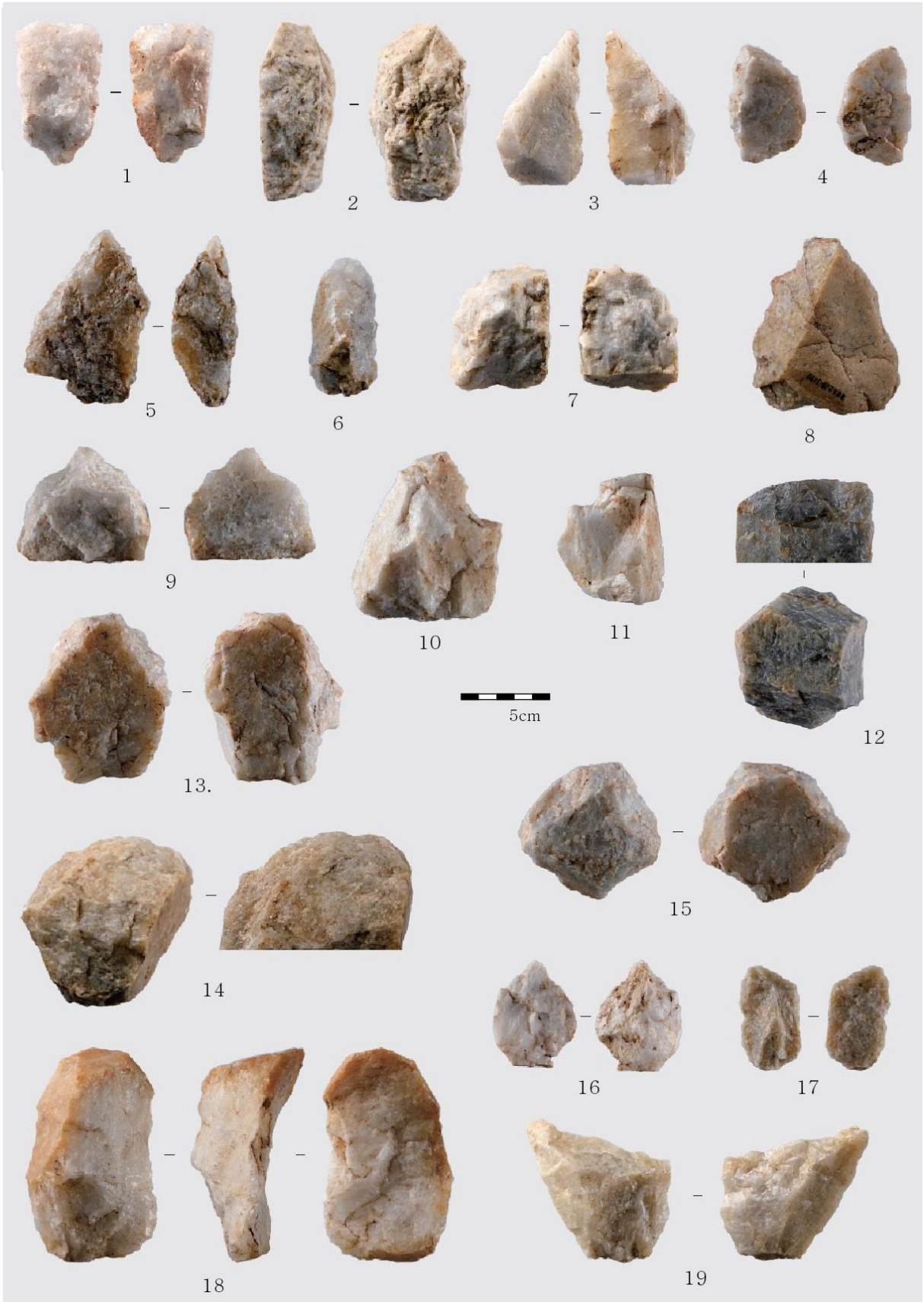


Fig. 62 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B: 1-6 Racloirs ; 7, 8 Denticulés ; 9 bec ; 10, 11 Encoches ; 12-15 Grattoirs ; 16-19 Eclats (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

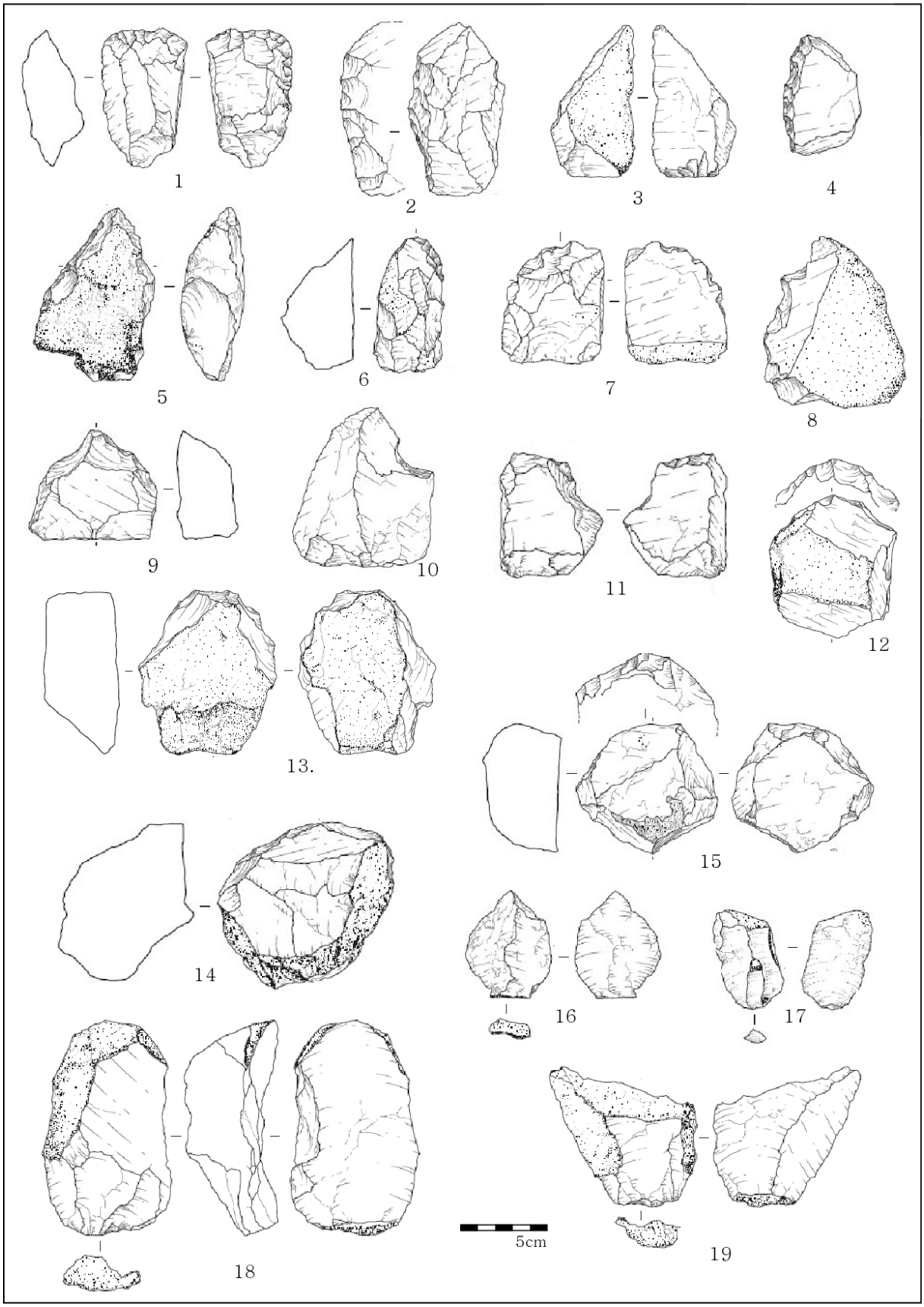


Fig. 63 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B (Rapport de fouille du site d'Osan-ri, 2015, modifié), (dessins de Nam J. J. et Lee M. S.)

II. 3. Site de Cheonggye-ri (Do M. S. *et al.* 2014)[13]

II. 3. 1. Localisation du site

Le site de Cheonggye-ri est situé sur la commune Dongtan de Hwaseong, sur la province de Gyeonggi-do, au sud-ouest de Séoul (Fig. 64). Ce site est localisé à vol d'oiseau à un kilomètre du site d'Osan-ri.

Il est situé au pied d'une colline et s'élève à environ 34 m d'altitude absolue. Autour du site se trouvent plusieurs rivières à une distance d'un kilomètre. Les montagnes basses se répartissent aux alentours. La distance entre le site et la rivière Osan-ri est d'environ 350 mètres. Il faut 800 m supplémentaires jusqu'à la rivière Osan. L'environnement du site de Cheonggye-ri est très similaire au site d'Osan-ri.

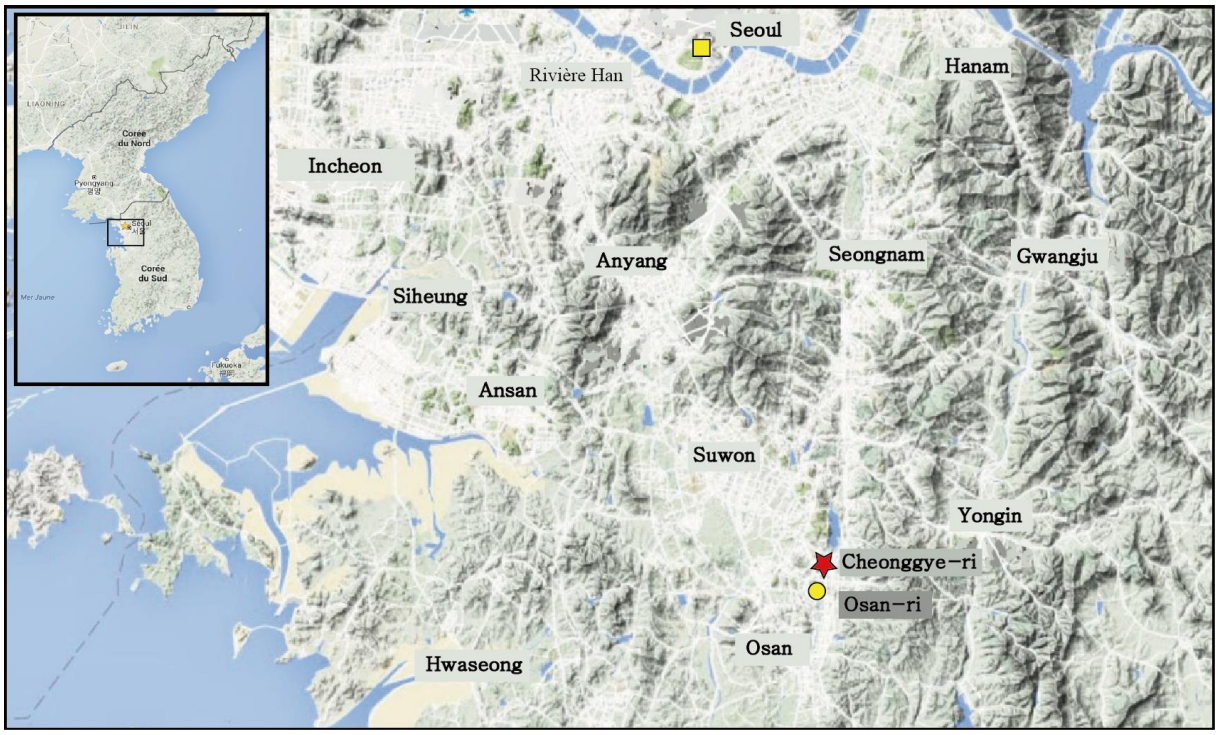


Fig. 64 Localisation du site de Cheonggye-ri

Dans la répartition du sol Hwaseong, les vasières (marée) près de la surface de la mer sont présentes jusqu'à 10 m d'altitude. Par conséquent, les sols alluviaux sont principalement répartis le long d'un bassin versant entre 10 et 40 m d'altitude. Les sols jaunes et rougeâtres de la région des collines sont largement étendus entre 40 et 150 m d'altitude absolue (Fig. 65),

[13] Ces études sur le site de Cheonggye-ri étaient référées le rapport de fouille (Central Institute of Cultural Heritage, 2014) en discutant avec les chercheurs qui ont fouilles ce site.

l’agriculture est facilitée par la nature des bassins versants qui se sont développés sur les sols alluviaux. La forêt à son état naturel se forme dans la zone montagneuse à plus de 200 m d’altitude.

Dans le cas de l'environnement géologique de la zone d'étude, la zone montagneuse se compose de gneiss, puis d’alluvions qui s’étendent sur les basses plaines autour de la rivière Osan.

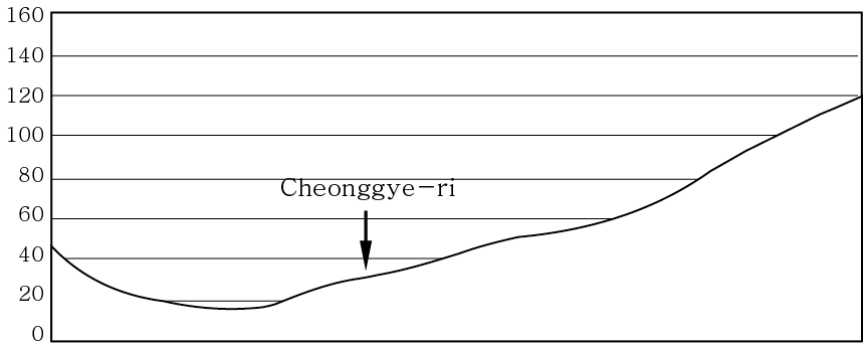


Fig. 65 Localisation du site dans la section

Le site est localisé dans une région disposant de ressources en eau abondantes. Nous y trouvons les rivière Hwangguji, Osan, Banweol, Gwanri, Donghwa, Namyang près du site de Cheonggye-ri. Les alluvions sont bien développées dans la zone tributaire des rivières.

Le site de Cheonggye-ri est localisé dans une région disposant de ressources en eau abondantes, car située dans une zone tributaire de plusieurs rivières. Autour du site, des montagnes basses se répartissent.

Fig. 66 Sites autour du site de Cheonggye-ri (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2014, p.33 modifié)

Récemment, des études archéologiques sont activement menées en raison de l'existence de nombreux sites préhistoriques découverts. Cela semble s'expliquer par un environnement adapté à la survie depuis la préhistoire (Fig. 66).

II. 3. 2. Stratigraphie

Nous avons utilisé les explications de la stratigraphie dans le rapport de fouille du site de Cheonggye-ri pour la comprendre (Do M. S. *et al.*, 2014).

Le site est en forme de quadrilatère allongé d'est en ouest. Le sommet de la crête est plat, la pente vers le nord s'abaisse constamment. Nous supposons que la pente du sud était douce. Sa formation a été interrompue par la mise en place d'une terre agricole environnante. Nous ne la percevons plus.

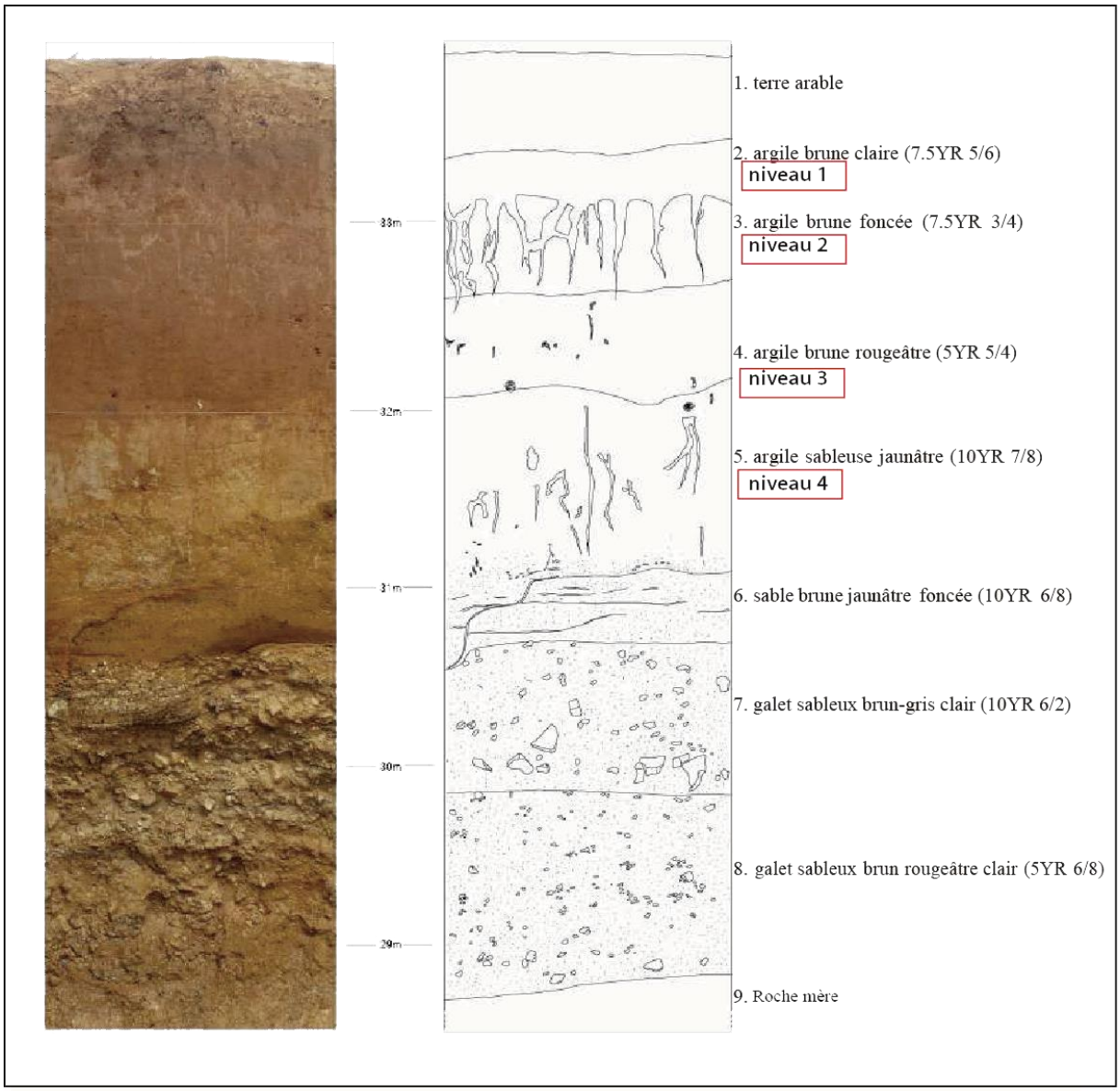


Fig. 67 Log. stratigraphique du site de Cheonggye-ri (Carée C7 nord) (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015)

Dans la zone s'étendant d'est en ouest, les tendances générales des stratigraphies se vérifient dans l'étude des coupes stratigraphiques. Nous pouvons vérifier les stratigraphies qui descendent du sud vers le nord.

La stratigraphie qui compose le carré C7 de la zone fouillée (Fig. 71), est décrite comme suit, allant du sommet vers la base (Fig. 67)

Couche 1: terre arable

Couche 2: couche d'argile brun claire *(7.5 YR 5/6 dark brown)*. Cette couche se trouve sur tout le site, et certaines parties sont troublées par les racines des arbres. Les argiles sont visqueuses. Cette couche 1 correspond au niveau archéologique 1. Les artefacts sont intensivement fouillés dans la partie inférieure.

Couche 3: couche d'argile brun foncé *(7.5 YR 3/4 dark brown)*. Cette couche n'est pas identifiée dans la partie est, nous la trouvons dans la partie ouest. Elle est sédimentée sur une épaisseur d'environ 50 à 60 cm. Les argiles sont visqueuses, fortes et denses. Dans cette couche, nous pouvons trouver le sol à fente, celui-ci est rempli de terre fin de couleur grise. Le sol à fente perdure jusqu'à la couche inférieure d'argile brun rougeâtre. Le niveau archéologique 2 est identifié dans la partie supérieure.

Couche 4: couche d'argile brun rougeâtre *(5 YR 5/4 reddish brown)*. Nous la trouvons dans tout le site. Les argiles sont visqueuses, fortes et denses. L'épaisseur de la couche varie entre 50 et 60 cm selon les zones. Elle correspond au niveau archéologique 3 qui permet d'exhumer la majorité des artefacts dans le site. Les pièces sont majoritairement placées dans la partie inférieure de la couche.

Couche 5: couche d'argile sableuse jaunâtre *(10 YR 7/8 yellow)*. Elle se distribue sur toutes les zones du site. Dans la partie supérieure, l'argile est visqueuse, forte et dense, cependant la quantité de composantes sableuses augmente lorsque nous progressons vers la partie inférieure de la couche. Cette couche est sédimentée sur environ 120 cm d'épaisseur, mais dans la zone du Nord elle est devenue faible. Par la suite, nous pouvons trouver le second sol à fente. La partie inférieure est remplie par un sol fin blanc-gris.

Nous y trouvons des couches de manganèse très fines, à la limite des couches 5 et 6. Les artefacts sont identifiés dans la partie médiane de la couche, qui correspond au niveau archéologique 4. Les artefacts fouillés sont peu nombreux.

Couche 6: couche sableuse brun jaunâtre foncé *(10 YR 6/8 yellowish brown).* À la limite de la couche supérieure, nous y trouvons une couche de manganèse d'une épaisseur de 1 à 2 cm.

Couche 7: couche graveleuse sableuse brun gris *(10 YR 6/2 brownish gray)*. L'épaisseur varie entre 70 et 90 cm. Elle se compose de gros sable, de galets anguleux et de brèches désintégrées.

Couche 8: couche graveleuse sableuse brun rougeâtre claire (*5 YR 6/8 reddish yellow).* Cette couche est sédimentée sur une épaisseur variant entre 90 et 105 cm. Elle contient de petits galets de dimensions variant entre 2 et 20 cm. Les galets s'élargissent peu à peu à mesure que le nous nous approchons de la base de la couche.

Couche 9: Roche mère

II. 3. 3. Datation

Nous avons utilisé les résultats d'analyse de la datation du site de Cheonggye-ri qui est contenus dans le rapport de fouille du site (Do M. S. *et al.*, 2015) pour comprendre ce site.

Les analyses des datations en méthode OSL[14] indiquent des résultats de 19 000 ans ± 2 000, 41 000 ans ± 7 000, 38 000 ans ± 9 000, 49 000 ans ± 6 000, 38 000 ans ± 8 000 et 37 000 ans ± 2 000 (Fig. 68). Mais les résultats de la datation ont des problèmes pour appliquer à interpréter la datation du site. Donc il faut étudier avec les analyses géologiques et les datations.

Le niveau archéologique 1 est correspond après 20 000 ans, le niveau archéologique 2 est environ 20, 000 ans, le niveau archéologique 3 est lie aux 45 000 ans et 50 000 ans et le niveau archéologique 4 est correspond entre les date 55 000 ans et 65 000 ans (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015).

[14] Laboratoire d'analyse : « Korea Basic Science Institute »

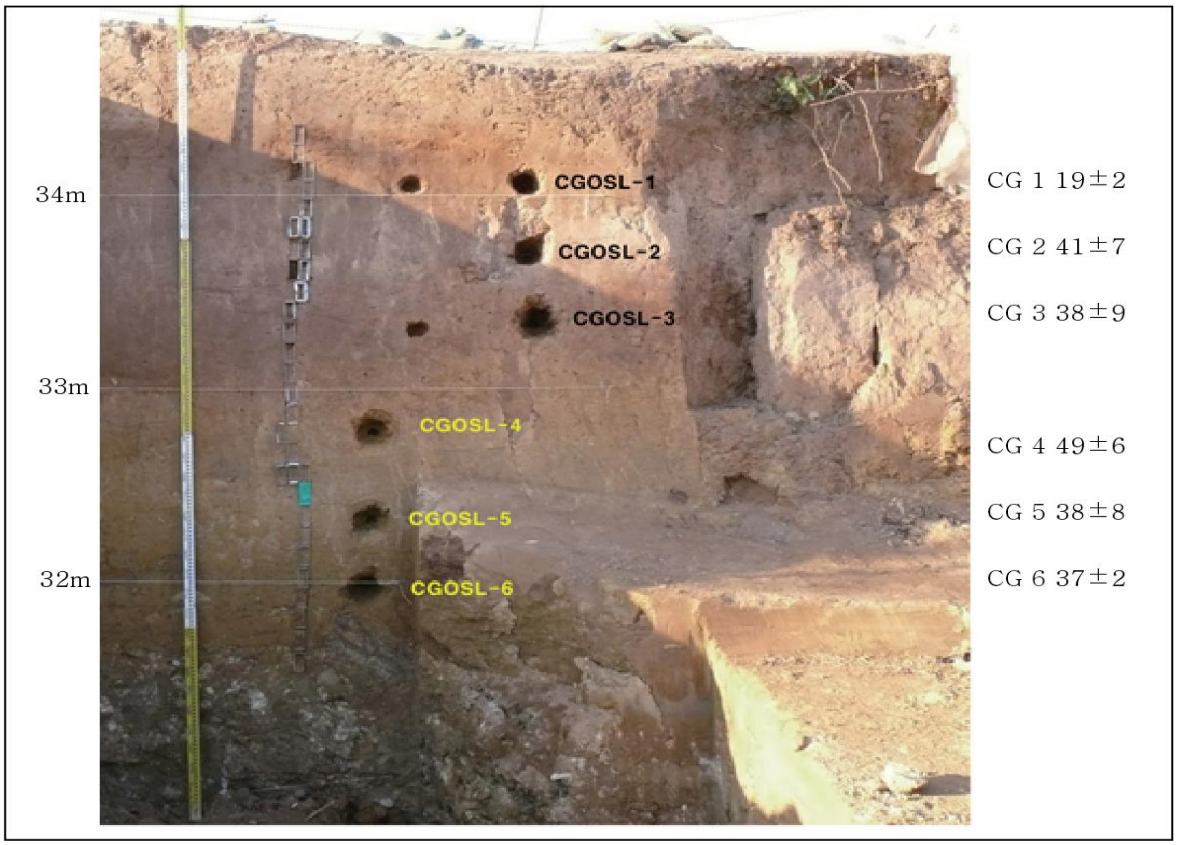


Fig. 68 Datation du site de Cheonggye-ri (Rapport de fouillé du site de Cheonggye-ri, 2014)

Sample code	Couche	OSL age (Ka, 1σ SE)	Niveau archéologique
CGOSL-1	Couche 2 : Argile brun claire	19 ± 2 (21 ± 2)	Niveau archéologique 1
CGOSL-2	Couche 3 : Argile brun foncé	41 ± 7 (56 ± 10)	Niveau archéologique 2
CGOSL-3	Couche 4 : Argile brun rougeâtre	38 ± 9 (41 ±10)	Niveau archéologique 3
CGOSL-4	Couche 5 superieur : Argile sableuse jaunâtre	49 ±6 (54 ± 6)	Niveau archéologique 4
CGOSL-5	Couche 5 inferieur : Argile sableuse jaunâtre	38 ± 8 (41 ± 9)	
CGOSL-6	Couche 6 : Sableuse brun jaunâtre foncé	37 ± 2 (40 ± 2)	

Tableau 12 Équivalent dose s (*D*), (*dose rate and OSL âges of the samplers*) (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2014)

II. 3. 4. Etat général de l'industrie lithique

Pour comprendre les assemblages lithiques tels que les matières premières, les systèmes de débitage, les techniques, nous exploitons le rapport de fouille du site de Cheonggye-ri (Do M. S. *et al*. 2014).

II. 3. 4. 1. Matières premières

La plupart des artefacts des quatre niveaux sont fabriqués en utilisant du quartz filonien et du gravier, les autres matières premières telles que le quartzite, la cornéenne et le chert sont également utilisés dans la production des outils (Tableau 13). La cornéenne et le chert en particulier sont présents en faible quantité en forme d'éclat, cependant, nous en trouvons plus particulièrement au niveau archéologique 2.

	Quartz		Quartzite		Autres M.P		Total
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb
Niveau 1	299	97.1	8	2.6	1	0.3	308
Niveau 2	595	96.6	12	1.9	9	1.5	616
Niveau 3	3 198	97.7	73	2.2	1	0.1	3 272
Niveau 4	170	95.5	8	4.5	0	0.0	178
Total	4 262	96.7	101	2.8	11	0.5	4 374

Tableau 13. Matières Premières utilisées dans le site de Cheonggye-ri

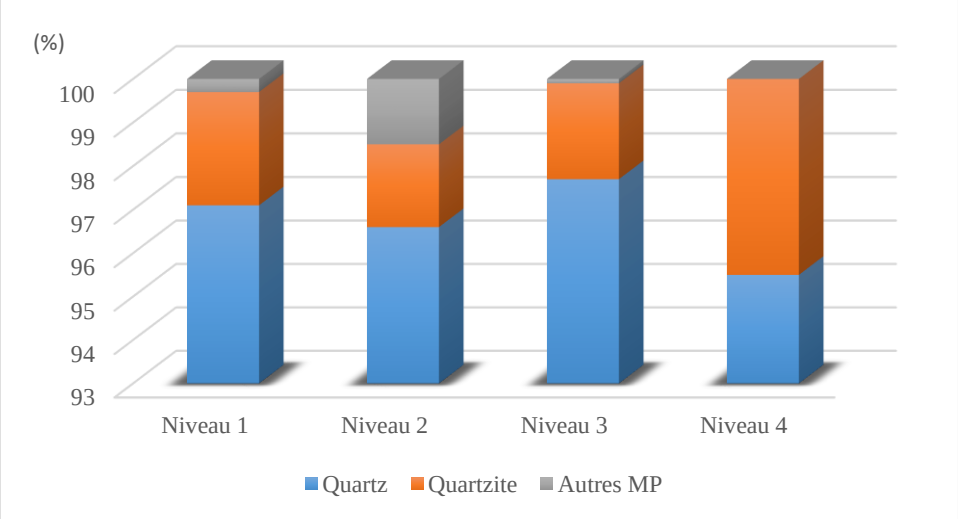


Fig. 69 Proportions des matières premières utilisées dans le site de Cheonggye-ri

II. 3. 4. 2. Industries lithiques selon les niveaux archéologiques

Les artefacts découverts dans les quatre niveaux archéologiques du site de Cheonggye-ri constituent environ 4 400 pièces au total. Les niveaux archéologiques sont assimilés aux couches 2, 3, 4 et 5 (Tableau 14).

Le niveau 3 comporte le plus grand nombre d'artefacts, soit environ 3 400 pièces. Le niveau 2 comporte environ 600 pièces, le niveau 1 environ 310 pièces, et le niveau 4 environ 110 pièces (Fig. 70).

	Outil		Nucléus		Éclat		Débris		Total
Niveau 1	33	10.8%	48	15.4%	73	23.8%	154	50%	308
Niveau 2	52	8.4%	79	12.8%	163	26.5%	322	52.3%	616
Niveau 3	310	9.5%	493	15.1%	991	30.3%	1 478	45.1%	3 272
Niveau 4	17	9.6%	17	9.6%	46	25.7%	98	55.1%	178
Surface	8		9		8		-		25
Total	420		646		1 281		2 052		4 399

Tableau 14. Composition des industries lithiques selon les niveaux archéologiques

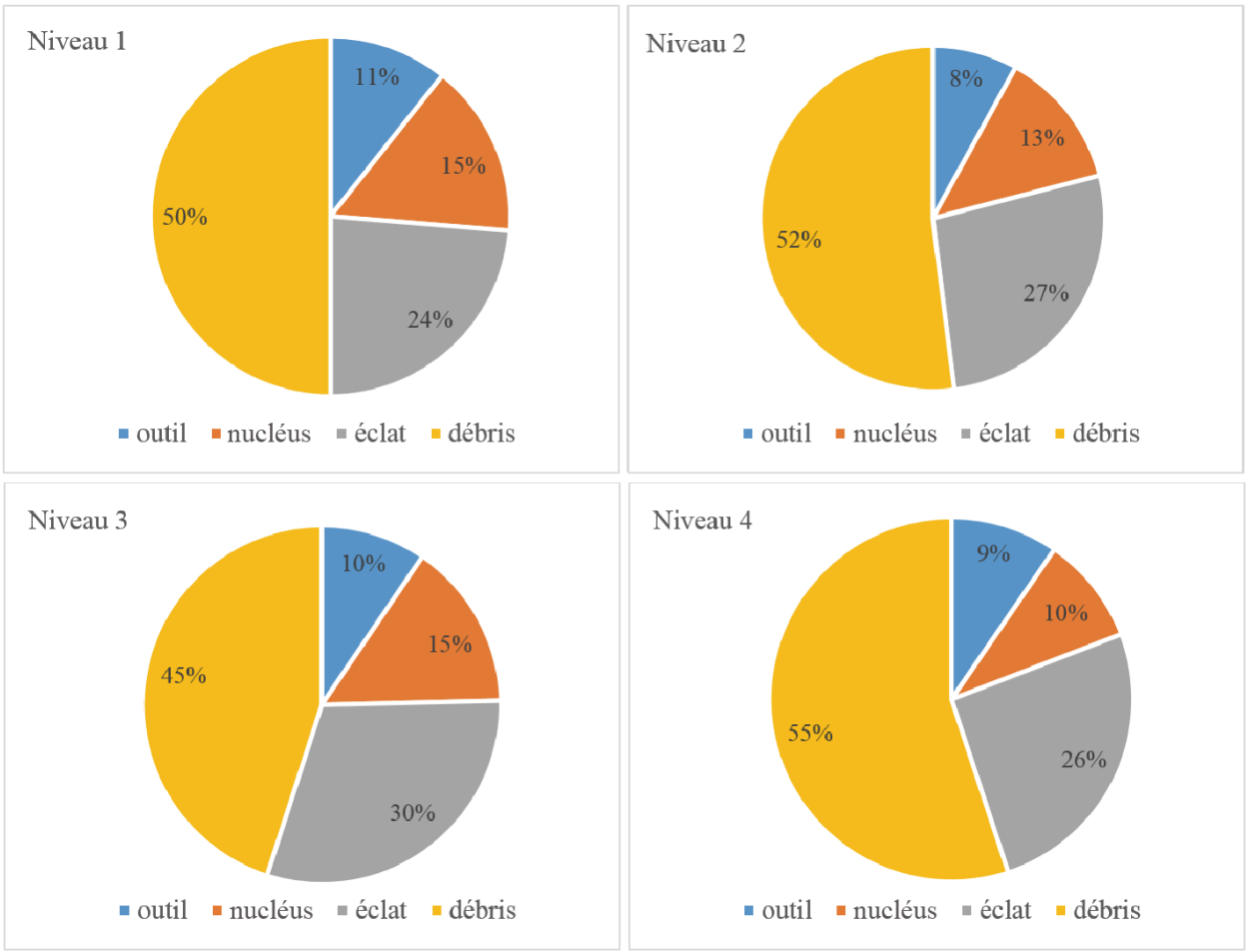


Fig. 70 Comparaison les assemblages lithiques entre les niveaux archéologiques du site de Cheonggye-ri

II. 3. 4. 2. 1. Niveau archéologique 1

Le niveau archéologique 1 correspond à la couche 2 d'argile brun claire. Le niveau archéologique 1 s'étend sur toutes les zones du site. En revanche, les pièces prélevées sont peu nombreuses. Les artefacts sont découverts dans la partie supérieure à 10 - 20 cm de la couche II. Puis les pièces sont fouillées à une hauteur stable.

308 pièces sont identifiées dans ce niveau, elles sont façonnées à partir de quartz (299 sur 308 pièces (97.1 %)) et quartzites (8 pièces (2.6 %)). Parmi les quartz utilisés, les quartz filoniens sont 48 % (23 pièces) et les quartz en galet sont 52 % (25 pièces). Les assemblages lithiques se composent de nucléus, d'éclats, de débris et d'outils retouchés. Les outils sont représentés par 33 pièces (10.7 %) comme les choppers, les polyèdres, les racloirs et des pièces à encoche (Tableau 15).

Niveau 1		Quartz	Quartzite	Autre MP	Total
outil	Chopper	5	-	-	5
	Polyèdre	1	-	-	1
	Racloir	11	1	-	12
	Grattoir	1	-	-	1
	Couteau à dos	1	-	-	1
	Encoche	9	-	-	9
	Denticulé	2	-	-	2
	Bec	2	-	-	2
	Nucléus	47	1	-	48
	Eclat	66	6	1	73
	Débris	154	-	-	154
Total		299	8	1	308

Tableau 15 Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 1

II. 3. 4. 2. 2. Niveau archéologique 2

Le niveau archéologique 2 correspond à la couche 3 d'argile brun foncé. Ce niveau est identifié dans la partie ouest du site. Nous ne le percevons pas dans la partie est (A1- 4) (Fig. 79). Puis dans les parties extrêmes de l'est et de l'ouest, les tendances de la couche deviennent de plus en plus faibles.

Les artefacts sont confirmés dans la partie supérieure, vers 10 cm de la couche d'argile brun foncé, puis leur nombre décroit lorsque nous nous avançons vers la partie inférieure. Pourtant,

la quantité des pièces n'est pas très importante, ils semblent être découverts sur une couche similaire.

Au niveau archéologique 2, nous y décelons 616 pièces. La plupart de ces pièces utilisent le quartz (596 pièces (96.8 %)). D'autres matières premières telles que le quartzite, la cornéenne, le chert, etc., sont également utilisés. Ils sont peu nombreux (21 pièces) (Tableau 16).

Les outils fabriqués sont des choppers, des polyèdres, des racloirs et des denticulés. Toutefois, les nucléus, les éclats et les débris prédominent dans l'assemblage lithique du niveau archéologique 2.

Niveau archéologique 2		Quartz	Quartzite	Autre MP	Total
outil	Pic	0	1	0	1
	Chopper	9	1	0	10
	Polyèdre	1	0	0	1
	Racloir	18	0	0	18
	Grattoir	2	0	0	2
	Perçoir	1	0	0	1
	Encoche	13	0	0	13
	Denticulé	5	0	0	5
	Bec	1	0	0	1
	Nucléus	79	0	0	79
	Eclat	145	10	8	163
	Débris	322	0	0	322
Total		596	12	8	616

Tableau 16 Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 2

II. 3. 4. 2. 3. Niveau archéologique 3

Le niveau archéologique 3 est réparti uniformément dans la zone de fouille, c'est là que nous découvrons le plus grand nombre de pièces (3 272 sur 4 399 pièces). Il correspond à la couche 4 d'argile brun rougeâtre.

La densité des artefacts augmente dans la partie basse de la couche. Ces artefacts se concentrent principalement à proximité de la délimitation entre la couche inférieure d'argile rouge-brun et d'argile sableux jaunâtre. Il n'y a pas de grande différence de hauteur entre chaque artefact fouillé, ce qui montre une distribution relativement stable.

Nous avons trouvé environ 3 272 pièces dans ce niveau. La matière première majoritaire utilisée est le quartz (3 198 pièces (97.8 %)). Les quartzites sont également utilises (72 pièces (2.2 %)). Les nucléus, les éclats et les débris sont également plus nombreux, comme dans les autres niveaux archéologiques. Les outils qui incluent des choppers, des polyèdres, des racloirs, des pointes, des pièces à encoche, des denticulés, des grattoirs, etc. sont 310 pièces (Tableau 17).

Niveau archéologique 3		Quartz	Quartzite	Autre MP	Total
outil	Biface	6	0	0	6
	Chopper	22	3	0	25
	Raboter	26	1	0	26
	Polyèdre	18	0	0	18
	Racloir	155	2	0	117
	Grattoir	14	1	0	15
	Couteau à dos	2	0	0	2
	Perçoir	3	0	0	3
	Point	3	0	0	3
	Encoche	72	1	0	73
	Denticulé	14	0	0	14
	Bec	3	0	0	3
	Etc.	4	0	0	4
	Nucléus	475	18	0	493
	Eclat	943	47	1	991
	Débris	1 472	0	0	1 472
	Bloc	6	0	0	6
Total		3 238	73	1	3 312

Tableau 17 Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 3

IV. 3. 4. 2. 4. Niveau archéologique 4

Le niveau archéologique 4 est identifié dans toutes les zones fouillées, cependant, ses caractéristiques sont faibles dans la partie ouest et nord. Les outils en pierre sont donc découverts de façon plus importante dans la partie est.

Des centaines d'outils sont identifiés dans la partie supérieure, entre 20 et 30 cm de la couche 5 d'argile sableuse jaunâtre. Pour produire ces outils, le quartz est principalement utilisé (170 sur 178 (95.5 %)) et le quartzite est aussi utilisé (8 pièces (4.5 %)). Nous y trouvons des nucléus,

des éclats, des débris et des outils tels que les bifaces, les choppers, les polyèdres, les racloirs et les encoches (Tableau 18).

Niveau archéologique 4		Quartz	Quartzite	Autre MP	Total
outil	Biface	1	0	0	1
	Chopper	2	0	0	2
	Polyèdre	1	2	0	3
	Racloir	8	0	0	8
	Encoche	2	0	0	2
	Outil composite	1	0	0	1
	Nucléus	17	0	0	17
	Eclat	40	0	6	46
	Débris	98	0	0	98
Total		170	2	6	178

Tableau 18 Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 4

Le site de Cheonggye-ri se divise en quatre niveaux archéologiques possédant 4 400 pièces découvertes. Les pièces sont réparties uniformément tout au long de la pente.

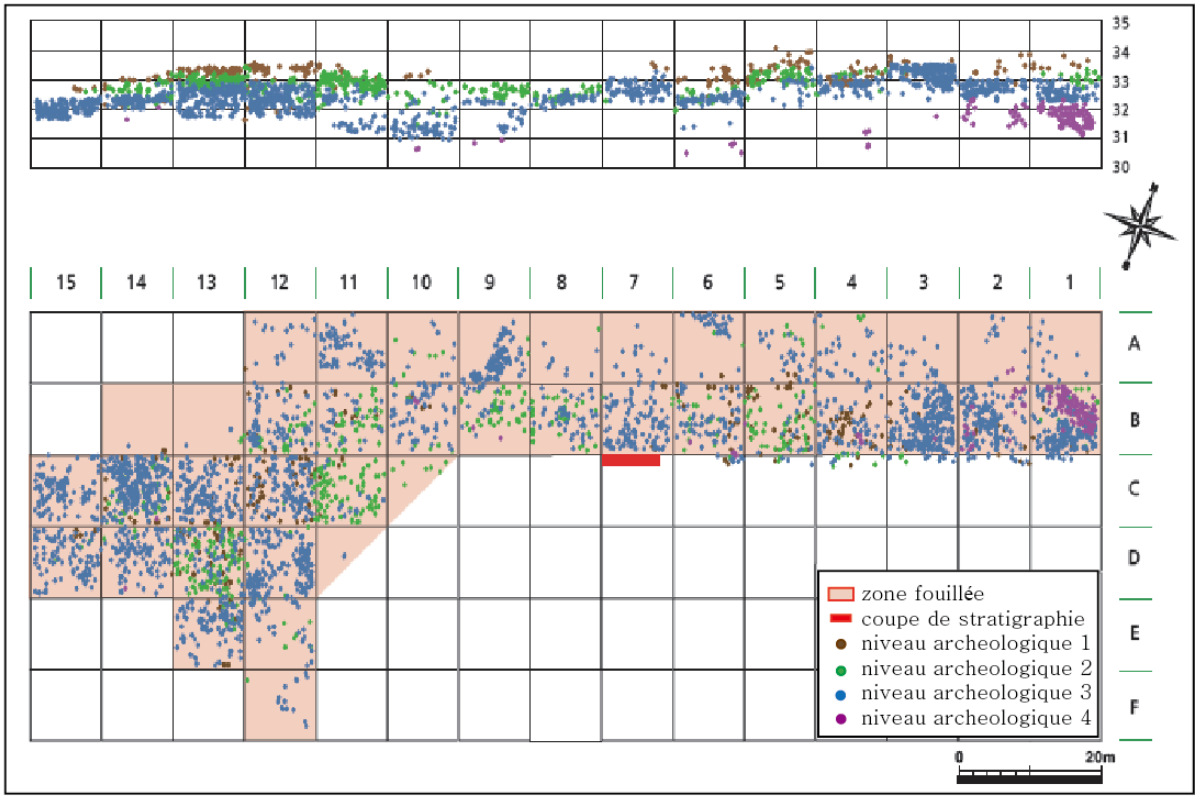


Fig. 71 Division de la zone fouillée et distribution des pièces identifiées selon les niveaux archéologiques (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié)

La plupart des pièces découvertes sont façonnées à partir du quartz (97.4 %) qui sont facilement trouvés autour du site. Les autres matières premières, comme les cornéennes et les cherts, sont rarement identifiées en forme d'éclats. Leurs nucléus ou les outils ne sont pas découverts.

La quantité d'outils retouchés est faible (9.5 %). Les choppers, les polyèdres, les racloirs et les encoches prédominent dans tous les niveaux. Mais le niveau archéologique 3 a présenté divers types d'outils comme les grattoirs, les pointes, les perçoirs et les becs etc. Les outils sont façonnés souvent sur les débris en quartz avec quelques retouches.

L'assemblage lithique, les aspects de la sédimentation et les niveaux archéologiques du site de Cheonggye-ri montrent une tendance similaire au site d'Osan-ri situé à 1 km.

Nous pouvons supposer entre le niveau archéologique 1 du site d'Osan-ri et le niveau archéologique 2 de Cheonggye-ri, et entre le niveau archéologique 2 d'Osan-ri et le niveau archéologique 3 de Cheonggye-ri, qu'ils se sont formés dans une période de temps similaire d'un côté comme de l'autre, compte tenu des caractéristiques des couches considérées.

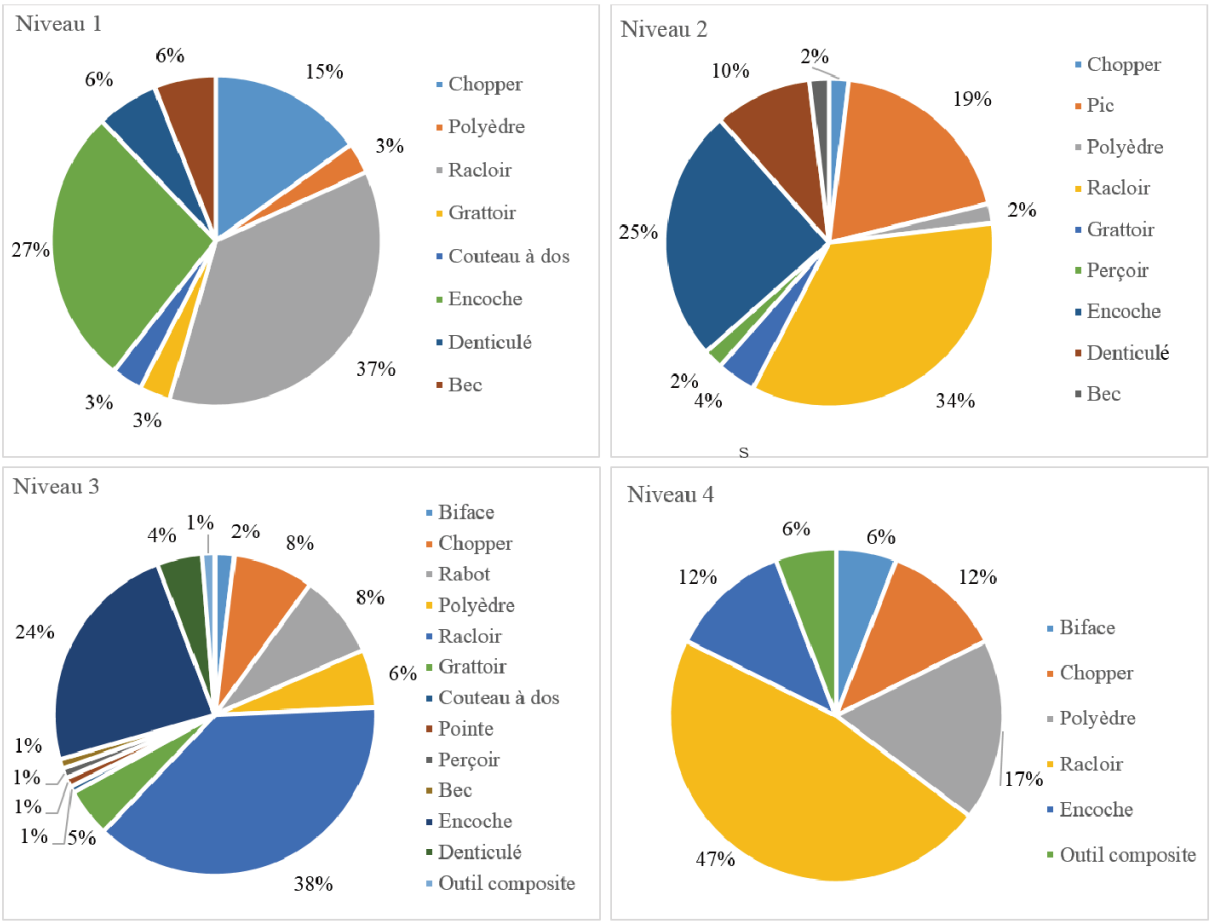


Fig. 72 Comparaison de la composition des outils entre les niveaux archéologiques du site de Cheonggye-ri

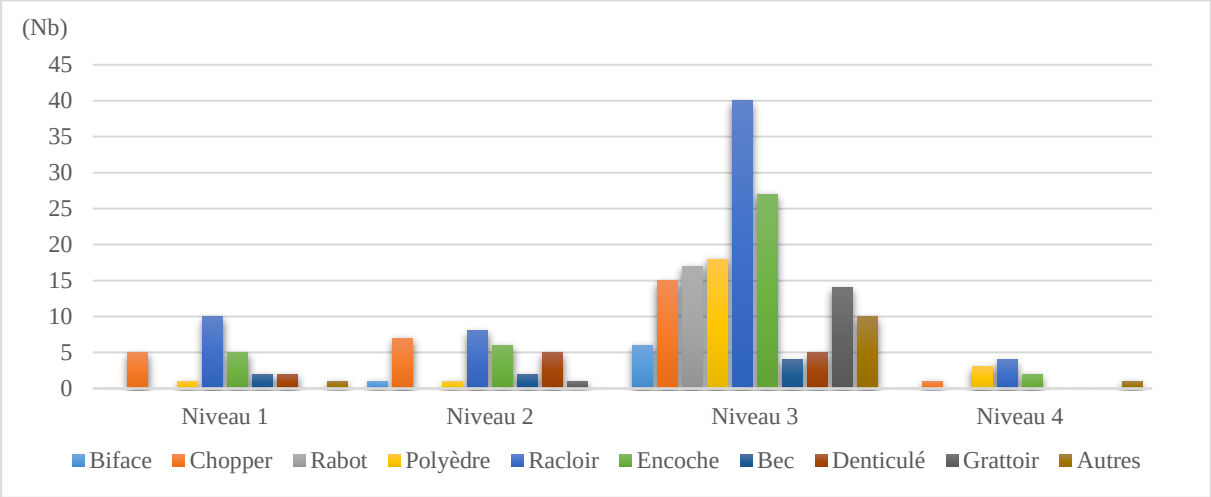


Fig. 73 Proportions des assemblages lithiaues selon les niveaux archéologiques

Par la suite, le niveau archéologique 1 correspond au Paléolithique supérieur récent, le niveau archéologique 2 est lié au Paléolithique supérieur moyen et nous estimons que le niveau archéologique 4 s'est formé avant le Paléolithique supérieur. Les études sur ce sujet sont en cours, donc nous attendons les résultats des recherches de la communauté scientifique.

	Niveau. 1	Niveau. 2	Niveau. 3	Niveau. 4	Surface	Total
Biface	0	0	6	1	-	7
Pic	0	1	0	0	-	1
Chopper	5	10	25	2	3	45
Rabot	0	0	26	0	1	27
Polyèdre	1	1	18	3	1	24
Racloir	12	18	118	8	2	158
Grattoir	1	2	15	0		18
Pointe	0	0	3	0		3
Perçoir	0	0	3	0		3
Couteau à dos	1	0	2	0		3
Encoche	9	13	73	2	1	98
Denticulé	2	5	14	0		21
Bec	2	2	3	0		7
Outils composites	0	0	4	1		5
Total	33	52	310	17	8	420

Tableau 19 Assemblages lithiques selon les niveaux archéologiques

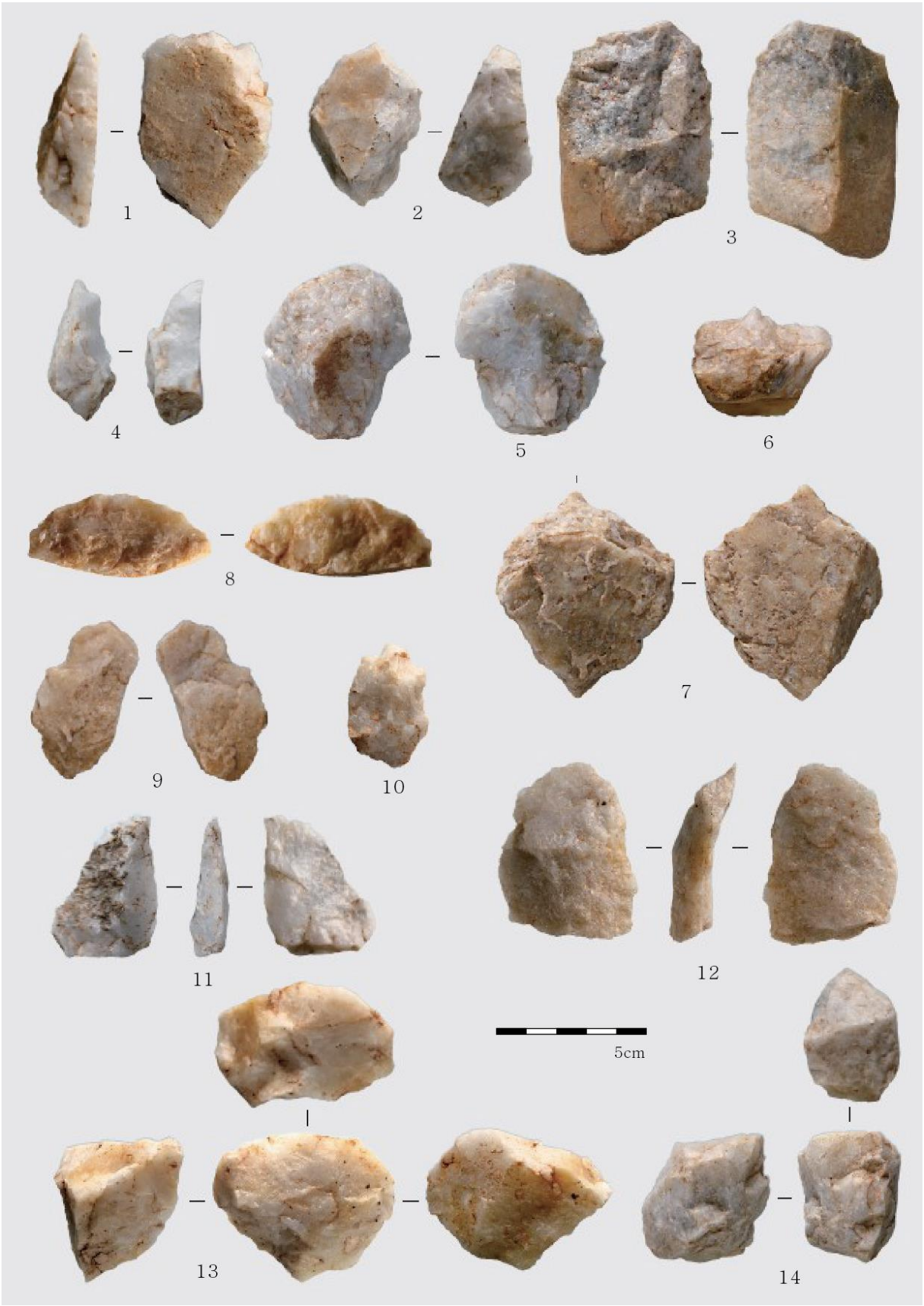


Fig. 74 Industries lithiques du niveau archéologique 1 ; 1-4. Racloirs, 5 Grattoir, 6-7 Becs, 8 Couteau à dos, 9 Encoche 10 Denticulé, 11-12 Eclats 13-14 Nucléus (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

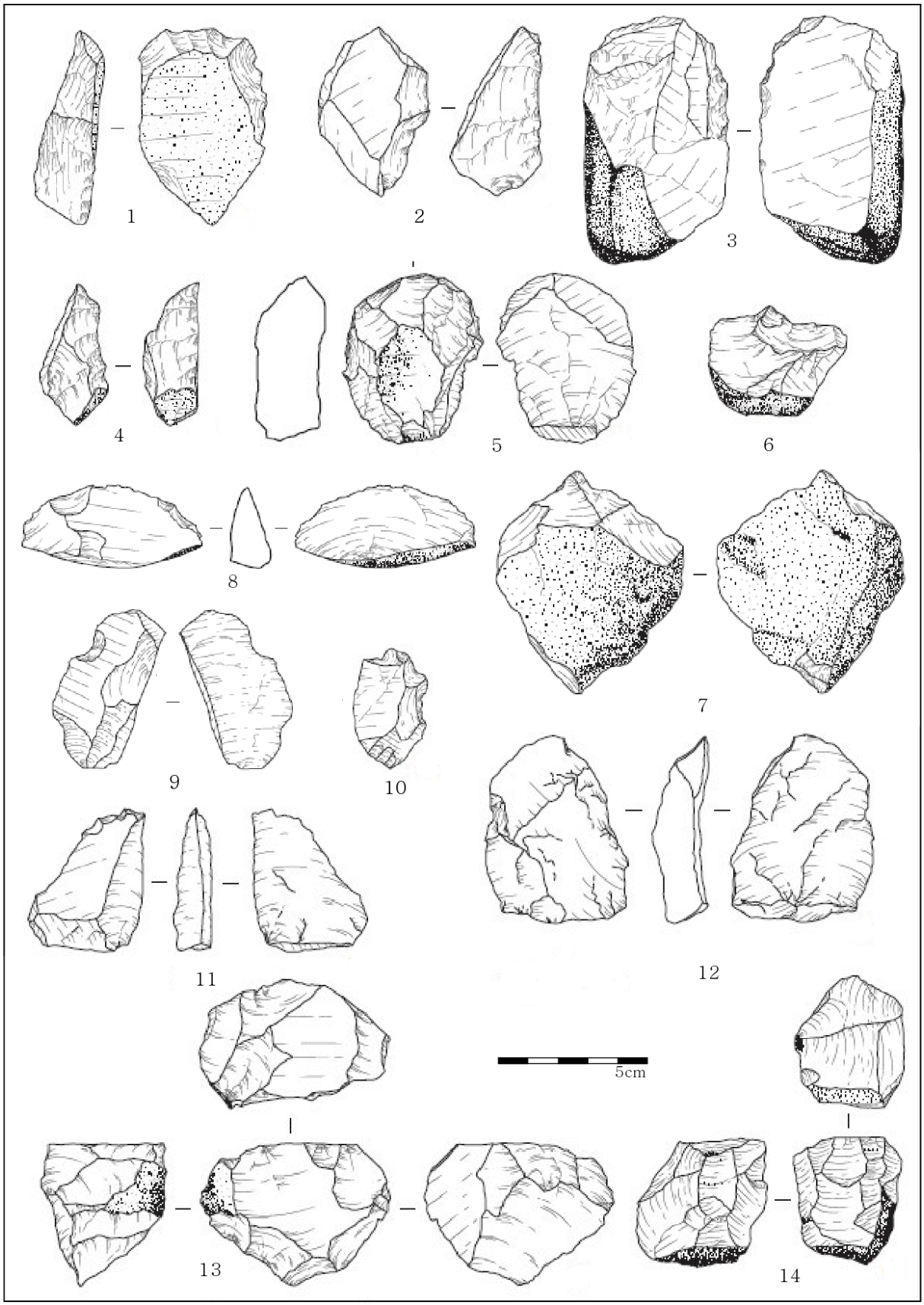


Fig. 75 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 1 (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (dessins de Kim S. M. et Gang S. H.)

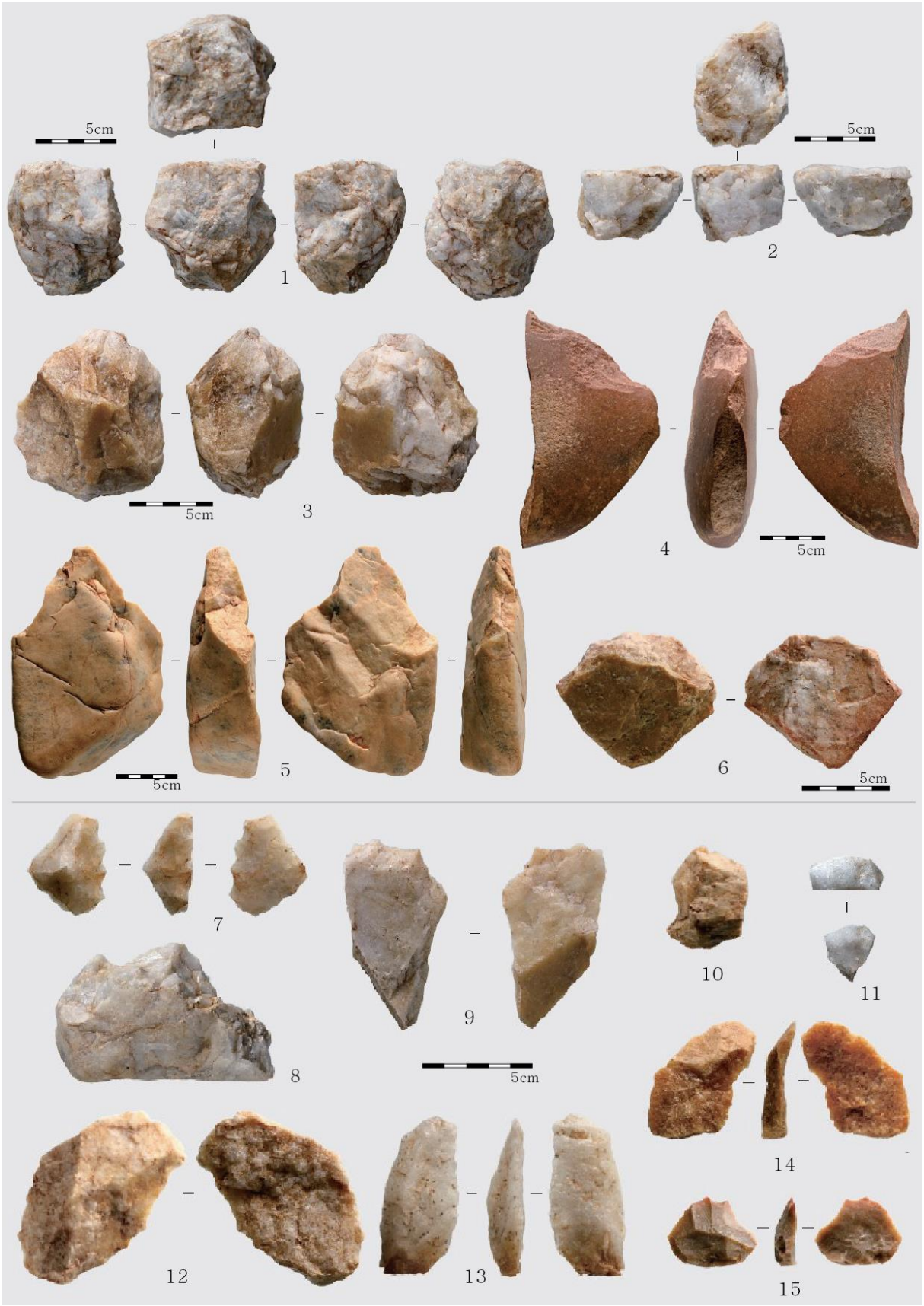


Fig. 76 Industries lithiques du niveau archéologique 2 ; 1. 2 Nucléus, 3-6 Choppers 7, 9 Denticulés 8 Bec 10 Encoche 11 Grattoir 12-15 Eclats, (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

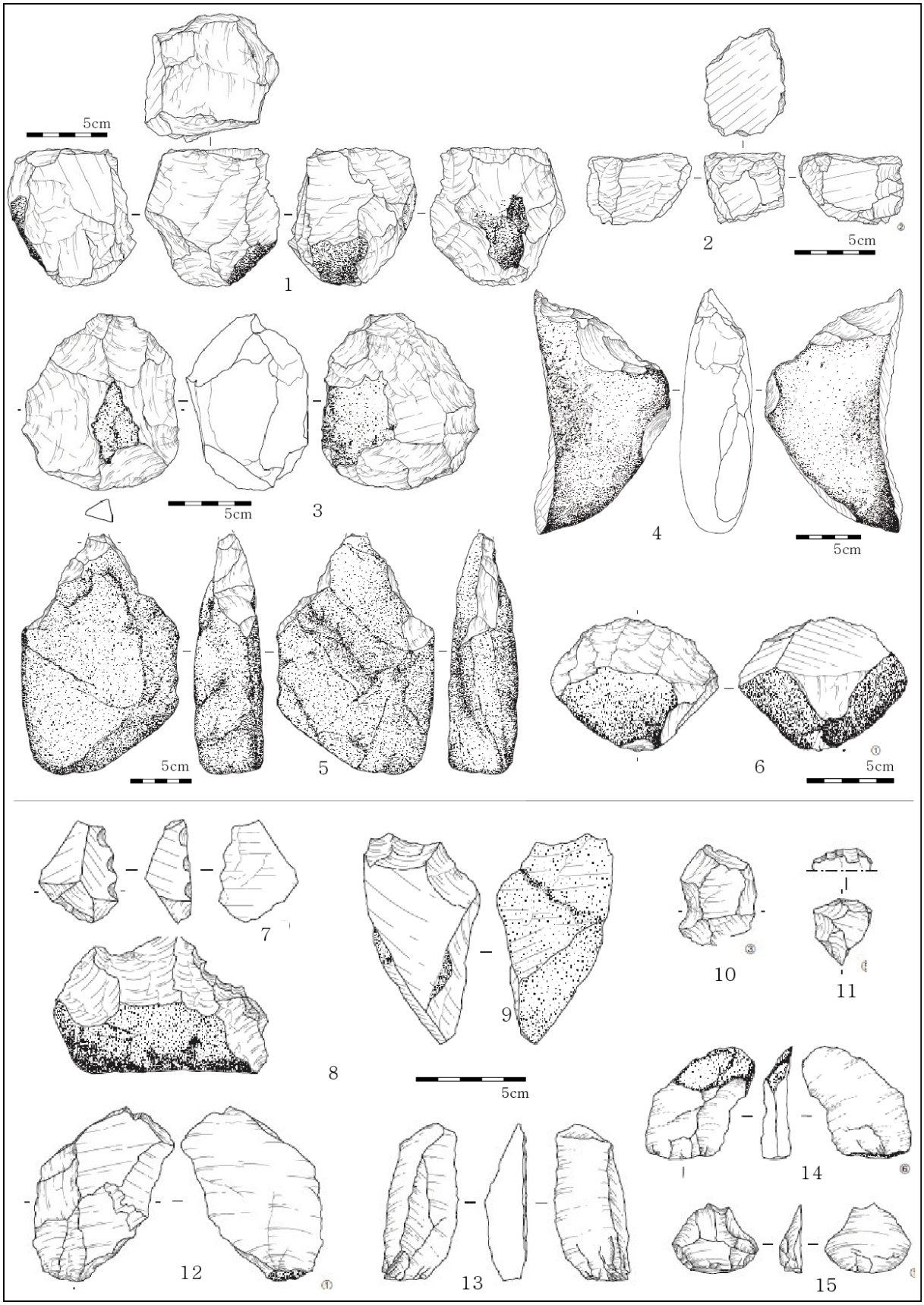


Fig. 77 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 2 (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (dessins de Kim S. M. et Gang S. H.)

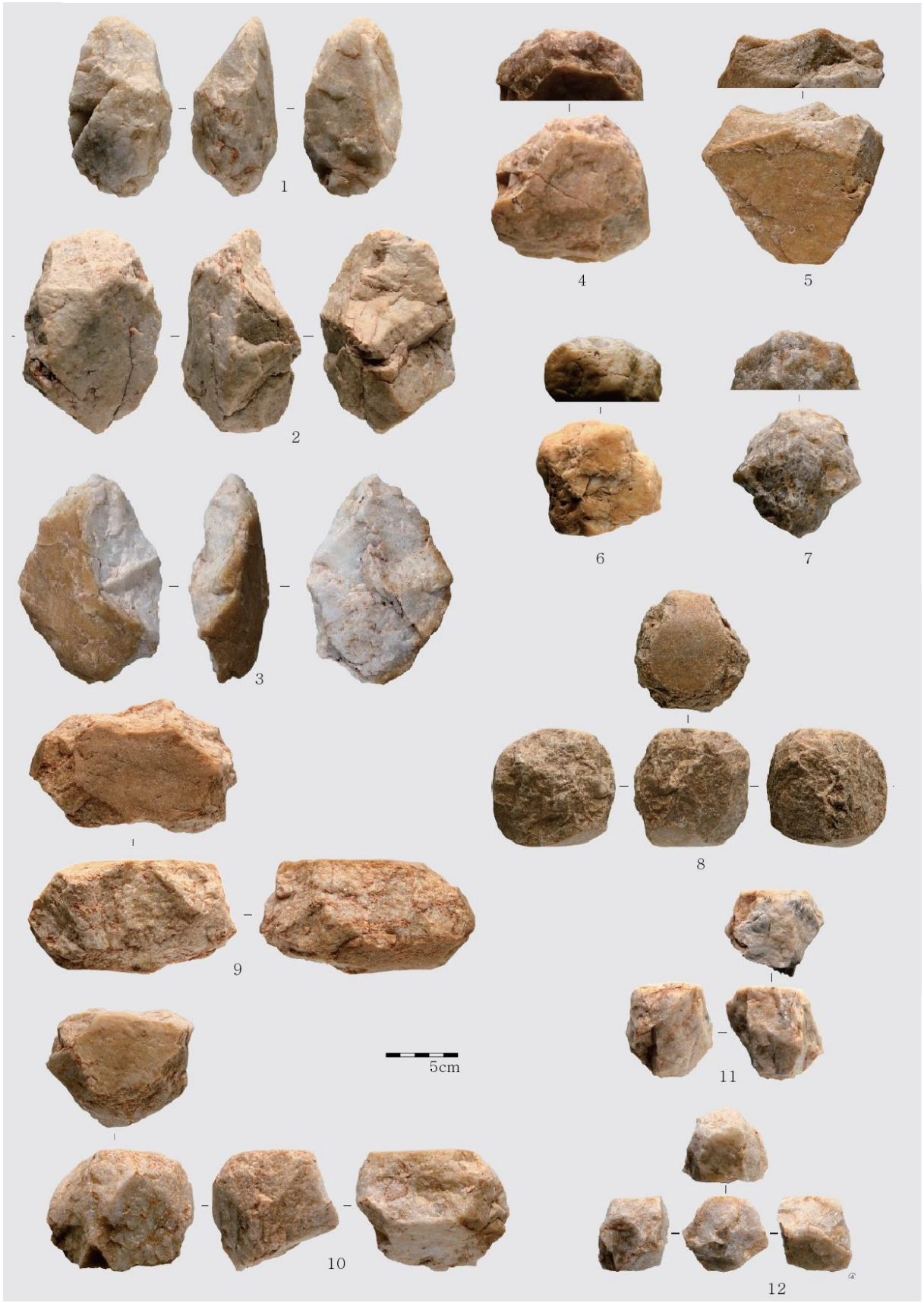


Fig. 78 Industries lithiques du niveau archéologique 3 ; 1-3 Bifaces, 4, 6, 7 Rabots, 5 Chopper, 8 Polyèdre, 9-12 Nucléus (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

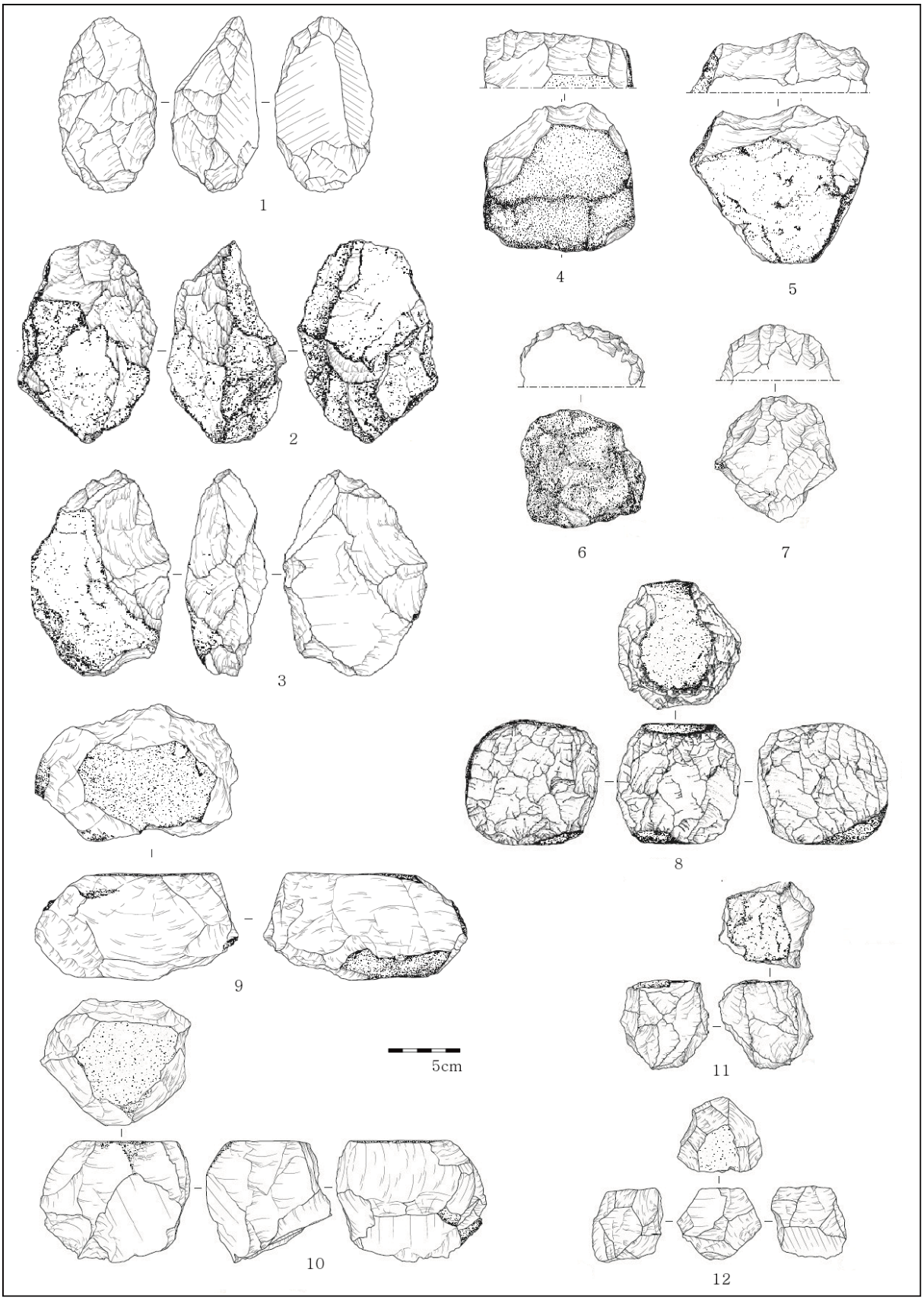


Fig. 79 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 3 (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (dessins de Kim S. M. et Gang S. H.)

Fig. 80 Industries lithiques du niveau archéologique 3 ; 1-4 Racloirs, 5-9 Grattoirs, 10 Bec, 11, 12, Denticulés ; 13 Pointe, 14-16 Perçoirs, 17, 18 Encoches, 19 Couteau (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié) (clichés par Kim J. H.)

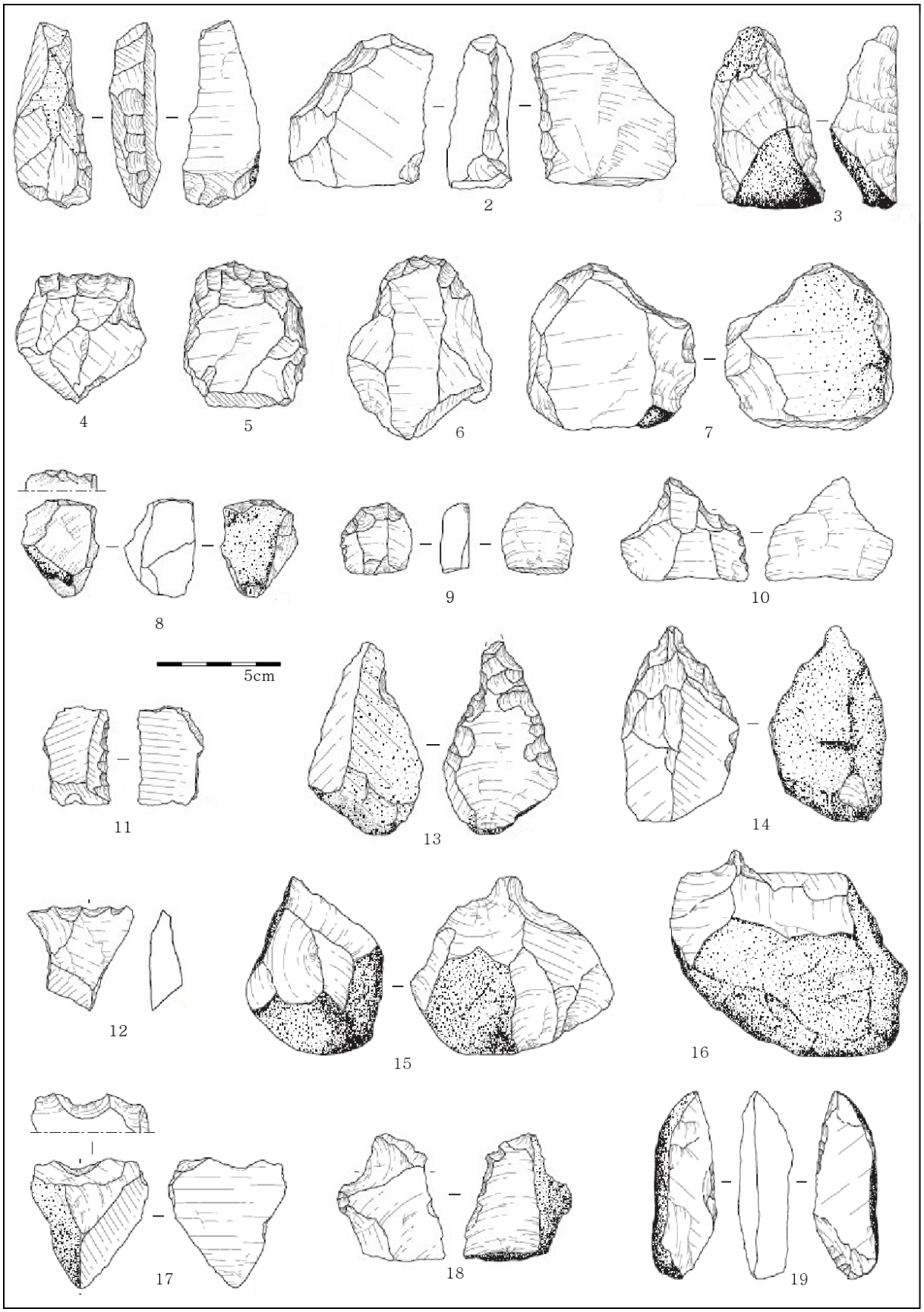


Fig. 81 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 3 (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (dessins de Kim S. M. et Gang S. H.)

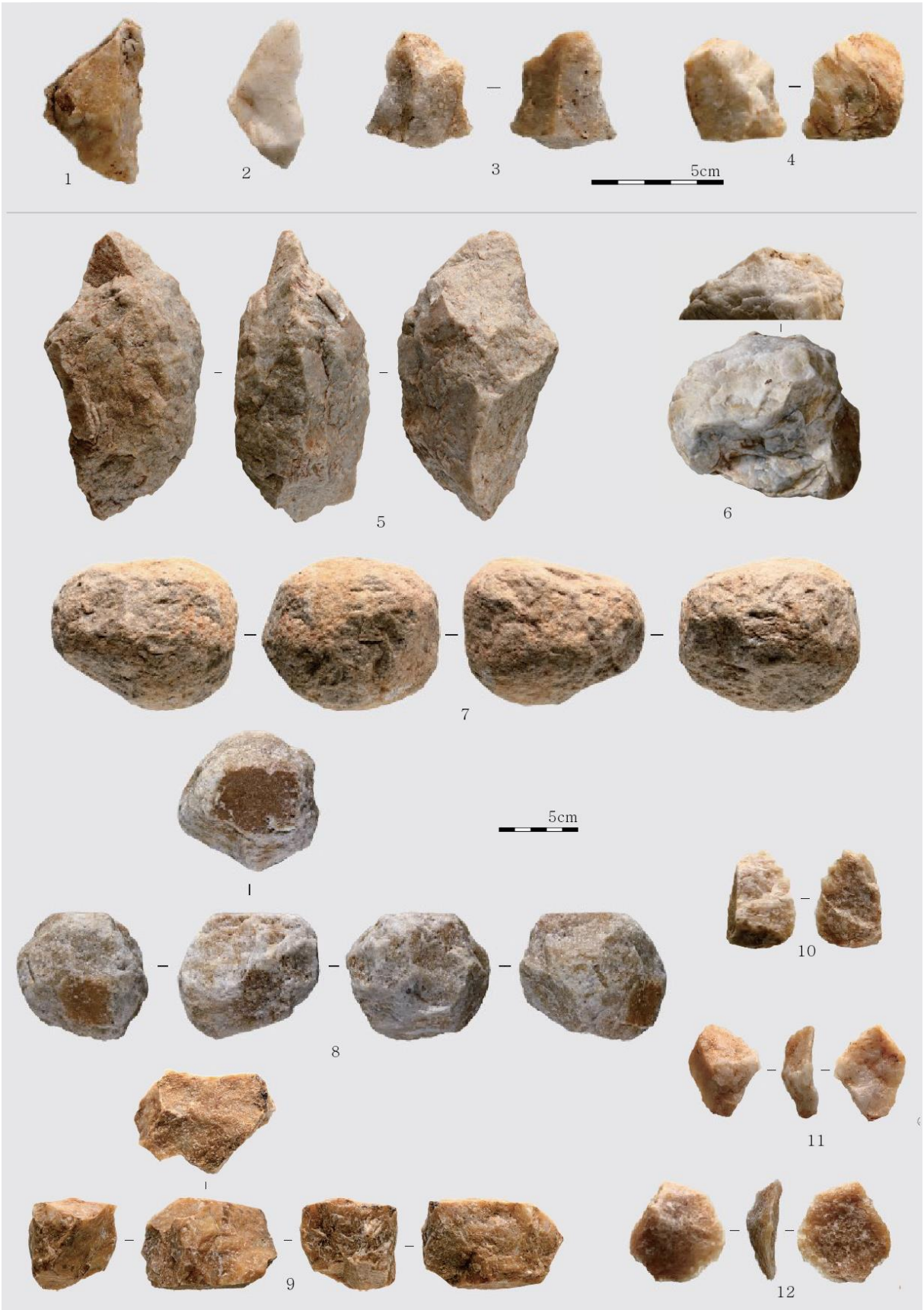


Fig. 82 Industries lithiques du niveau archéologique 4 ; 1. 2 Racloirs, 3. 4 Encoches, 5 Biface, 6 Chopper, 7. 8 Polyèdre, 9 Nucléus, 10-12 Eclats (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (clichés par Kim J. H.)

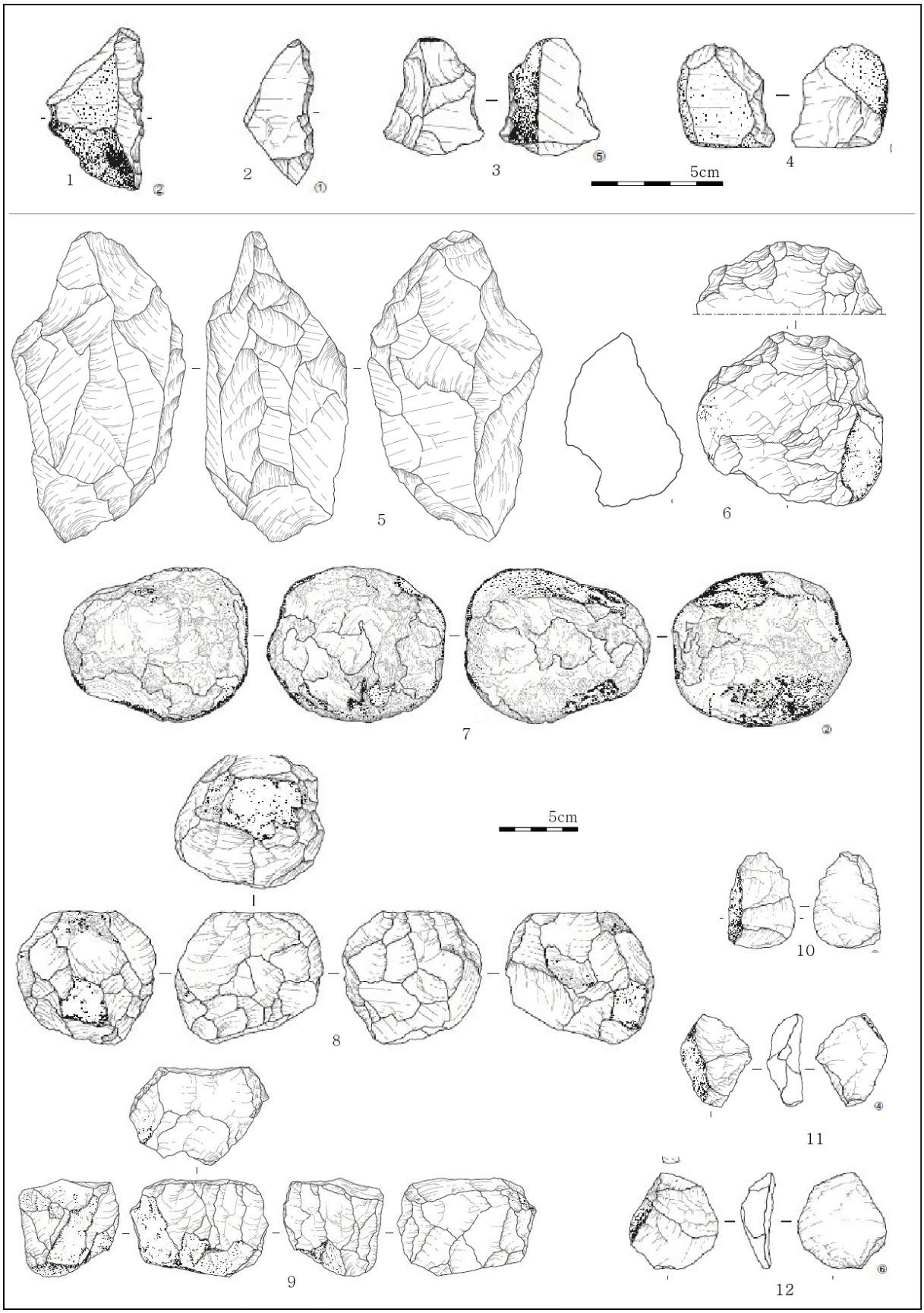


Fig. 83 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 4 (Rapport de fouille du site de Cheonggye-ri, 2015, modifié), (dessins de Kim S. M. et Gang S. H.)

II. 4 Comparaison les trois sites étudiés

Les sites analysés, comme Punggok-ri, Osan-ri et Cheonggye-ri, sont situés dans différentes régions (Fig. 84). Cependant il y a des ressemblances et des différences entre les trois sites paléolithiques.

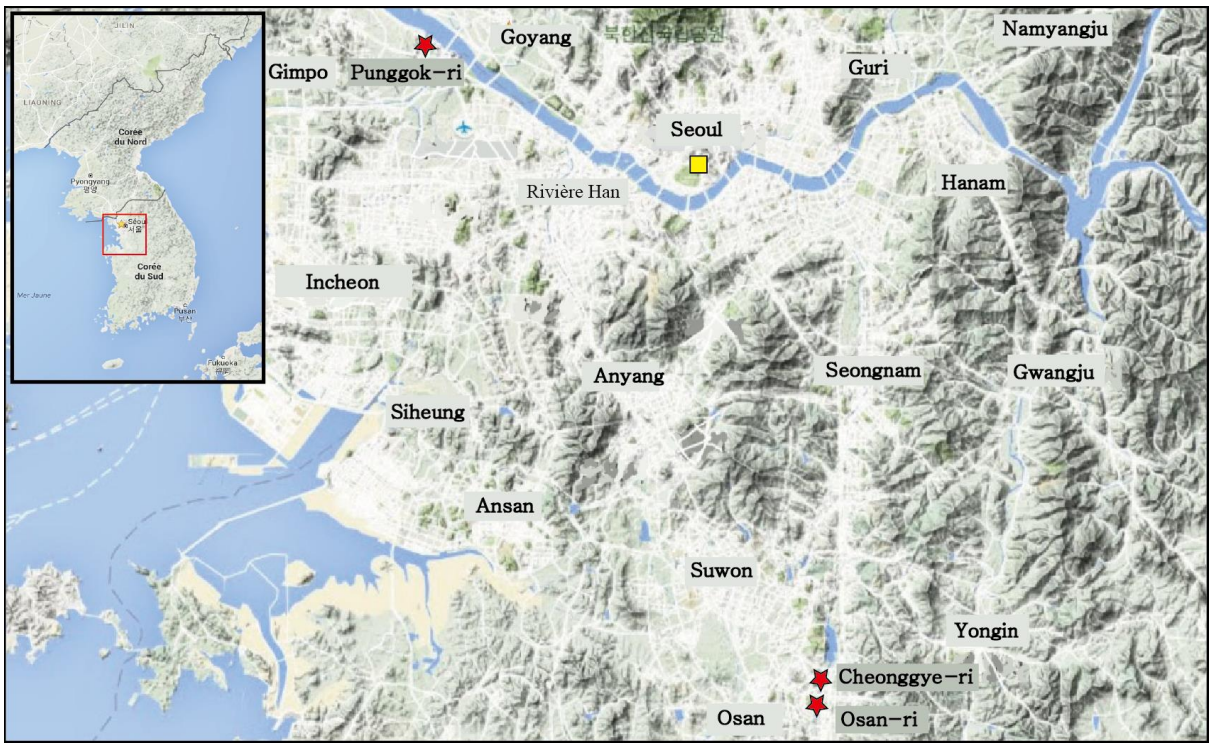


Fig. 84 Localisation des trois sites étudiés

Tous les trois sites sont multi-stratifiés. Nous pouvons comparer les différents niveaux archéologiques dans chacun de ces sites.

Ces sites se sont formés selon différents environnements, ils possèdent des aspects distincts, notamment des périodes qui varient ou des niveaux archéologiques différents. Toutefois, les matières premières principales utilisées dans chaque niveau archéologique sont essentiellement des quartz en galet, il s'agit d'une matière première particulièrement abondante. Dans le cas du site de Punggok-ri par exemple, les quartz se répandent sur une zone de 1 km autour du site.

Nous percevons de légères différences dans l'assemblage lithique de trois sites. Dans les trois gisements, la proportion d'outils retouchés n'est pas très élevée sur les trois sites. Les encoches et les denticulés sont plus nombreux que les outils comme les grattoirs et les racloirs dans le site de Punggok-ri.

Dans le cas du site d'Osan-ri, les racloirs et les encoches sont plus nombreux, mais dans le site de Cheonggye-ri, les choppers et les polyèdres sont plus nombreux que dans les deux autres sites (Tableau 20).

Les pluparts des outils sont façonnés avec peu de retouches. En revanche, ceux fabriqués avec des retouches soignées restent peu nombreux. Les éclats ou les débris en quartz sont utilisés pour la confection des outils. Par exemple, les quartz en galet sont choisis pour façonner des outils de grande taille tels que les choppers. Il est parfois débité en éclat est utilisé pour confectionner des outils de petites tailles tels que les grattoirs, les racloirs, etc.

En conséquence, la plupart des outils des trois sites sont façonnés à partir de débris de quartz. Nous pouvons penser que la sélection et le prélèvement des supports appropriés parmi les nombreux débris ou éclats issus des processus de débitage sur quartz, sont plus simples que la production d'éclats en silex nécessaires à la fabrication d'outils.

Dans cette étude, l'objectif est de comprendre les modes de vie selon les sites différents par l'analyse de l'utilisation des outils. On peut interpréter les fonctions du site sur la base de ces analyses fonctionnelles puis trouver les différences ou les similitudes entres les sites.

	Punggok-ri		Osan-ri		Cheonggye-ri	
Localisation	Gimpo		Dongtan		Dongtan	
	Pente douce		Colline douce		Colline douce	
Sédimentation	Influence par colluvionnement		Influence par inondation et colluvionnement		Influence par inondation et colluvionnement	
Distance de la rivière	600 m de la rivière Han		1 km de la rivière Osan-ri 2.5 km de la rivière Shinri 5 km de la rivière Osan		1 km de la rivière Shinri 800 m de la rivière Osan	
Altitude	20 m		35-40 m		34 m	
Datation des niveaux archéologiques	N.1	20 000 -23 000 ans BP Argile burn foncé	N.1	20 000 ± 2 000 ans BP Argile brun foncé	N.1	Après 20 000 ans BP Argile brun clair
	N.2	40 000 -45 000 ans BP Argile brun rougeâtre	N.2	23 000 ± 3 000 ans BP Argile brun rougeâtre	N.2	20 000 - 23 000ans BP Argile brun foncé
	N.3	Environ 45 000 ans BP Argile brun rougeatre foncé			N.3	45 000 - 50 000ans BP Argile brun rougeatre
	N.4	Avant 55 000 ans BP Argile brune à galets Bloc			N.4	55 000 - 65 000ans BP Argile brune sableuse jauneâtre
Matière première prédominante	Quartz (94.4%) Quartzite (3.9%)		Quartz (96.6 %) Quartzite (2.1 %)		Quartz (96.8 %) Quartzite (2.8 %)	
Système de débitage	Séquence unipolaire Peu preparation Peu retouché pour façonnage des ouils		Séquence unipolaire Peu préparation Peu retouché pour façonnage des ouils		Séquence unipolaire Peu préparation Peu retouché pour façonnage des ouils	
Assemblages lithiques	N.1	Outils (27.6 %) Encoche (48.1%) Denticulé (29.4%) Racloir (10.0%)	N.1	Outils (13%) Racloir (44.8%) Encoche (37.9%) Grattoir (10.3%)	N. 1	Outils (10.7%) Racloir (36.4%) Encoche (27.3%) Chopper (15.2%)
	N.2	Outils (19.5 %) Encoche (48.5%) Denticulé (31.5%) Racloir (13.8%)	N.2 A	Outils: 176 (6%) Racloir (40.7%) Encoche (22.2%) Denticulé (15.7%)	N. 2	Outils (8.4%) Racloir (34.6%) Encoche (25.0%) Chopper (19.2%)
	N.3	Outils (19.9 %) Encoche (57.3%) Denticulé (20.8%) Racloir (16.7%)	N.2 B	Outils: 170 (7.2%) Racloir (49.6%) Grattoir (15.5%) Denticulé (14.1%)	N. 3	Outils (9.4%) Racloir (37.7%) Encoche (23.5%) Raboter (8.4%)
	N. 4	Outils (15.9%) Encoche (55.3%) Denticulé (20.0%) Racloir (18.8%)			N. 4	Outils (9.6%) Racloir (47.1%) Polyèdre (17.6%) Encoche (11.8%)

Tableau 20 Comparaisons entre les sites analysés

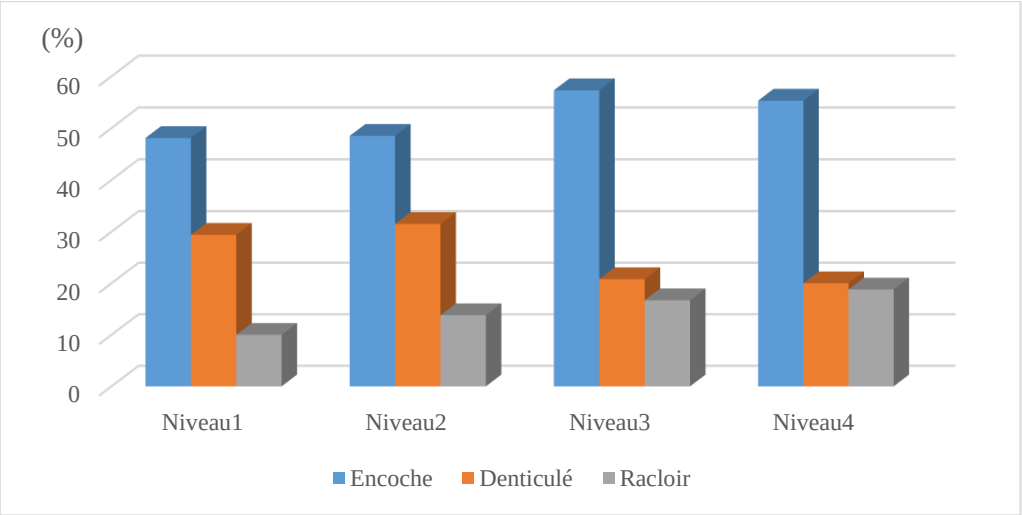


Fig. 85 Outils prédominants selon les niveaux archéologiques du site de Punggok-ri

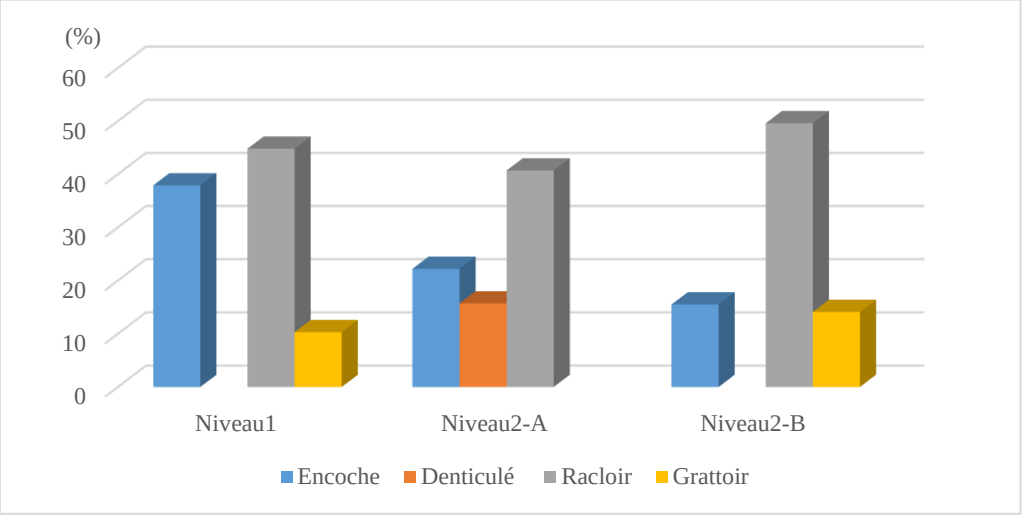


Fig. 86 Outils prédominants selon les niveaux archéologiques du site d'Osan-ri

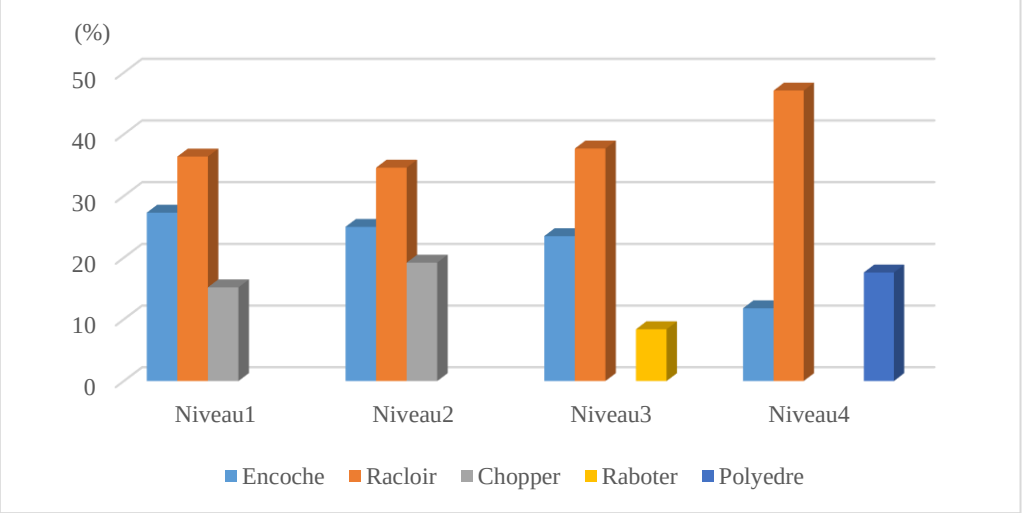


Fig. 87 Outils prédominants selon les niveaux archéologiques du site de Cheonggye-ri

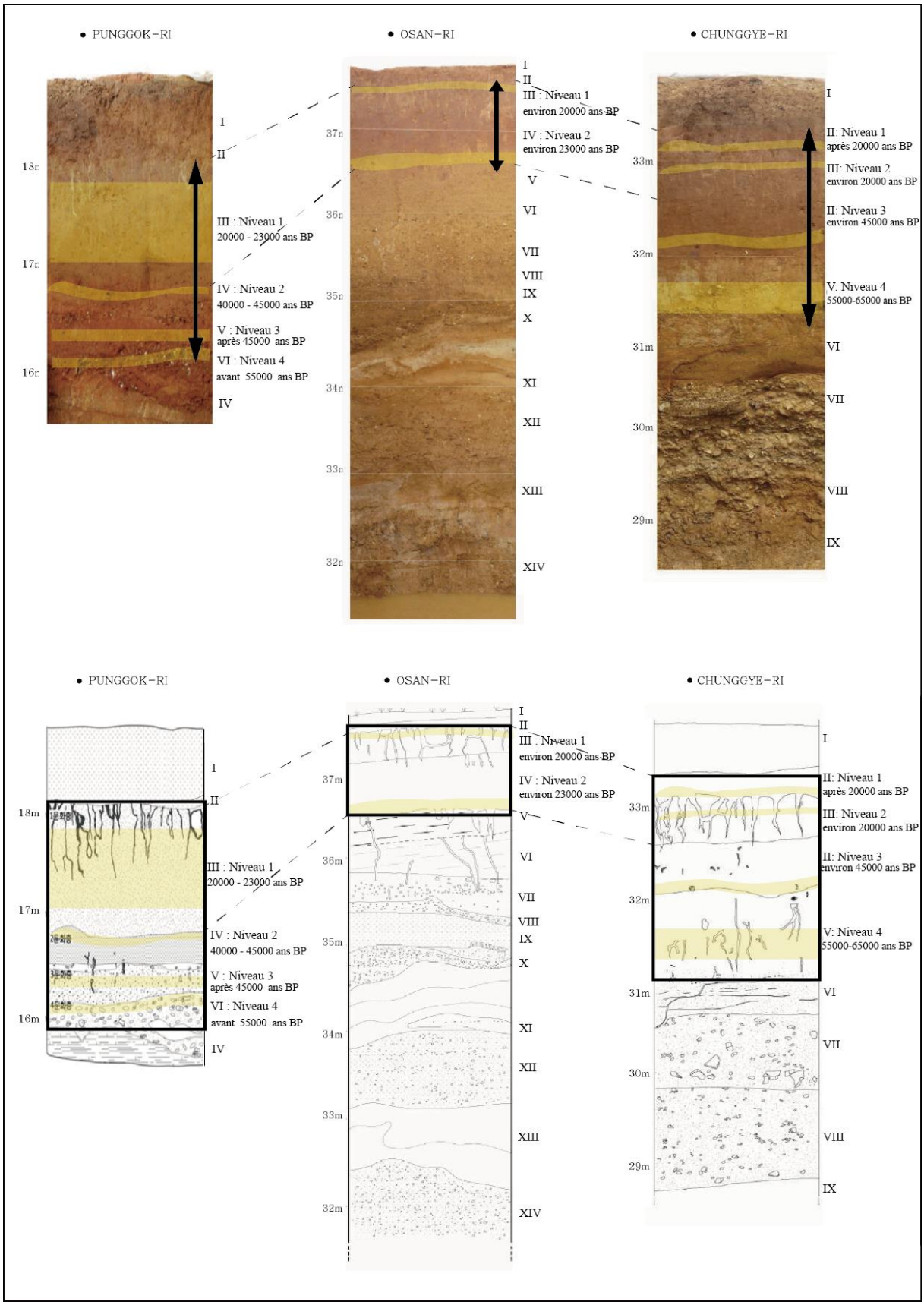


Fig. 88 Comparaison des stratigraphies de trois sites étudiés

III.

OBJECTIFS DE L'ETUDE ET PROBLEMATIQUE

III. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET PROBLEMATIQUE

Après les années 1960, plusieurs gisements paléolithiques sont découverts dans toutes les régions de la Corée. Aujourd'hui il y a plus de 500 sites paléolithiques fouillés et étudiés. Dans ces sites, les recherches coréennes essayent d'appliquer diverses méthodes d'analyse aux vestiges préhistoriques trouvées, comme la technologie lithique, les datations radiométriques, l'archéozoologie, l'analyse géochronologique, etc., afin d'appréhender les hommes et les sociétés paléolithiques en Corée. Malgré les efforts des recherches coréennes, quelques problèmes liés à la chronologie du Paléolithique subsistent et cette chronologie n'est pas encore clairement établie.

En Corée, la majorité des artefacts taillés sont en quartz et ces artefacts se retrouvent dans toutes les périodes de Paléolithique ; cet aspect semble similaire dans toutes les régions de la Corée. Les autres matières premières sont identifiées seulement dans certaines régions et ces matières premières mal conservées, ne s'adaptent pas à l'analyse fonctionnelle. Il est donc difficile de distinguer clairement les différences entres les niveaux archéologiques en se basant sur les matières premières utilisées. Malheureusement, les assemblages lithiques et les techniques de taille sont également similaires. En particulier, il est difficile de comprendre les changements techniques qui se sont opérés entre les périodes paléolithiques.

Depuis les années 1980, les analyses fonctionnelles lithiques liées à l'observation des traces d'usure sont activement appliquées comme une méthode d'analyse qui compte parmi les diverses méthodes archéologiques. Cependant, cette analyse a été intensivement réalisée sur les outils en silex. Bien que l'analyse fonctionnelle des outils en quartz ait connu son émergence dans les années 80, elle ne fut appliquée activement que beaucoup plus tard. Ceci est dû à la difficulté de son application sur les pièces en quartz, pour des problèmes liés à la transmission et la réflexion de la lumière.

Dans le cas de la Corée, il y a eu une essaie d'analyse fonctionnelle de quartz dans les années 1980, mais ces études n'ont pas donné beaucoup de résultats.

Alors, pourquoi étudier les traces d'utilisation sur les outils en quartz, alors qu'ils sont difficiles à analyser au le microscope ? Comme mentionné précédemment, dans la plupart des sites paléolithiques de la Corée, les outils ont été façonnés sur le quartz tout au long de Paléolithique. Donc, il est nécessaire d'étudier les industries lithiques en quartz pour

comprendre les sociétés paléolithiques de la Corée. C'est ce qui explique le choix porté sur le quartz dans cette étude dédiée à l'analyse fonctionnelle.

Jusqu'à présent, le microscope électronique à balayage (MEB) est encore utilisé essentiellement dans l'analyse fonctionnelle des outils en quartz. Cependant, le MEB reste difficile d'accès, en raison des contraintes de temps d'analyse, du coût et des difficultés de manipulation.

Par conséquent, dans cette étude, nous utilisons le microscope métallographique pour accéder aux méthodes données sur les traces observées sur les pièces en quartz. En outre, cette permet de vérifier le potentiel d'analyse fonctionnelle de chaque pièces en quartz.

Nous visons donc à mieux comprendre le rôle et la place du quartz en Corée, à partir d'une analyse fonctionnelle. En effet, en Corée, il est difficile d'établir une chronologie du Paléolithique comme en Europe, car les industries lithiques présentent une grande stabilité tout au long de paléolithique au niveau de techniques de taille, des matières premières et des caractéristiques des assemblages lithiques. Afin de vérifier les caractéristiques spécifiques dans l'utilisation des outils en quartz entre les périodes paléolithiques, une analyse fonctionnelle est entreprise.

Dans cette étude, les questions posées sont les suivantes :

1. Les outils en quartz sont-ils toujours utilisés de la même façon durant les périodes Paléolithiques?

2. Dans quelle mesure peut-on relever des différences dans l'utilisation des outils, selon les périodes paléolithiques et les environnements ?

3. Existe-t-il différentes utilisations du même type d'outil en fonction des sites ?

Le nombre de sites paléolithiques en Corée s'est accru dans les années 80, en raison des travaux d'aménagement du territoire. Cependant, en raison de l'impossibilité de mener une étude sur tous les sites à la fois, nous proposons de mener une analyse à partir de quelques-uns.

Les sites sélectionnés présentent dans leur stratigraphie certains aspects relatifs aux périodes du Paléolithique inférieur et supérieur : Ce sont les sites Punggok-ri, Osan-ri et Cheonggye-ri.

Nous étudions et interprétons les utilisations des outils dans ces sites, puis, nous les comparons entre eux se trouvant dans différents environnements, afin de percevoir les rapports de similitudes et/ou les différences qu'ils comportent.

Ensuite pour comprendre les utilisations du même type d'outil selon les sites différents, nous étudierons les grattoirs. Les assemblages lithiques sont très variés selon les sites, mais parmi les diverses industries lithiques, le grattoir est une composante stable dans l'espace et dans le temps.

Les différents types de grattoirs ont une forme similaire, mais ils varient selon la taille et le support. A ce jour, diverses études s'appuyant sur le grattoir ont été réalisées, y compris dans le cadre d'une analyse fonctionnelle. Cette dernière permet en particulier d'identifier parmi d'autres substances, des traces causées par le travail de la peau (Akoshima, 1995 ; Audouze et al., 1981; Christensen et Valentin, 2004 ; Gosselin, 2000 ; Moss, 1983 ; Plisson, 1985 ; Vaughan, 1981 ; Beyries, 1993, 2002).

D'où nos interrogations : Peut-on dire que les grattoirs en quartz avaient tous des utilisations similaires ? Le grattoir est-il utilisé uniquement pour travailler des peaux ou peut-il avoir d'autres fonctions ? Dans cette partie, notre étude consiste à comprendre la relation qui existe entre les types d'outils et leurs fonctions au sein du site.

Afin de comparer les utilisations des grattoirs selon les sites, nous analysons les divers grattoirs provenant des sites du Paléolithique supérieur, comme les sites Sangsa-ri, Jung-ri, Jisaeul II et Seokjang-ni. Ces sites sont localisés dans différentes régions et appartiennent à différentes périodes du Paléolithique.

Cette étude consiste donc, dans un premier temps à analyser des outils variés de trois sites, puis dans un second temps, à analyser les grattoirs de sept sites. Enfin, nous interpréterons les utilisations des outils et la relation entre les types d'outils, ainsi que leur fonction au sein du site du point de vue de la tracéologie.

IV.
GENERALITE DE LA TRACEOLOGIE

IV. GENERALITE DE LA TRACEOLOGIE

IV. 1. Historique des recherches sur la tracéologie

IV. 1. 1. Introduction de l'analyse fonctionnelle par une méthodologie scientifique

Au milieu du XIX^{ème} siècle, les archéologues s'interrogeaient sur la fonction des différents objets fouillés sur les sites préhistoriques, ou collectés un peu partout (Fig. 89).

Fig. 89 Mais pourquoi donc ? Tixier et De Saint-Blanquat, 1992 (Dessin de Jean-Michel Payet)

Ainsi, les archéologues tentaient de lever leurs doutes quant à l'utilisation d'outils préhistoriques en procédant à des expérimentations intuitives et en faisant appel à des recherches ethnographiques.

Autrement dit, il s'agissait de prime abord de trouver des outils morphologiquement semblables aux objets préhistoriques, parmi ceux encore utilisés traditionnellement dans leur société ou dans la société primitive. Par la suite, les archéologues s'efforcent de déduire de ces objets leurs fonctions en les comparants avec des outils d'ethnoarchéologie.

Des expérimentations ont été réalisées avec les pièces reproduites à partir de modèles préhistoriques, afin de vérifier l'efficacité de leur mode d'utilisation, ainsi que les types de travaux les plus appropriés selon les outils (Curven, 1930 ; Jones, 1980). De toute évidence, cette méthodologie de recherche ne permettait pas d'obtenir des résultats objectifs (Kim K. J., 2008).

Dans les années 1930, l'archéologue soviétique Sergueï A. Semenov inaugure de nouvelles méthodes de recherche qu'il nomme la tracéologie ou analyse fonctionnelle (*traceology* ou *use-wear analysis*), afin de connaitre l'utilisation des outils préhistoriques à l'aide de l'examen au microscope des traces laissées sur ces outils. Cette nouvelle méthode de recherche se présente alors comme la première étude qui tient lieu de discipline à part entière, car elle fait appel à des procédés systématiques et des expérimentations. Semenov ouvre la voie à de nouvelles possibilités pour l'étude fonctionnelle des outils préhistoriques, en l'appliquant à divers

matériaux comme l'os, le bois de cervidé, le bois, le coquillage, le métal, ainsi que les pierres (Semenov, 1964).

En étudiant les relations entre les traces et l'utilisation des outils par la méthode expérimentale, ainsi que l'observation au microscope, on peut constater que le chercheur a échappé au procédé intuitif qui ne faisait que supposer l'utilisation des outils par similarité morphologique des objets de ces époques. En d'autres termes, l'archéologue soviétique a donné une légitimité et une crédibilité scientifique à cet aspect de la recherche préhistorique.

IV. 1. 2. Diversification des méthodes d'observation des traces : 1970-1980

L'ouvrage de Semenov « *Prehistoric Technology* » décrivant la méthodologie de l'analyse fonctionnelle sur les outils en pierre et en os préhistoriques, est traduit en anglais en 1964. Les chercheurs occidentaux reconnaîtront, par la suite, l'importance de la tracéologie dans l'étude de la fonction des outils préhistoriques. Ils accordent une certaine attention à la nouvelle méthode d'analyse et aux traces d'usure (Keller, 1966 ; Wilmsen, 1968 ; Rosenfeld, 1971).

À la fin des années 1970, diverses méthodes d'observation viennent s'ajouter à la méthode originale. Puis, ces modes d'observation et les expérimentations finiront par modifier typiquement la recherche réalisée, afin de percevoir les caractéristiques des traces selon les modes d'utilisation de l'outil et les matières travaillées, à partir d'une expérimentation systématique contrôlant différents paramètres. De même, des études ethnographiques sont employées en vue d'interpréter les traces d'usure et de compléter les pratiques de l'expérimentation (Hayden, 1979).

Surtout, les analyses fonctionnelles tentent d'établir une méthode d'observation plus cloisonnée selon les types de traces dans les années 1970 et 1980. Cette méthode peut être divisée en deux axes, l'une est une méthode à faible grossissement et l'autre, une méthode à fort grossissement, en fonction de l'agrandissement du microscope. Ces deux axes méthodologiques composent donc une méthode globale. Parfois, les méthodes s'appliquent différemment, en fonction de l'objet d'analyse. Les deux méthodes sont toutefois généralement utilisées conjointement, car elles se révèlent complémentaires dans l'observation des traces.

IV. 1. 2. 1. Méthode à faible grossissement (ou *Low power approach*)

En 1974, Ruth Tringham et ses équipes observent des macro-traces, telles que les ésquillements, les émoussés et les grosses stries à l'aide de la binoculaire de grossissement 10

x à 80 x. Ces macro-traces observées sont d'une grande importance pour l'appréhension de la dureté de la matière travaillée et le mouvement effectué par l'outil (Tringham, 1974). Depuis, les chercheurs appliquent l'analyse fonctionnelle lithique en utilisant cette méthode à faible grossissement (Odell, 1975, 1981 ; Kamminga *et al.*, 1979 ; Roy, 1982 ; Shea, 1988 ; Akoshima, 1987, etc.).

IV. 1. 2. 2. Méthode à fort grossissement (ou *High power approach*)

Lawrence H. Keeley réalise ses observations en utilisant un microscope optique à réflexion d'un grossissement de 100 x à 400 x. Il étudie alors les microtraces, telles que les polis et les stries imperceptibles qui se forment sur la partie utilisée de l'outil. Ces microtraces aident à comprendre les matières travaillées, l'orientation de l'utilisation de l'outil et la façon de les utiliser. Les traces connaissent différentes caractéristiques, conformément à la singularité de l'utilisation de chaque matière travaillée, surtout pour les polis spécifiques qui se forment selon les matières travaillées et leurs états. Cette méthode peut être approfondie en procédant à plusieurs tests à l'aveugle '*Blind test'*, en vue de déterminer les caractéristiques des traces selon les matières travaillées (Keeley and Newcomer, 1977). La méthode à fort grossissement s'est développée et a progressé à travers des recherches actives dans les années 80.

Aujourd'hui, cette méthode d'examen est couramment utilisée dans l'analyse fonctionnelle par de nombreux chercheurs (Anderson-Gerfaud, 1981 ; Moss, 1983 ; Vaughan, 1985 ; Plisson, 1985 ; Beyries, 1988 ; Unger-Hamilton, 1985, 1992 ; Van Gijn, 1988, etc.).

Au sens large, la méthode à très fort grossissement, laquelle fait partie de la méthode à fort grossissement, permet d'observer la surface des outils en utilisant un microscope électronique à balayage (MEB) avec un grossissement de plus 1000 x (Claud, 2008, p. 110). Non seulement des stries très fines et des polis formés sur l'outil peuvent être perçus, mais ce sont également les résidus de la matière travaillée (collagène, tissus carnés, poils, sang, pollens, etc.) restant sur la surface de l'outil qui sont mis en évidence par cette méthode d'observation et d'analyse. Bien que cette méthode n'aie pas été largement utilisée à l'époque, en raison des contraintes de temps et de coûts, elle a, néanmoins, rendu possible le développement d'études de résidus qui complètent l'analyse fonctionnelle depuis les années 90 (Anderson-Gerfaud, 1981 ; Loy, 1993 ; Fullagar *et al.*, 1992 ; Hardy et Garufi, 1998 ; Hardy, 2004 ; Lombard, 2005·2008 ; Ollé, 2003).

Le microscope électronique à balayage (MEB) est utilisé pour analyser des matières premières brillantes comme le quartz et l'obsidienne ; la microscopie métallographique ne permettant pas effectivement une observation, en raison de la réflexion et de la transmission de

la lumière (Sussman, 1985·1988 ; Knutsson, 1986·1988·1989 ; Kunsson *et al.,* 1989 ; Olsen, 1988 ; Villa et d'Errico, 2001).

Aujourd'hui, cette méthode est utilisée en tant que complément, afin d'observer les microtraces de la matière première ; elle varie en fonction des méthodes d'analyse fonctionnelle (Longo *et al.,* 1997 ; Carbonell *et al.,* 1999 ; Marquez *et al.,* 2001 ; Vergès, 2002 ; Martinez *et al.,* 2003).

IV. 1. 3. Systématisation et développement de l'analyse fonctionnelle

Deux méthodes d'analyse sont différemment appliquées selon les matériaux étudies, afin d'observer chaque type de traces d'usure. Les tracéologues ont essayé seulement leur méthode d'observation selon les grossissements. Ces différentes méthodes faisaient d'ailleurs débat entre les méthodes à faible grossissement et à fort grossissement au début des années 90. Nous pouvons toutefois dire que la méthode d'analyse fonctionnelle se généralise et les recherches de tracéologie se font de plus en plus présentes, quantitativement et qualitativement.

Il demeure toutefois, une controverse dans la mesure où il est impossible d'établir une règle et une méthode d'analyse unique ; En effet, chaque méthode présente des avantages. Les points de vue recueillis laissent entendre qu'il est préférable d'appliquer des méthodes qui s'adaptent en fonction des objets d'analyse (Vaughan, 1985; Newcomer *et al.*, 1986 ; Mansur-Franchomme, 1986 ; Plisson, 1988). Ainsi, depuis les années 1990, la plupart des chercheurs analysent la fonction des outils en utilisant plusieurs méthodes simultanément.

IV. 1. 4. Analyse fonctionnelle actuelle

Peu après la période de débats portant sur la méthodologie, les analyses fonctionnelles se généralisent et sont appliquées de façon plus active, à partir des méthodes complémentaires.

Nous insistons, plus particulièrement, sur l'étude des polis qui présentent des caractéristiques variées selon la matière travaillée. Des efforts sont fournis, afin d'établir une norme permettant de comprendre dans le détail le processus de formation du poli selon le temps d'usage, le mode d'utilisation, la texture et la coalescence morphologique de la surface (Mansur-Franchomme, 1982 ; Vaughan, 1985 ; Levi Sala, 1988 ; Unger-Hamilton, 1989 ; Fullagar, 1991 ; Ollé, 2003).

Les tracéologues étudient intensivement les outils en silex ; les autres matières premières présentes de par le monde par exemple les quartz, les quartzites et les obsidiennes sont analysés

rarement. Ils sont étudiés selon les méthodes de tracéologie les outils en pierre, mais aussi divers matériaux tels que l'os, les coquillages, l'ivoire, le verre, etc..

Par ailleurs, précisons que les remarquables changements que rencontre la recherche dans l'analyse fonctionnelle actuelle s'expliquent aussi par une évolution des moyens d'études et des problématiques. À ses débuts, l'analyse fonctionnelle avait pour but d'élucider la fonction et l'utilisation d'outils en se basant sur l'observation des traces d'usure. Après être passée à l'utilisation d'un microscope électronique à balayage, la recherche portant sur les résidus – qui sont des tissus végétaux et animaux restant sur l'outil – s'est alors développée (Anderson-Gerfaud, 1981 ; Fullagar *et al.*, 1992 ; Lombard, 2005 ; etc.). D'autant plus qu'actuellement, de nouvelles techniques d'observation, telles que le microscope confocal à balayage laser et le microscope à force atomique sont constamment mises à l'essai (Derndarsky and Ocklind, 2001 ; Evans et Donahue, 2008 ; Kimball *et al.,* 1995 ; Faulks, 2011).

Enfin, le domaine de recherche et les problématiques s'élargissent à travers le développement de techniques et de méthodes analytiques. Des études se focalisent sur l'analyse fonctionnelle des outils en pierre d'âge Paléolithique, tandis que d'autres portent sur d'autres périodes jusqu'à aborder l'âge du Bronze.

Grace à l'analyse fonctionnelle des outils, allant du Néolithique à l'âge du Bronze, on comprend les fonctions plus précises des outils, et nous avons la possibilité d'interpréter la variété des productions alimentaires et le système de traitement alimentaire (Gassin *et al.,* 1993 ; Dubreuil, 2002 ; Hamon, 2006 ; Milleville, 2007 ; Mery *et al.,* 2007). Des recherches récentes ont été menées afin de mettre au jour l'organisation socio-économique de groupes préhistoriques, en conjonction avec l'analyse spatiale des vestiges préhistoriques (Astruc, 2002).

IV. 2. Etudes fonctionnelles de l'industrie lithique en quartz

IV. 2. 1. Historique des études fonctionnelles sur le quartz

La distribution des outils en quartz, quartzite est étendue partout sur le monde entier, en particulier en Asie, en Afrique et en Europe. En revanche, nous dénombrons très peu d'études portant sur le quartz, si nous les comparons à celles concernant d'autres matières premières comme le silex.

À la fin des années 70 et 80, les études de technologie lithique accordent plus d'importance au quartz. C'est pendant cette période que des recherches sur le quartz sont menées ; elles visent l'étude des caractéristiques pétrographiques, son acquisition, son utilisation en tant que matière

première et les techniques de taille utilisées. Les études d'analyse fonctionnelle commencent à essayer analyser par plusieurs tracéologues (Broad bent N. D., 1973 ; Siiriainen F., 1974 ; Barber L., 1981 ; Barker G., 1983 ; Knutsson K., 1988 ; Sussman C., 1988).

Le quartz présente des irrégularités de surface et il est difficile d'interpréter les outils atypiques, à la différence des études sur les outils en silex. Les recherches employant la méthodologie de l'analyse fonctionnelle se sont alors focalisées sur la compréhension des caractéristiques des traces des outils expérimentaux en quartz.

L'expérimentation avait pour but de comparer les caractéristiques des traces observées sur les pièces expérimentales en quartz selon les différentes matières travaillées et celles du silex. Peu de résultats ont été recueillis sur les pièces archéologiques. Le microscope à lumière polarisée et le microscope électronique à balayage ont été utilisés pour ces analyses (Sussman, 1988). Puis les pièces expérimentales ont été analysées avec le microscope électronique à balayage, afin de déterminer les types de traces (Knutsson, 1988).

Cette tendance dans les recherches sur le quartz perdure jusqu'aux années 90, comme le montre l'organisation d'une conférence internationale sous le thème de « *L'exploitation du Quartz au Paléolithique* » à Aix-en-Provence. De même, des colloques synthétisent les résultats de ces études en fonction des matières premières, de la technique de taille et de la fonction des outils en quartz (Mourre, 1996 ; Bracco, 1997).

Par ailleurs, le quartz apparaît parmi les divers sujets évoqués lors d'une conférence internationale menée par l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques **(**UISPP), sous le thème des « L'usage des matières premières non apparentées au silex en Préhistoire » (*non-flint raw material use in Prehistory*) à Lisbonne en 2006 (Sterke *et al.*, 2009).

Nous pouvons alors relever la mise en place de nombreuses études internationales récentes portant sur les outils en quartz, comme en Écosse, en Irlande, etc... (Borel, 2007 ; Ballin, 2008 ; Bisson, 1990 ; Cornelissen, 2003 ; Driscoll, 2010). Aujourd'hui, les analyses fonctionnelles sur les artefacts en quartz connaissent une actualité relativement stable (Lombard, 2006 ; Carbonell *et al.*, 1999 ; Plisson, 2000).

Par conséquent, les études paléolithiques coréennes commencent à appréhender ce sujet en conformité avec l'intérêt porté au quartz (Yoo H. W., 2003 ; Seong C. T., 2004). Des analyses fonctionnelles sont mises en place et les résultats s'accumulent peu à peu, ce qui permet d'avoir une meilleure compréhension de la fonction des outils et des sites (Choi S. Y., 2007 ; Kim K. J., 2010· 2012).

IV. 2. 2. Etudes fonctionnelles des industries lithiques en Corée

Une analyse fonctionnelle de l'industrie lithique reste la méthodologie la plus efficace en vue de saisir la fonction précise des outils préhistoriques. C'est pour cette raison qu'elle est aujourd'hui largement pratiquée dans le domaine de l'archéologie préhistorique. Toutefois, en Corée, ces méthodes n'ont pas suffisamment été employées par rapport à la tendance globale de la recherche actuelle. Heureusement, l'intérêt pour l'analyse fonctionnelle semble cependant croître de nos jours.

Nous assistons à la fin des années 80 à une première tentative d'application de l'analyse fonctionnelle ; elle porte sur les artefacts en pierre des sites Jeongok-ri et Suyanggye (Lee Y. J., 1988 ; Lee Y. J. et Yun Y. H., 1994) ; cependant, les résultats de cette analyse n'ont pas abouti à un nombre de données suffisantes.

Après les années 2000, les artefacts en pierre des sites paléolithiques supérieurs tels que ceux de sites Jangheung-ri, Hopyeong-dong et Gigok sont analysés en employant l'analyse fonctionnelle (Choi S. Y. *et al.,* 2001 ; Hong M. Y. et Kononenko, 2005 ; Choi S. Y., 2007). Cependant, cette analyse a été limitée à l'étude des matières premières à grains fins, comme l'obsidienne, le cristal de roche, etc…, et n'était pas adaptée à l'examen des artefacts en quartz, lesquels composent une grande partie des sites paléolithiques coréens.

Après l'année 2000, l'analyse fonctionnelle a porté sur des outils en quartz provenant de plusieurs sites paléolithiques que sont : Punggok-ri, Osan-ri et Cheonggye-ri, Jisaeul II, Sangsa-ri, Galsan-ri. Sejong-ri, Sangsugye etc… Ces études se sont récemment étendues à l'analyse des outils du Néolithique et des pièces de l'âge du Bronze (Takase K., 2002 ; Shon J. H., 2003; Takase K. et Shoda S., 2004 ; Shon J. H. et Cho J. H., 2006 ; Yun J. Y., 2007 ; Kim S. W., 2008 ; Sohn J. H. et Kamijo N., 2011, Kim K. J. 2012·2014).

IV. 2. 3. Contraintes physiques du quartz dans le cadre des études fonctionnelles

Les matières premières comme le quartz, l'obsidienne et le cristal de roche se révèlent difficiles à observer à partir du microscope à lumière polarisée, en raison de la réflexion et de la transformation des lumières. Dès lors, afin d'analyser les outils en quartz, c'est le microscope électronique à balayage qui s'avère le plus approprié (Bradley, 1983 ; Sussman, 1988 ; Knutsson, 1988 ; Pant, 1989 ; Beyries, 1982).

Plus récemment, des études fonctionnelles sont focalisées de plus en plus sur les industries lithiques en quartz de l'Afrique et du Portugal. Ce sont des recherches combinées entre l'étude

typologique, technologique et fonctionnelle (Carbonell et al., 1999 ; Plisson, 2000 ; Ollé, 2003 ; Kimball, 2005 ; Aranguren et al., 2008 ; Hronikova et al., 2008).

Toutefois, nous constatons qu'il n'y a pas suffisamment de données exploitables dans l'historique des recherches. Ceci s'explique par les particularités des caractéristiques pétrographiques qui rendent difficiles l'observation du quartz. Vu au microscope, la lumière se veut pénétrante ou bien dilatée, la réflexion est troublée, car elle se décline en plusieurs couleurs, rendant l'observation délicate. (fig. 90 : 1, 2). Parfois l'« éclat vitreux » (*vitreous lustre*) et l' « éclat gras » (*greasy lustre*) empêchent toute observation (fig. 90 : 3, 4).

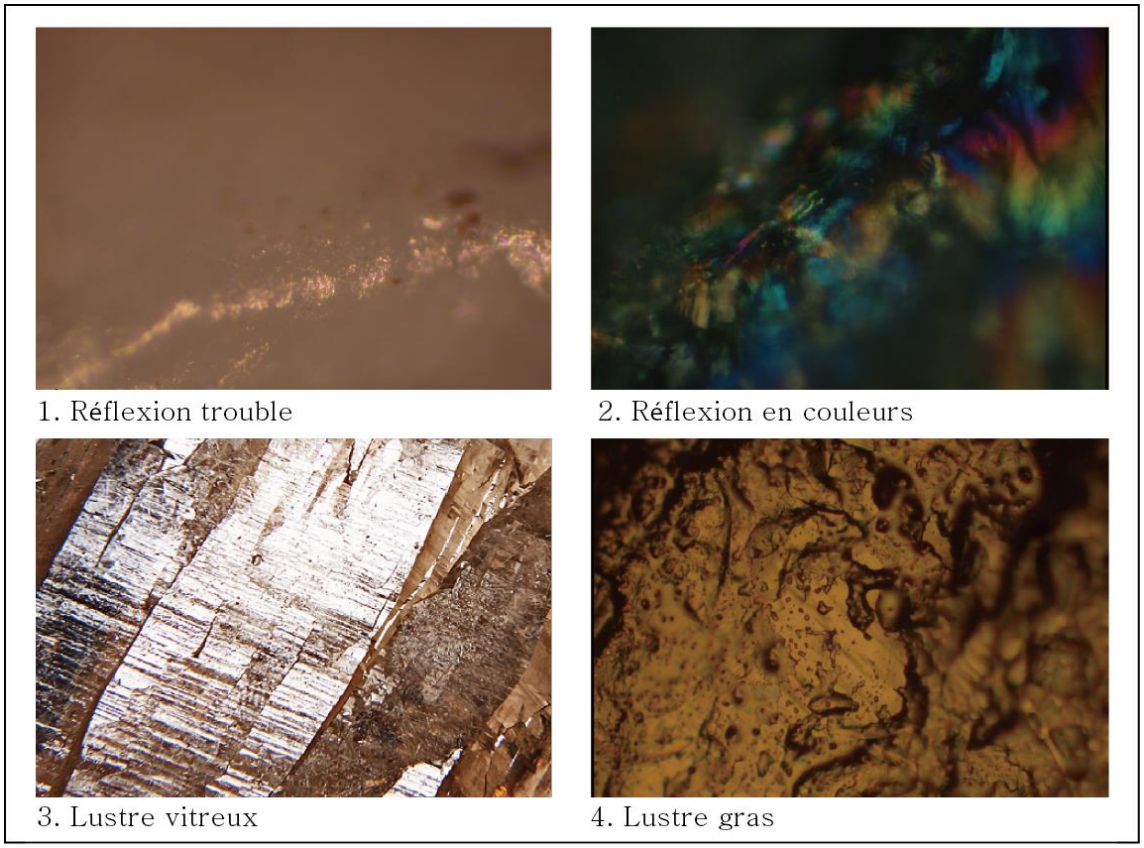


Fig. 90 Contraintes physiques naturelles du quartz de l'observation au microscope (Kim K. J., 2012, p.39)

Il existe divers types de quartz, certains sont, bien entendu, plus faciles à observer au microscope que d'autres. Le quartz laiteux ou le quartz coloré est plus accommodant que le quartz cristallin si l'on se base sur sa couleur. De même, il est plus aisé d'observer le quartz à grain fin que le quartz à gros grain si on s'arrête sur la taille du grain.

Pareillement, une surface uniforme suppose une observation facilitée des traces, le problème de focale du microscope causée par l'irrégularité surfacique se réduit. Lorsque nous considérons un quartz à gros grain, ces grains peuvent parfois se briser en cours de fabrication ou d'utilisation, les formations de traces d'usure sont alors irrégulières, rendant l'observation difficile, tout comme la prise de photographies.

Le quartz rend difficile la formation des traces d'usure. Mais une fois que se sont formées les traces d'usure, elles se conservent davantage, car le quartz s'avère plus résistant que l'obsidienne et la rhyolite par exemple.

Enfin, ajoutons qu'il est possible de compléter les défauts d'observation au moyen d'autres méthodes, telles que le microscope électronique à balayage. Ainsi, il faut envisager diverses méthodes d'analyses fonctionnelles sur le quartz, afin de déterminer la méthode permettant de surmonter ces inconvénients.

Les microscopes métallographique et stéréoscopique sont plus faciles à manipuler que le microscope électronique à balayage. Par conséquent, dans notre étude, nous avons appliqué l'étude fonctionnelle sur les quartz en utilisant le microscope métallographique et stéréoscopique pour observer les traces d'usure.

IV. 3. Méthodologie générale d'analyse fonctionnelle

IV. 3. 1. Principes de la méthode d'analyse

Les analyses fonctionnelles reposent sur plusieurs étapes, débutant par l'échantillonnage des pièces à analyser jusqu'à l'interprétation de la fonction des outils par des traces observées (Fig. 91). Le processus est brièvement décrit de la façon suivante :

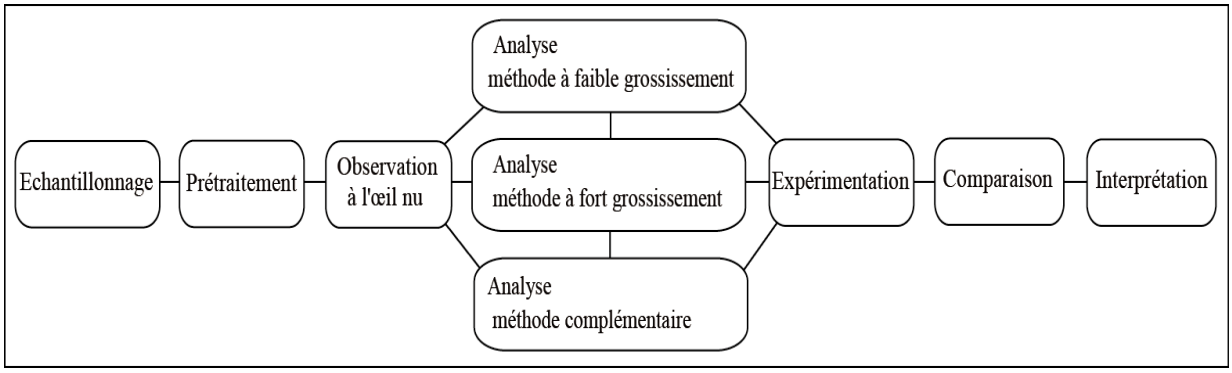


Fig. 91 Processus d'analyse fonctionnelle

Préalablement, il est impossible d'analyser la totalité des outils découverts sur les sites. En effet, nous ne pouvons observer qu'un certain nombre de pièces, en fonction de l'état de conservation des outils et en tenant compte des contraintes de temps pour l'observation.

De plus, nous ne pouvons interpréter les fonctions du site et les activités des hommes du Paléolithique que sur la base d'interprétations elles-mêmes issues de l'observation des traces portées sur ces outils.

En conséquence, le choix des pièces étudiées constitue une étape très importante. Dans cette étape, doivent être envisagés plusieurs aspects comme l'environnement du site, l'assemblage lithique, l'état de conservation, etc… Il est difficile d'observer des pièces patinées. Si des traces sont observées, nous ne pouvons dire quelles sont les matières travaillées. Nous ne pouvons comprendre que l'orientation du mouvement des outils.

Les critères d'échantillonnage diffèrent selon le but de l'analyse. Nous pouvons sélectionner les pièces à analyser en focalisant sur un type d'outils en particulier comme le grattoir et le burin, etc., sur une matière première précise comme le quartz hyalin et l'obsidienne par exemple, et sur les structures ou l'espace comme le foyer.

Après l'échantillonnage des pièces, il est nécessaire de nettoyer les corps étrangers de la surface des outils, y compris le numéro d'enregistrement. Dans le processus de nettoyage, pour les pièces expérimentales, l'eau chaude est souvent employée en y ajoutant un détergent doux, 5% d'acétone diluée est parfois requis. Les pièces archéologiques sont nettoyées à l'eau douce pour rincer les sédiments, elles sont ensuite nettoyées avec de l'alcool à 90° pour enlever la graisse issue des mains.

Après avoir traité les bases de données en opérant une distinction entre différentes matières premières, types, tailles, etc., il faut observer les tranchants de l'outil à l'œil nu et avec une loupe, afin de vérifier l'état de l'artefact.

Selon le type et l'état de l'outil observé, différentes méthodes d'analyse sont appliquées. En général, nous observons des macro-traces comme les stries ou les écaillements au microscope stéréoscopique, nous pouvons alors proposer une interprétation de la partie utilisée de l'outil, de la dureté de matière travaillée et du sens d'orientation de l'utilisation de l'outil par les traces observées. Ensuite, nous observons les polis et les stries difficiles à apprécier sur l'outil en utilisant un microscope métallographique. Enfin, il faut tenter de comprendre les matières travaillées, l'angle de travail et le mode d'utilisation de l'outil.

Si nécessaire, nous pouvons appliquer d'autres méthodes d'analyse, par exemple l'analyse de résidus. Par la suite, des expérimentations visant à reproduire les traces observées sur les outils archéologiques sont menées. Or, comme les sites connaissent des caractéristiques différentes, il faut donc répéter les expérimentations pour chaque analyse de site.

Enfin, après l'observation des traces, il est nécessaire d'enregistrer les données et de photographier les traces d'usure.

Finalement, les fonctions des outils et des sites sont interprétées en procédant à des comparaisons entre les traces d'outils archéologiques et des outils expérimentaux.

De même, ils constituent une base de données importante en vue de saisir la fonction du site et les activités des hommes préhistoriques, selon la fonction qu'on impute aux outils étudiés.

IV. 3. 2. Différents types de microscopes et leurs applications

Aujourd'hui l'analyse fonctionnelle utilise de façon complémentaire plusieurs types de microscopes, tenant compte de certains avantages et inconvénients. Ainsi, dans la partie qui suit, il nous est nécessaire de procéder à une courte présentation des principes du microscope et de leurs utilisations dans l'analyse des pièces.

IV. 3. 2. 1. Microscope optique

Le microscope optique utilise la lumière visible. Nous distinguons plusieurs sortes de microscopes optiques, tel que le microscope biologique, le microscope métallographique, le microscope stéréoscopique, le microscope à contraste de phase, le microscope à fluorescence, etc… Parmi tous ces modèles, le microscope métallographique et le microscope stéréoscopique sont majoritairement utilisés pour procéder à une analyse fonctionnelle sur les outils. De façon plus récente, nous passons parfois par le microscope confocal à balayage laser et le microscope à force atomique.

IV. 3. 2. 1. 1. Microscope stéréoscopique

Le microscope ordinaire ne peut permettre une observation tridimensionnelle à partir d'un échantillon, car il n'y a qu'un seul axe optique même si deux oculaires sont utilisés.

Or un microscope stéréoscopique se compose de deux systèmes optiques indépendants : un oculaire qui joue le rôle d'objectif, et le prisme redresseur porté par une lentille de focalisation. Nous pouvons faire une comparaison avec le principe de la vue humaine, laquelle nécessite deux yeux et permet d'observer les trois dimensions d'un objet. Par ailleurs, nous discernons deux types de microscopes stéréoscopiques, en fonction du verre de l'objectif. Le premier dispose le système optique de façon symétrique, ce qui suppose deux verres, car il y a deux objectifs. Le second dispose l'axe optique à la verticale des échantillons, un seul verre d'objectif est requis (Park C. H., Yun M. J. et Um C. S., 2003). Les deux dispositifs toutefois utilisent le même principe (Fig. 92). Nous trouvons effectivement quelques avantages à observer les échantillons en insistant sur la tridimensionnalité, en particulier pour ce qui est de la distance

de travail et de la possibilité d'avoir une vision d'ensemble, sans oublier le fait d'observer les objets selon la bonne direction (An T. J. and Choi J. Y., 2002).

Ce microscope est utilisé depuis les débuts de l'analyse fonctionnelle dans les années 30 jusqu'à présent. Il est principalement employé dans le cadre d'un faible grossissement. Il nous permet d'observer l'état de la surface de la pièce, les esquillements des tranchants utilisés, les stries, il permet également de percevoir l'utilisation de l'outil et de décrire le matériel de travail[15].

Le microscope généralement utilisé procède à un grossissement allant de 10 x à 80 x, il est toutefois possible d'utiliser une gamme plus large du grossissement, de l'ordre de 200 x dans l'analyse des outils au cours des dernières années. Cela peut être appliqué de diverses manières pour ce domaine de recherche dans le futur.

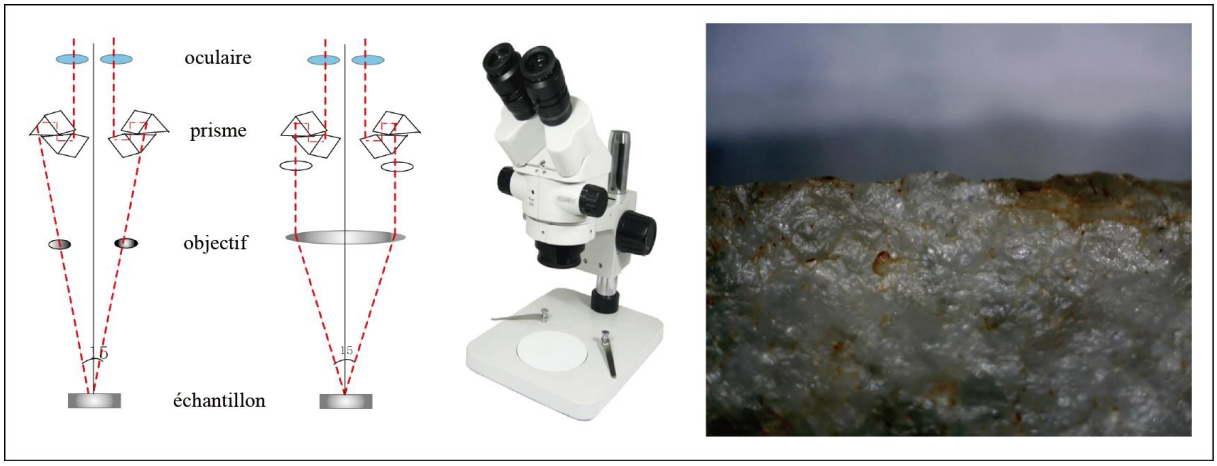


Fig. 92 Principe fondamental du microscope stéréoscopique et trace observée (Kim K. J., 2012, p. 31, modifiée)

IV. 3. 2. 1. 2. Microscope métallographique

Un microscope métallographique permet d'observer la surface du matériel comme des minéraux opaques en utilisant une lumière de réflexion réfléchie à partir de l'échantillon. L'unité d'éclairage vertical, configuré à partir d'un prisme à angle droit ou par la plaque de verre, est posée entre le barillet de l'objectif et la lentille de l'objectif. La lumière provenant du côté peut être réfléchie en illuminant la surface de l'échantillon, on peut observer sa surface selon le niveau de réflexion du rayon lumineux (Park C. H., Yun M. J. et Um C. S., 2003) (Fig. 93).

Les méthodes à fort grossissement sont alors appliquées à l'analyse fonctionnelle par L. H Keeley dans les années 80. Ce microscope est essentiellement utilisé avec le microscope

[15] Le microscope stéréoscopique appliqué à cette analyse est le microscope "*MOTIC SMZ 168*". On a observé des échantillons avec des échelles de grossissement entre 10 x et 40 x.

stéréoscopique. Le grossissement se situe généralement entre 100 x et 400 x, les plus récents permettent une observation à plus de 1000 x.

Par conséquent, il est possible grâce au microscope métallographique disposant d'un fort grossissement, d'observer des traces jusque-là imperceptibles au microscope stéréoscopique. En d'autres termes, nous accédons à une vue et une compréhension plus détaillées de la matière travaillée, rendant perceptibles et plus précises, par exemple, des traces infimes comme les stries très fines et faibles[16]. Le microscope métallographique a donc un rôle très important dans l'analyse fonctionnelle.

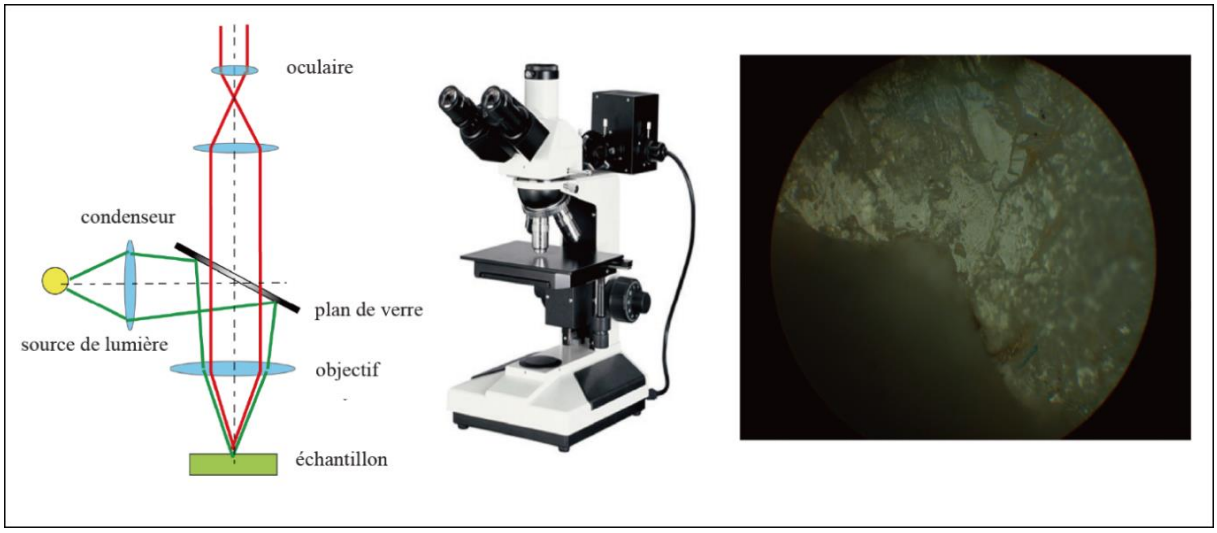


Fig. 93 Principe fondamental du microscope métallographique et photographie de la trace observée (Kim K. J., 2012, p. 32, modifiée)

IV. 3. 2. 1. 3. Microscope confocal à balayage laser : MCBL

La technologie du microscope confocal est inventée dans les années 1950. Après le développement de l'imagerie numérique lié à l'avènement de l'informatique et la technologie laser à la fin des années 1970, le microscope confocal à balayage laser (*en anglais CLSM pour confocal laser scanning microscope*) dans sa forme actuelle est achevé.

Dans les années 1980, en fonction de la technologie d'imagerie 3D, la teinture fluorescente caractéristique du microscope confocal est appliquée dans le domaine de la biologie, technique qui s'étend par la suite à d'autres domaines de façon prédominante.

Le microscope confocal à balayage laser repose essentiellement, comme son nom l'indique, sur le faisceau laser, concentré par une lentille qui balaie la surface en positionnant un sténopé

[16] Nous avons utilisé le microscope métallurgique " *Nikon Optiphot*" pour observer des traces sur les outils en pierre avec un grossissement de 100 x à 400 x.

devant le détecteur, dans un plan focal conjugué au plan focal de l'objectif. De cette manière, seuls les photons provenant du plan focal passent le sténopé et participent à la formation de l'image, d'où le nom « confocal » (Fig. 94) (Park C. H., Yun M. J. et Um C. S., 2003).

Le microscope confocal permet d'observer les éventuelles modifications de la surface et des tranchants de l'artefact à l'aide d'un colorant fluorescent[17] (Derndarsky and Ocklind, 2001 ; Shanks *et al.*, 2001). Ce procédé a permis d'étudier la structure de la surface de la dent (Scotte *et al.*, 2006). En particulier, pour les mesures de haute résolution et de forme tridimensionnelle, le microscope confocal est utilisé dans certains cas en vue de compléter les méthodes existantes dans les analyses fonctionnelles récentes (Evan et Donahue, 2008).

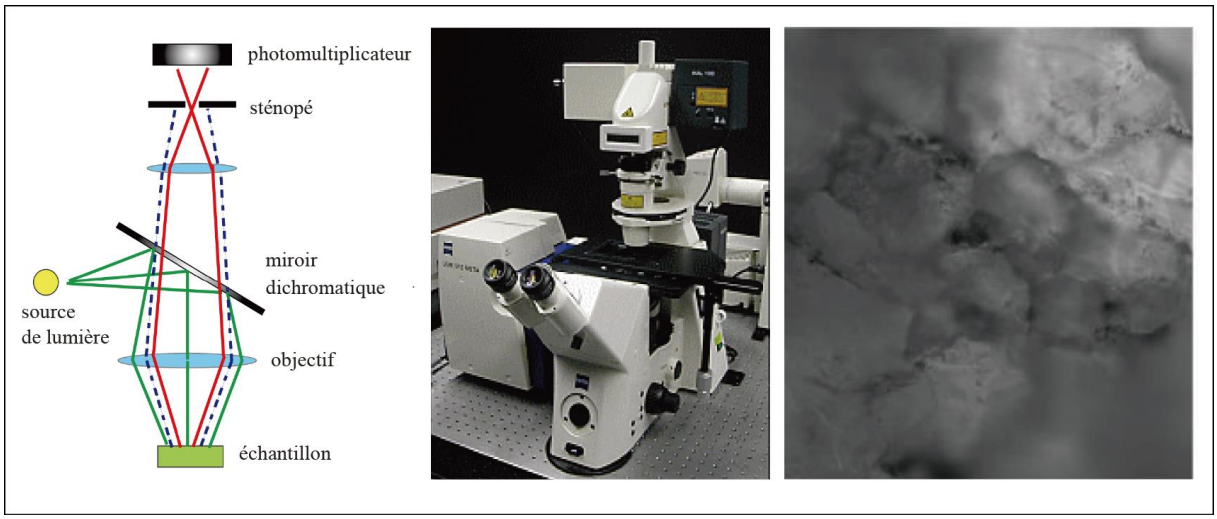


Fig. 94 Principe fondamental du microscope confocal à balayage laser et trace observée (Kim K. J. 2012, p. 33, modifiée)

IV. 3. 2. 2. Microscope électronique à balayage : MEB

Le microscope électronique à balayage (MEB) (en anglais *Scanning Electron Microscope* (SEM)) est une technique de microscopie électronique capable de produire des images en haute résolution de la surface d'un échantillon en utilisant le principe des interactions électrons-matière (Fig. 95) (Park C. H., Yun M. J. et Um C. S., 2003). Aujourd'hui, la microscopie électronique à balayage est utilisée dans de nombreux domaines[18].

[17] Nous avons tenté d'analyser des pièces en quartz en utilisant le microscope confocal à balayage laser, MCBL (*Carl-Zeiss, LSM 5 Exciter*) au « *Laboratoire de centre de l'analyse et instruments de Lifescience* » de l'université Korea afin de comparer les traces observées par d'autres microscopes. Cependant, certaines contraintes comme la taille des échantillons ou les surfaces parfois grossières rendent difficile une saisie photographique. Cette méthode d'analyse n'a donc pas été employée dans cette étude.

[18] Nous avons tenté d'analyser quelques pièces en quartz expérimentales et archéologiques avec le microscope electronique à balayage (*Variable Pressure Field Emission Scanning Electron Microscopy :* Carl-Zeiss, SUPRA 55VP) au laboratoire de '*L'Institut des sciences de base de Corée'*. Mais l'analyse est toutefois difficile en raison

Ce microscope est utilisé dans l'analyse fonctionnelle au début des années 80 et plus particulièrement dans le cadre d'une analyse fonctionnelle des pièces difficiles à observer à l'aide du microscope métallographique en raison de la réflexion ou de la transmission de la lumière sur la surface de certaines pierres comme le quartz ou l'obsidienne. De même, après l'utilisation de cette méthode d'analyse, l'étude des résidus laissés à la surface de l'outil est menée, le microscope électronique à balayage occupe désormais une place importante dans la recherche sur la fonction des outils.

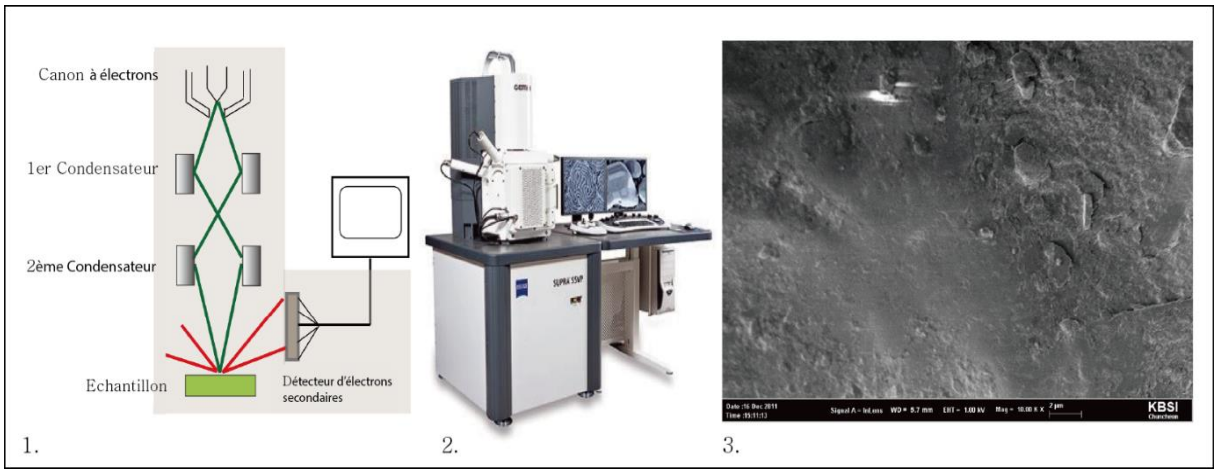


Fig. 95 Principe fondamental du microscope électronique à balayage et trace observée (Kim K. J., 2012, p. 34, modifiée)

IV. 3. 2. 3. Microscope à force atomique

Le microscope à force atomique peut mesurer les caractéristiques de la surface de la matière à l'échelle atomique. Il s'agit d'un type de microscope à sonde locale permettant d'observer la topographie de la surface d'un échantillon. Ce microscope est essentiellement basé sur l'analyse d'un objet point par point au moyen d'un balayage via une sonde locale, assimilable à une pointe effilée (Park C. H., Yun M. J. et Um C. S., 2003 ; Park S. I., Hong J. W. et Nho Y. I., 2000)

Il permet également de travailler dans des environnements particuliers tels que les milieux sous vide, liquides ou ambiants (Lavelle, Piétrement et Le Cam, 2011) (Fig. 96).

Au milieu des années 1990, le microscope à force atomique avait pour application première l'analyse fonctionnelle des outils en pierre. Il s'est depuis étendu à d'autres terrains d'étude.

Plus précisément, en utilisant le microscope à force atomique, une étude fut menée sur la modification de la surface avant et après l'utilisation, selon différentes matières travaillées, afin de comprendre le processus de formation des traces selon le matériau travaillé et le temps utilisé

de la limitation de taille des pièces analysées, de la difficulté de manipulation du microscope et des hauts frais de l'analyse. On a donc tenté cette méthode avoir d'obtenir des références.

à travers une mesure directe de la courbure de la surface des outils. (Kimball *et al.*, 1995 ; Coffey *et al.*, 2010 ; Faulks *et al.*, 2011). Dans un futur proche, on s'attend à ce que davantage de données s'accumulent au fil des recherches utilisant la microscopie à force atomique dans l'analyse fonctionnelle.

En outre, si le microscope à force atomique peut être appliqué à d'autres méthodes telles que le rugosimètre, le profilomètre, cela permettra d'obtenir des résultats plus scientifiques dans l'analyse des traces d'usure (Anderson *et al.*, 1998 ; Stemp and Stemp, 2001 ; Astruc *et al.*, 2003).

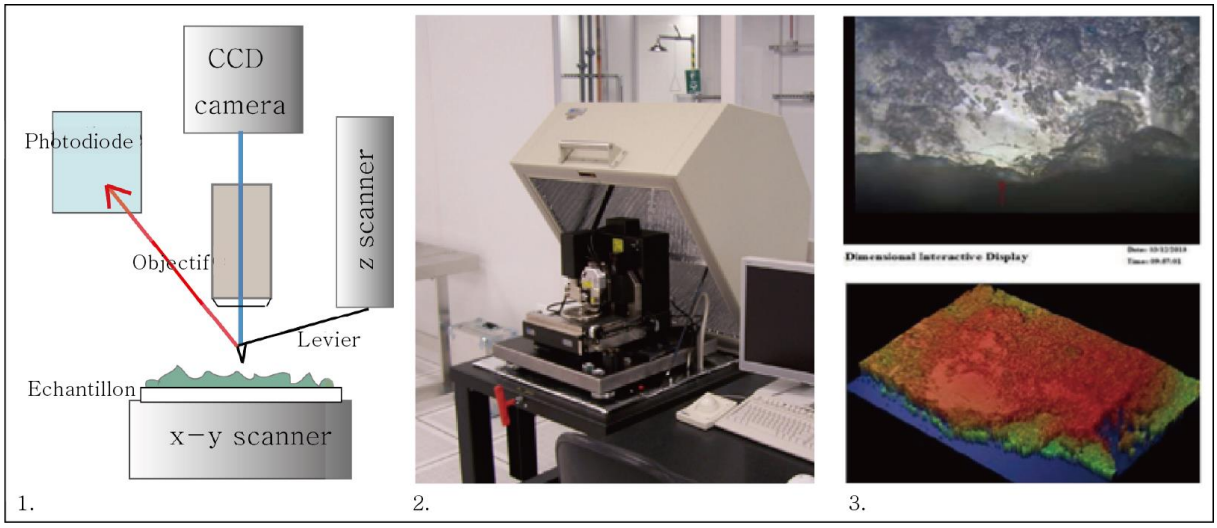


Fig. 96 Principe fondamental du microscope à force atomique et trace observée (Kim K. J., 2012, p. 34, modifiée, 3. Photo de trace, Faulks, 2011)

IV. 3. 3. Essayage des méthodes CLSM et MEB et Méthodologie appliquée dans cette étude

Tel que expliqué précédemment, nous pouvons appliquer diverses méthodologies pour l'analyse fonctionnelle sur les industries lithiques selon les chercheurs et les matériels étudiés.

Jusqu'à présent, les matières premières comme le quartz, le cristal de roche et l'obsidienne sont principalement étudiées selon une analyse fonctionnelle à l'aide d'un microscope électronique à balayage, en raison des contraintes physiques comme la réflexion, la transparence de la lumière, la difficulté à prendre des photos et à opérer une mise au point du microscope étant donné la rugosité des surfaces.

Afin d'analyse fonctionnelle des industries lithiques, nous pouvons utiliser des diverses méthodes. Il est nécessaire d'appliquer des diverses méthodes d'analyse qui ont des avantages et des désavantages selon les matériaux étudiés. Quand les résultats de diverses méthodes

d’analyse fonctionnelle interprètent ensemble, ils pourraient conduire à de meilleurs résultats (Fig. 97).

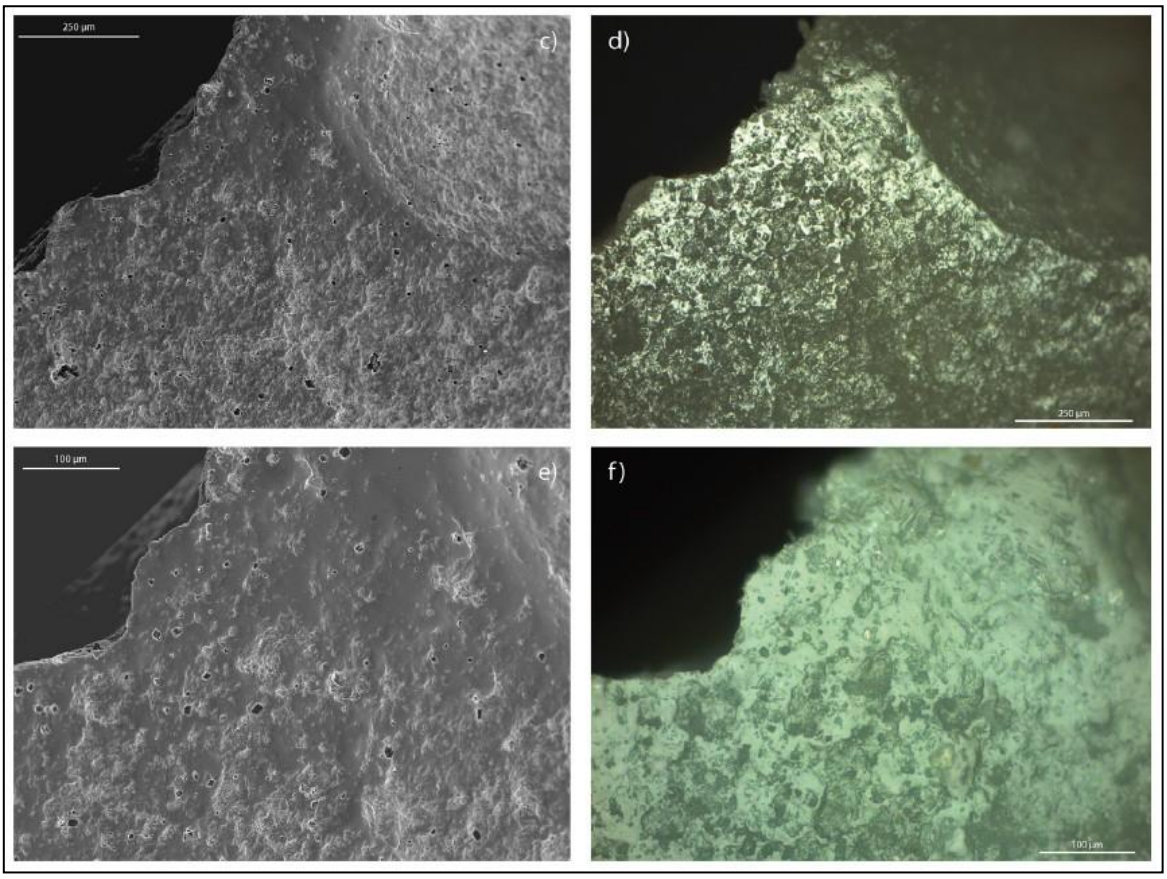


Fig. 97 Traces observées avec les microscope scanning électron et optical light microscopy (Borel A., OLLE A., Verges J. M. et Sala R., 2014, p 53, modifié)

Les pièces en quartz ont généralement analyse avec le microscope électronique à balayage. Pour cette étude, le microscope métallographique et stéréoscopique est principalement utilisé pour l'analyse fonctionnelle sur les outils en quartz de la Corée parce que le microscope électronique à balayage a quelques difficultés d’utiliser. Cette fois cependant, nous avons mis à contribution dans notre analyse un microscope électronique à balayage afin de mettre en évidence d’autres caractéristiques des traces.

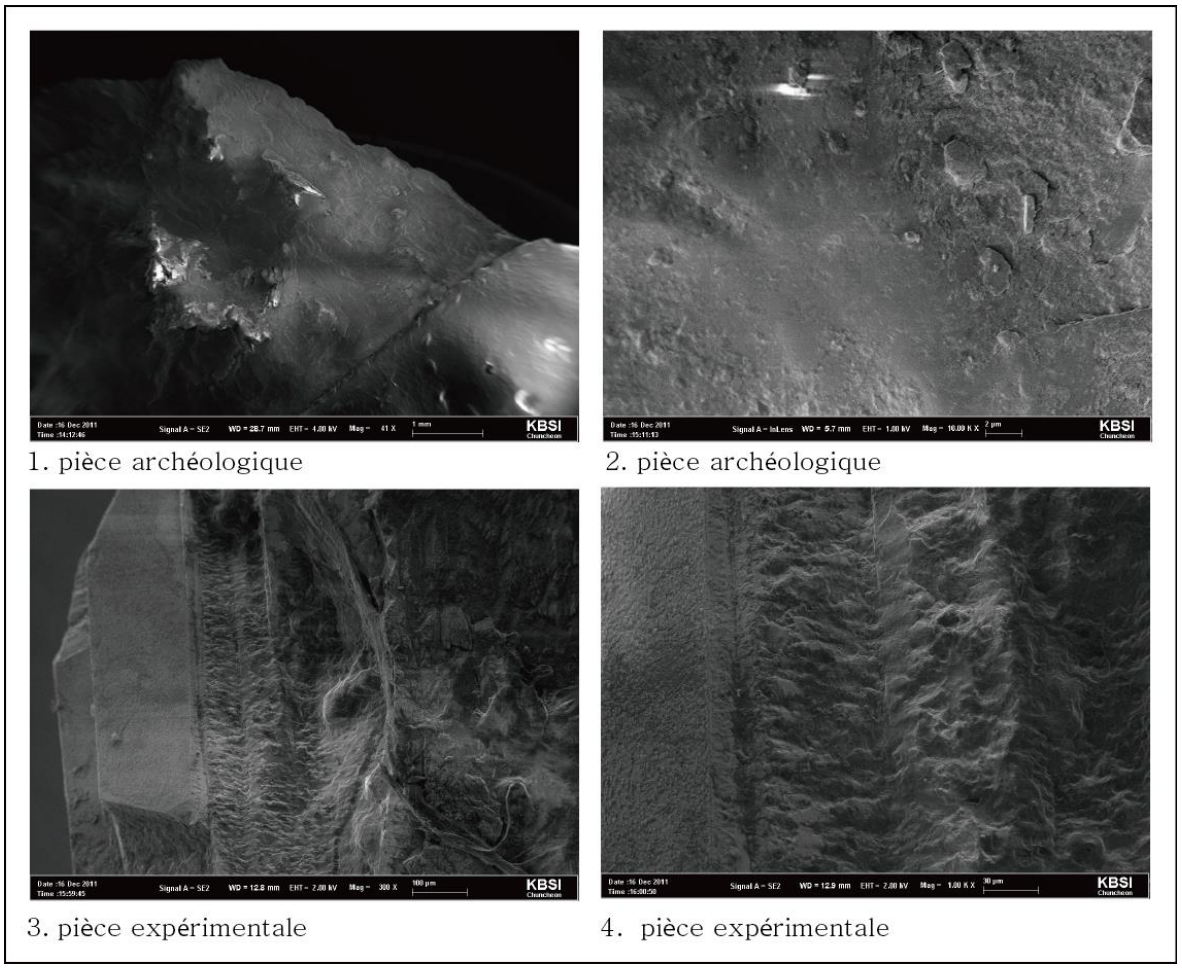


Fig. 98 Traces observées par le microscope électronique à balayage (Carl-Zeiss, SUPRA 55VP, laboratoire de '*L'Institut des sciences de base de Corée'*)

Nous avons choisi des quartz laiteux à grain fin, denses, dans la fabrication des pièces expérimentales, en vue de procéder à une analyse fonctionnelle sur des pièces archéologiques parmi des assemblages lithiques du site préhistorique.

L'analyse au microscope électronique à balayage n'est pas facile à opérer, car il est nécessaire de disposer de beaucoup de temps dans l'observation, tout comme il y a des contraintes comme les frais d'analyse, la dimension de l'échantillon, etc.

Le microscope confocal à balayage laser a l'avantage de donner des images nettes, il est également employé dans l'analyse des pièces en quartz. Plusieurs contraintes cependant freinent son utilisation. Tout d'abord, l'échantillon doit être de petites dimensions. Celui-ci doit également être relativement transparent pour la pénétration de la lumière. De même, la surface doit être uniforme. Le choix des échantillons à observer constitue lui aussi un obstacle.

L'analyse des composants de base de la surface de la pierre est réalisée en même temps que l'observation au microscope électronique à balayage. Nous pouvons voir la teneur en carbone organique (rouge) élevée autour des stries sur les pièces expérimentales qui étaient utilisés dans l'expérimentation de découpe de la viande (Fig. 99). Si l'analyse des composantes organiques restant sur les surfaces de l'outil se fait plus précise, nous pouvons essayer d'interpréter les résidus restants sur les outils archéologiques en quartz. Donc l'essai de cette analyse sera très utile pour interpréter les résultats de l'analyse fonctionnelle.

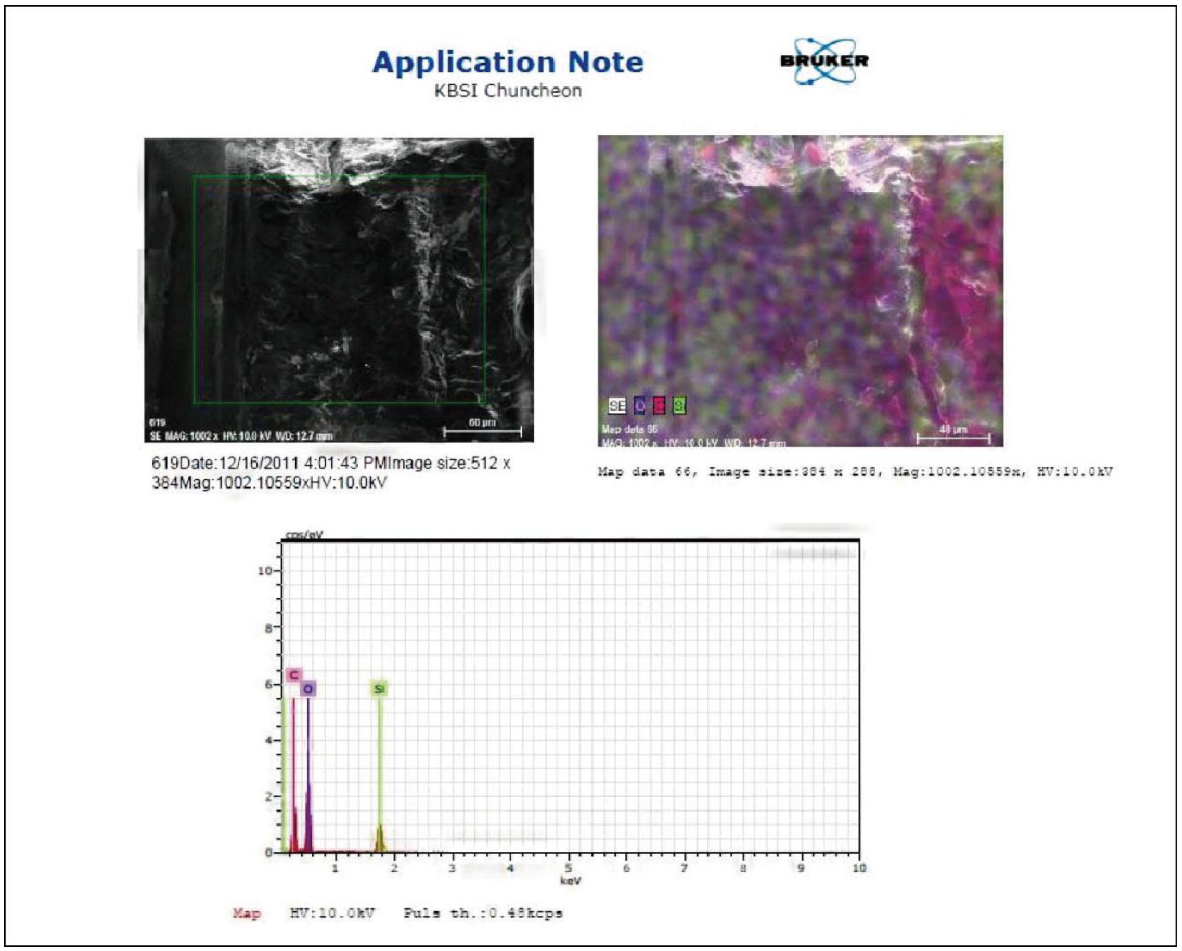


Fig. 99 Analyse CPS par le MEB (Carl-Zeiss, SUPRA 55VP)

De nos jours, les possibilités de grossissement du microscope métallographique et la méthode d'observation se sont beaucoup développées. Les techniques de l'image se sont également améliorées, ce qui finit par rendre obsolète la méthode du microscope confocal à balayage laser dans l'analyse des pièces en quartz.

Nous avons donc utilisé principalement le microscope métallographique et stéréoscopique dans cette étude.

IV. 4. Traces observées et Interprétations

Pour réaliser une comparaison entre les différentes traces archéologiques, il est nécessaire d'avoir une base de données liée aux analyses fonctionnelles accumulées sur une longue période de temps. Il faut composer avec les recherches ethnographiques menées de par le monde et diverses expérimentations régulières depuis les débuts de l'analyse fonctionnelle.

Si nous procédons à des analyses fonctionnelles sur les artefacts archéologiques sans avoir une connaissance préalable des traces d'usures et de l'utilisation des outils par la recherche ethnographique et l'expérimentation, nous ne pouvons accéder à une interprétation scientifique appropriée.

Afin de vérifier les hypothèses proposées pour la fonction des outils et les activités des hommes en interprétant les traces observées sur les outils préhistoriques, il est nécessaire d'obtenir des données grâce à des expérimentations systématiques et des études ethnographiques.

IV. 4. 1. Diverses matières travaillées

Les hommes préhistoriques ont exploité divers types de matériaux dans leur vie quotidienne. Cependant, les informations directes portant sur la nature des matériaux exploités ne sont malheureusement pas toujours accessibles, comme les informations relatives aux matières organiques qui sont rarement préservées dans les sites paléolithiques Coréens. En effet, en Corée, les matières organiques exploitées sont rarement préservées, en raison de l'acidité des sols. Donc, nous essayons d'identifier indirectement les matériaux exploités à l'aide de l'analyse des traces observées sur les outils préhistoriques.

Il existe plusieurs matériaux exploités par les hommes préhistoriques et nous pouvons souvent observer des traces de certaines matières travaillées. Cependant, nous ne pouvons reconnaître les matières travaillées d'une manière directe dans l'étude des traces observées sur les outils préhistoriques. Pour cela, nous identifions les traces d'usure par la comparaison avec celles observées sur les pièces expérimentales (Tableau 21).

Les matières travaillées interprétables se divisent en trois groupes : les matières animales, végétales et minérales. Chacun de ces groupes se divise en fonction de a dureté des matières ou de leur état ; les matières animales par exemple se distinguent selon leur consistance, dure ou tendre, et parmi les matières animales dures en séparera les bois de cervidés ou les cornes, etc.

Un seul type d'outil ne s'applique pas à une tâche unique. Ils sont en général employés afin de répondre à plusieurs fonctionnalités. Dans de nombreux cas, les outils présentent des traces complexes formées par plusieurs types de matières travaillées, et l'interprétation des traces est rendue plus difficile.

Difficulté accentuée, car, en outre, l'orientation de l'utilisation de l'outil n'est pas non plus constante. Ainsi, plusieurs expérimentations sont menées selon les divers types de matières travaillées et leurs états, afin d'accumuler des données portant sur les traces variant selon les matières travaillées.

Dans cette étude, l'expérimentation des diverses matières travaillées comme la peau, les os, le bois, le bois de cervidé, les coquillages et les pierres, etc. sont réalisées dans divers travaux tels que la boucherie, le tannage de la peau et des carcasses, la fabrication des outils en os, etc.

Matière travaillée		Types	Etat
Matière animale	Matière animale dure (MAD)	Os	-fraîche - demi-sèche (=humidité) -sèche
		Bois de cervidé	
		Coquillage	
	Matière animale tendre (MAT)	Peau	
		Viande	
		Tendon	
	Autres	Poisson	
Matière végétale	Bois	Bois	
	Organisme végétal vivant	plante	
		Racine	
Matière minérale	Sédiment cuite ou crue	Poterie	
		sédiment	
	Pierre	colorant	
		Percuteur	

Tableau 21. Matières travaillées et leurs états

IV. 4. 2. Mode d’action des outils

Les modes d'utilisation de l'outil se réfèrent à une variété de comportements associés aux activités de l'outil sur les matières travaillées. Nous pouvons distinguer trois modes : la force de pression, la percussion directe et la percussion indirecte en fonction de l'action de la force. Il faut également subdiviser ces modes en fonction de la partie de l’outil utilisée et du sens d'utilisation de l'outil (Fig. 100) (Gutierrew Saez, 1993 ; Grace, 1989).

La force de pression désigne l’action que l'outil exerce lorsqu’il fonctionne en étant au contact des matières travaillées, on l’aborde par exemple dans le fait de couper la viande, elle renvoie à une force exercée continûment.

La force de percussion directe renvoie à la force qu’exercent les outils de façon discontinue sur les matières travaillées, une force d’exécution est également discontinue. Nous songeons dans ce cas à l'action du bûcheron qui emploie une hache.

La force de pression indirecte désigne la force qui s’exerce sur la matière travaillée, mais la force appliquée s’avère ici discontinue. Nous pouvons évoquer ici l’action de fendre le bois ou la pierre en utilisant des ciseaux.

Les modes d’action des tâches principales, en fonction de l’orientation du mouvement des outils, comme le fait de couper, scier, raboter, rainurer, etc. sont décrits de la façon suivante : (Kim K. J., 2009).

IV. 4. 2. 1. Actions longitudinales

(1) Couper

Insertion d’un tranchant normal ou naturel dans la substance à travailler, afin d’exercer un mouvement parallèle à l’axe du tranchant, généralement bidirectionnel. La surface du tranchant peut être insérée de façon perpendiculaire ou oblique au matériau travaillé (angle de travail). Cette action s’applique généralement à des matériaux mous.

(2) Scier

Insertion d’un tranchant denticulé, avec un mouvement bidirectionnel parallèle à l’axe du tranchant, dans la substance à travailler. L’angle de travail est généralement droit. Cette action s’applique généralement à des matériaux résistants.

IV. 4. 2. 2. Actions transversales

(1) Gratter

Raclage d'une surface avec le tranchant perpendiculaire à la direction d'utilisation, avec un mouvement bidirectionnel. L'angle de travail est plus ouvert que dans le cas précédent, toujours supérieur à 45° et souvent proche de 90°.

(2) Raboter

Réduction d'une surface, avec un tranchant tenu perpendiculairement à la direction d'utilisation, avec un mouvement généralement unidirectionnel. L'angle de travail est aigu.

(3) Lisser

Raclage d'une surface avec le tranchant perpendiculairement à la direction, et un mouvement bidirectionnel. L'angle de travail est aigu.

IV. 4. 2. 3. Actions ponctuelles

(1) Inciser

Introduction d'une pointe dans la substance à travailler pour creuser un sillon, avec un mouvement généralement unidirectionnel.

(2) Perforer

Insertion d'une pointe par rotation continue bidirectionnelle alternée, tenue perpendiculairement à la surface travaillée.

Parce que les traces se forment différemment en fonction des types de taches, des modes d'utilisation de l'outil, de la formation locale de traces, du degré d'extension de la trace et de son développement, de la direction de la formation, etc., nous pouvons interpréter des types de travail, des durées d'utilisation, la direction du mouvement de l'outil, par les traces formées sur l'outil.

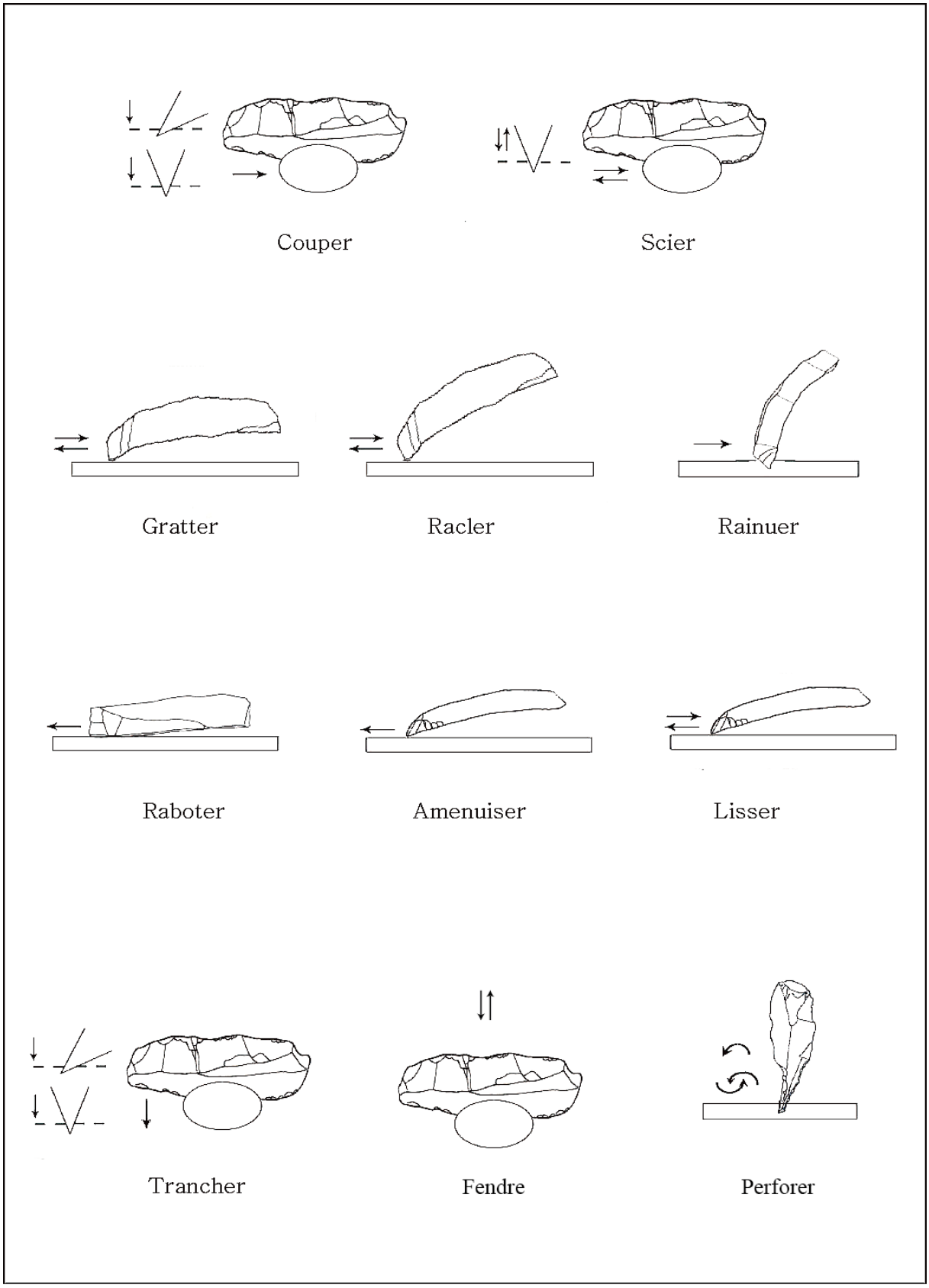


Fig. 100 Actions de l'utilisation des outils (C. Gutierrez saez, 1993 ; Mansure-Fanchomme, 1982, modifiée)

IV. 4. 3. Divers type des traces observées sur les outils préhistoriques

Dans cette chapitre, nous examinons diverses traces d'usures comme l'esquillement, l'émoussé, le poli et la strie, en observant des outils utilisés, afin de déterminer les caractéristiques pouvant distinguer différents types de traces, comme celles réellement liées à leur fonction initiale.

Dès que l'on observe des traces d'usures, on peut normalement relever cinq types de traces présentes sur les pièces. Il s'agit ici d'étudier les caractéristiques de chaque type de trace.

IV. 4. 3. 1. Emoussé

L'émoussé est une trace formée par la friction entre la surface de l'outil et la matière travaillée. Il est sensiblement différent dans l'aspect de son écrasement, la forme de l'émoussé est plus régulière et lisse. Elle se forme essentiellement sur le fil du tranchant.

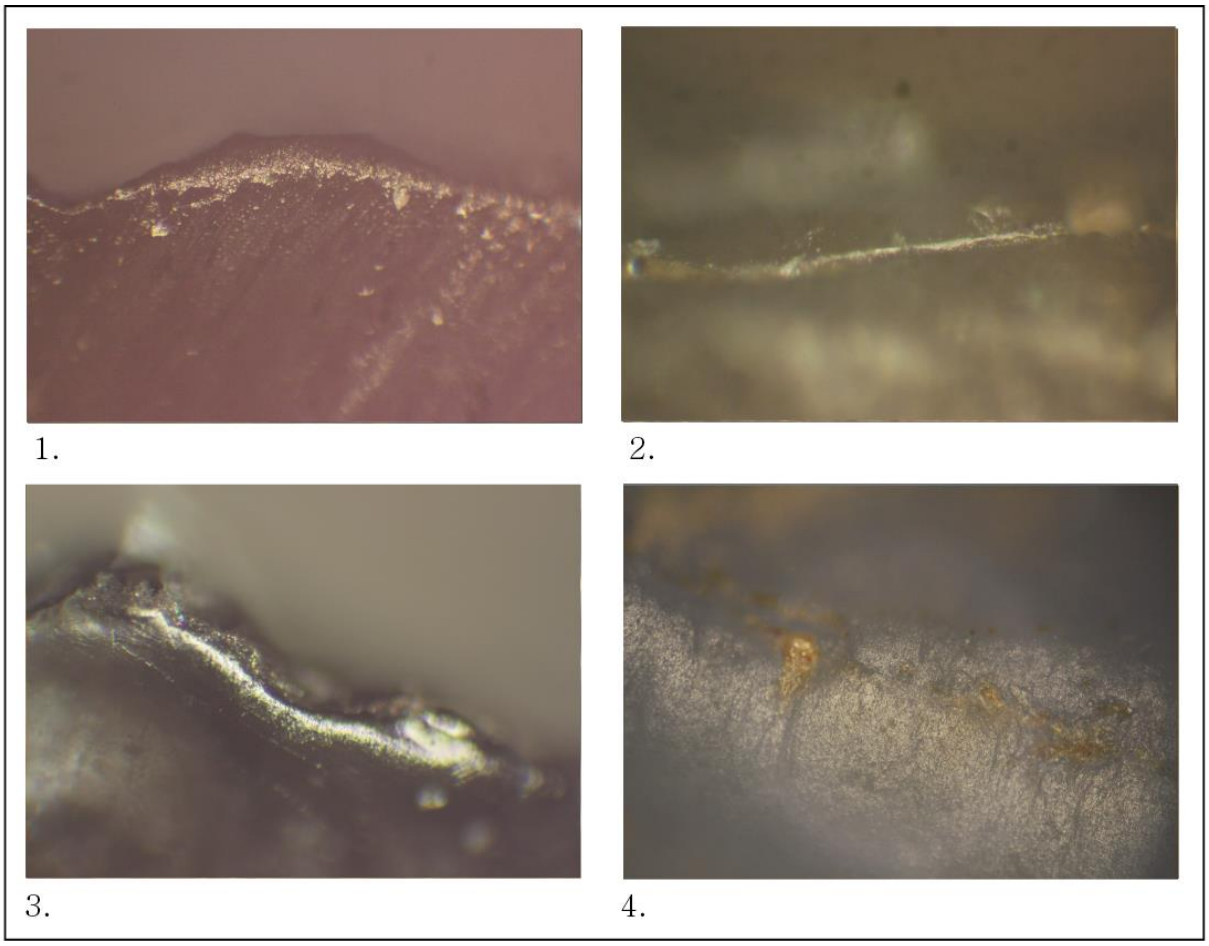


Fig. 101 Divers type d'émoussés observés sur les pièces expérimentales et archéologiques (1. Pièce expérimentale en quartzite - émoussé formé par la peau ; 2, 3. Pièces archéologiques en cristal de roche - émoussé formé par la peau ; 4. Pièce expérimentale en quartz - émoussé formé par la peau)

Selon la dureté, l'état de la matière travaillée, la durée d'utilisation de l'outil, etc., il se forme différemment en insistant sur l'élargissement de sa trace, sa direction, sa localisation (sur la face inférieure ou supérieure), etc… (Plisson, 1985 ; Vaughan, 1985). Surtout il est très développé quand l'outil est utilisé sur une peau sèche (Fig. 101 : 1, 4).

Quand l'outil est utilisé dans une direction transversale, les émoussés sont élargis vers la face en contact avec la matière travaillée. Sur la face opposée, nous y percevons souvent de petits écaillements et très peu d'émoussé. En revanche, dès que l'outil est utilisé selon une direction longitudinale, l'émoussé se forme sur les deux côtés du tranchant, mais ne s'élargit pas beaucoup. La formation et le développement de l'émoussé sont donc différents selon le temps d'utilisation et la matière première.

En plus de l'utilisation, l'émoussé se forme parfois en raison du montage du manche ; dans ce cas les émoussés sont moins développés que dans le cas de l'utilisation des tranchants d'outil. (Rots, 2005 ; Rots *et al.,* 2006)

IV. 4. 3. 2. Esquillements

Au début des études portant sur les esquillements, les chercheurs pouvaient considérer la morphologie des traces se formant selon les directions d'utilisation (Tringham *et al.,* 1974 ; Odell and Odell-Vereecken, 1980 ; Odell, 1981). Les résultats ont montré qu'il existe une relation profonde avec la dureté du matériau travaillé.

Les esquillements désignent les micro éclats provoqués par des forces exercées par une pression ou une percussion sur les bords des pièces lithiques (Odell, 1975 ; Cotterell et Kamminga, 1979 ; Prost, 1989). Cette trace est nommée en anglais *microflaking* (Tringham *et al.,* 1974, p.171), *edge scarring* (Odell, 1975, p. 229), *utilization damage* (Keeley and Newcomer, 1977, p. 35), et *edge damage* (Keeley, 1980, p. 24), en français micro-esquillement, ébréchure (Dauvois, 1977, p. 282, 285), retouche d'utilisation (Brézillons, 1977, p.106), micro-écaillures (Anderson-Gerfaud, 1981, p. 25), etc.

S'il existe divers termes, c'est parce que les différents chercheurs appliquent des méthodologies d'analyse hétérogènes, comme lorsqu'il s'agit d'interpréter différents types d'esquillements (Vaughan, 1985, p.11).

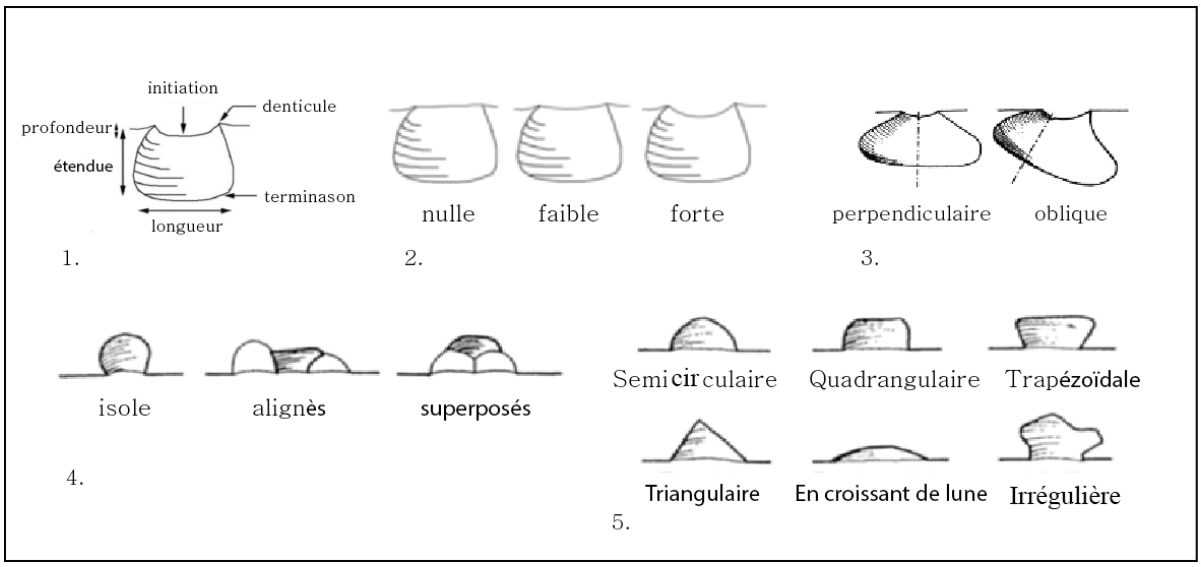


Fig. 102 Divers type d'esquillements (1. Terminologie utilisée pour nommer les différentes parties constituant un esquillement et modalités de mesure (Claud, 2008, modifiée) ; 2. Profondeur des esquillements (Claud, 2008, modifiée) ; 3. Direction des esquillements (Prost, 1993, modifiée) ; 4. Disposition des esquillements (Gonzales Urquijo et Ibanez Estévez, 1994, modifiée) ; 5. Morphologie des esquillements vus de face (Gonzales Urquijo et Ibanez Estévez, 1994, modifiée)).

Certaines études ont porté sur les caractéristiques de l'esquillement causées par des phénomènes naturels ou sur le processus de fabrication de l'outil. Des efforts ont été fournis afin de distinguer les esquillements issus de l'utilisation ou bien de l'accident, en s'appuyant sur l'analyse de leurs caractéristiques. (Moss, 1983 ; Vaughan, 1985 ; Akoshima, 1981·1987 ; lemorini *et al.*, 2006 ; etc.). Nous ne pouvons pas distinguer clairement les esquillements causés par des phénomènes naturels et ceux générés par l'utilisation. Si des esquillements intermittents sont distribués sur une très petite surface de l'outil, nous ne pouvons pas les assimiler à des traces d'usure. Donc, les esquillements sont interprétés simultanément avec les diverses traces d'usures observés sur la même pièce examinée.

Les esquillements présentent des caractéristiques diverses selon les matières travaillées. Dès que l'on interprète les esquillements observés, il faut envisager la situation de ces esquillements, comme la localisation des traces formées sur le tranchant (sur la face inférieure ou supérieure, les deux faces ou sur le fil du tranchant), les parties qui comportent des traces (partie distale, médiane, proximale), le degré d'expansion des traces (continu, discontinu, distribution vaste), la disposition des traces (isolées, diffuses, superposées), la quantité de traces, la morphologie des esquillements, la direction, etc… Tous les types de traces, y compris les esquillements, se forment diversement selon les matières travaillées, leur dureté, l'action de la force, etc… Par exemple, les esquillements liés à la matière animale dure sont profonds et larges, leur

disposition se superpose. En revanche, les matières animales tendres produisent des esquillements de petites dimensions, peu profonds et en petit nombre.

Nous pouvons distinguer différents types d'esquillements formés selon la dimension, le nombre et la localisation de l'esquillement en fonction de la matière travaillée (Plisson, 1985 ; Vaughan, 1985 ; Claud, 2008).

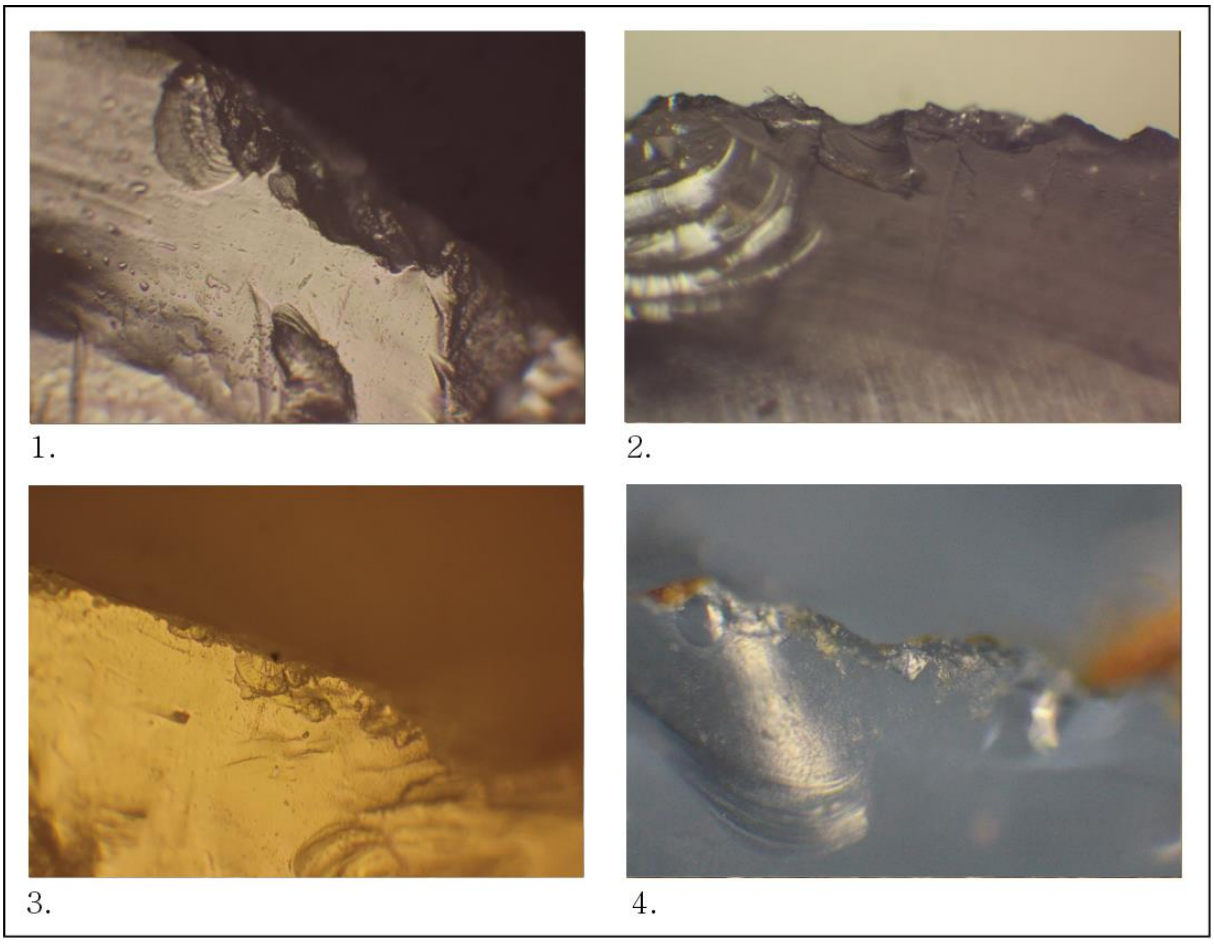


Fig. 103 Divers types d'esquillements observés sur les pièces archéologiques

IV. 4. 3. 3. Ecrasements

Des écrasements sont également observés sur les tranchants des outils, accompagnés d'autres traces d'usures. L'écrasement est aussi provoqué par des forces de pression sur les bords des outils lithiques comme pour les esquillements. Nous observons des similitudes avec les esquillements, ils sont de plus petites dimensions ; les superpositions sont répétées et ils se concentrent sur le fil du tranchant. Cependant, nous ne pouvons déterminer la direction, la dimension, ainsi que la profondeur de la trace, en raison de ses petites dimensions et de la répétition de ses superpositions. Les bords utilisés sont parfois arrondis par les écrasements qui

se forment de façon répétée dû à une longue utilisation. Ces types de traces font que les outils sont « à bords arrondis » (Fig. 104-2).

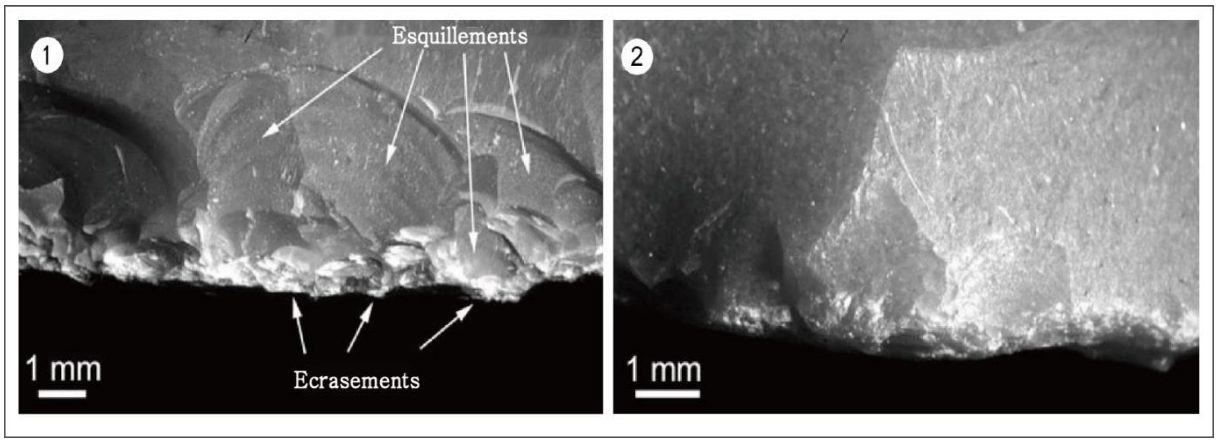


Fig. 104 Ecrasement et esquillement (1), Bord arrondi (2) (Claud, 2008, p. 122)

IV. 4. 3. 4. Fracture

La fracture est provoquée sous l'action de la force qui s'exerce sur la partie en contact avec la matière travaillée ou la force appliquée. Elles sont souvent observées dans l'analyse fonctionnelle sur des projectiles, des perçoirs et des pointes. Nous pouvons identifier ces aspects par les expérimentations (Fischer *et al.*, 1984; Plisson et Geneste, 1989 ; O'Farrell, 2004 ; Borgia, 2006).

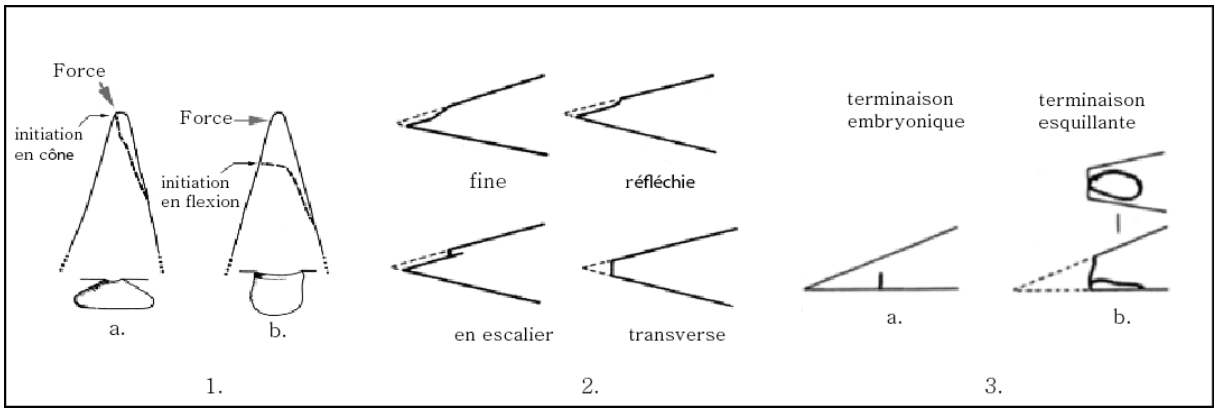


Fig. 105 Diverses fractures (1. Formes d'initiation des esquillements, vus en section et en plan (Lawrence, 1979 ; Prost, 1989, modifiés)., 2. Formes de terminaison des esquillements vus en sections (Gonzales Urquijo et Ibanez Estévez, 1994, modifié), 3. Terminaison embryonique et esquillantes vues en section (Fischer *et al.*, 1984)).

Les fractures se forment de façon variable, elles varient en fonction de la section de fracture (*spin-off,* avec un esquillement partant de l'initiation de la fracture), de l'orientation, ainsi que selon les forces et l'orientation de la force appliquée.

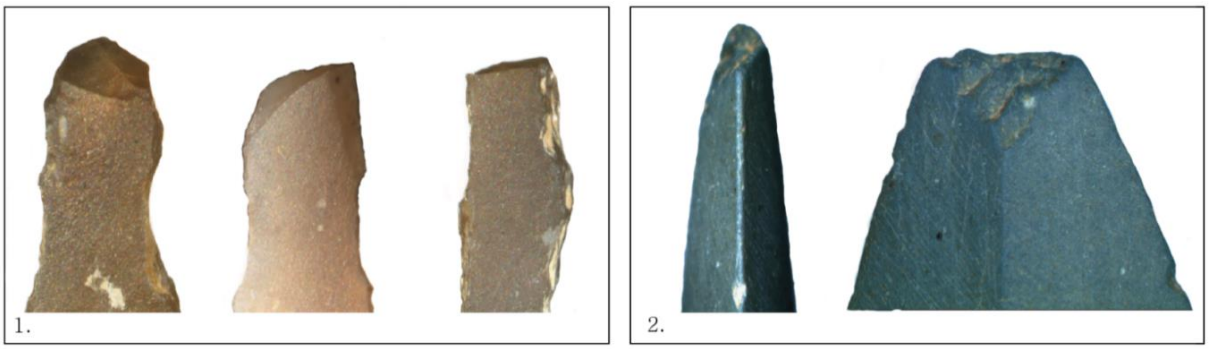


Fig. 106 1. Fracture des perçoirs à rostre (Kim K. J., 2010, modifiée), 2. Fracture de la pointe d'une flèche (Kim K. J., 2012, modifiée)

IV. 4. 3. 5. Strie

Les stries peuvent être définies comme des traces linéaires et peuvent être de plusieurs types (Kamminga, 1979 ; Keeley, 1980 ; Mansur-Franchomme, 1986). Elles se forment sur les parties active de l'outil lors de son utilisation sur la matière travaillée (Keeley, 1980 ; Vaughan, 1985 ; Plisson, 1985).

Les stries renseignent de la direction de l'utilisation des outils selon divers types de traces. Selon Semenov, les stries sont très importantes dans l'identification des modes de fonctionnement des outils préhistoriques (Semenov, 1964).

Les stries sont généralement observées au microscope stéréoscopique, mais elles sont parfois observées avec une méthode à fort grossissement.

Les stries se forment différemment selon les matières travaillées (la dureté) et les modes d'utilisation des outils (direction du mouvement des outils). Les stries formées présentent des paramètres très variés, tels que leur localisation, leur fréquence, leur nombre, leur longueur, largeur et profondeur, ainsi que leur morphologie (Claud, 2010). Par exemple, les outils qui sont utilisés dans le travail des matières animales dures présentent des stries profondes et nettes, alors que les outils utilisés dans le travail des matières animales tendres montrent des stries fines, peu profondes et allongées (citons Keeley, 1980 ; Mansur-Franchomme, 1986). Les stries nous renseignent l'angle d'utilisation de l'outil et la dureté des matières travaillées, etc.

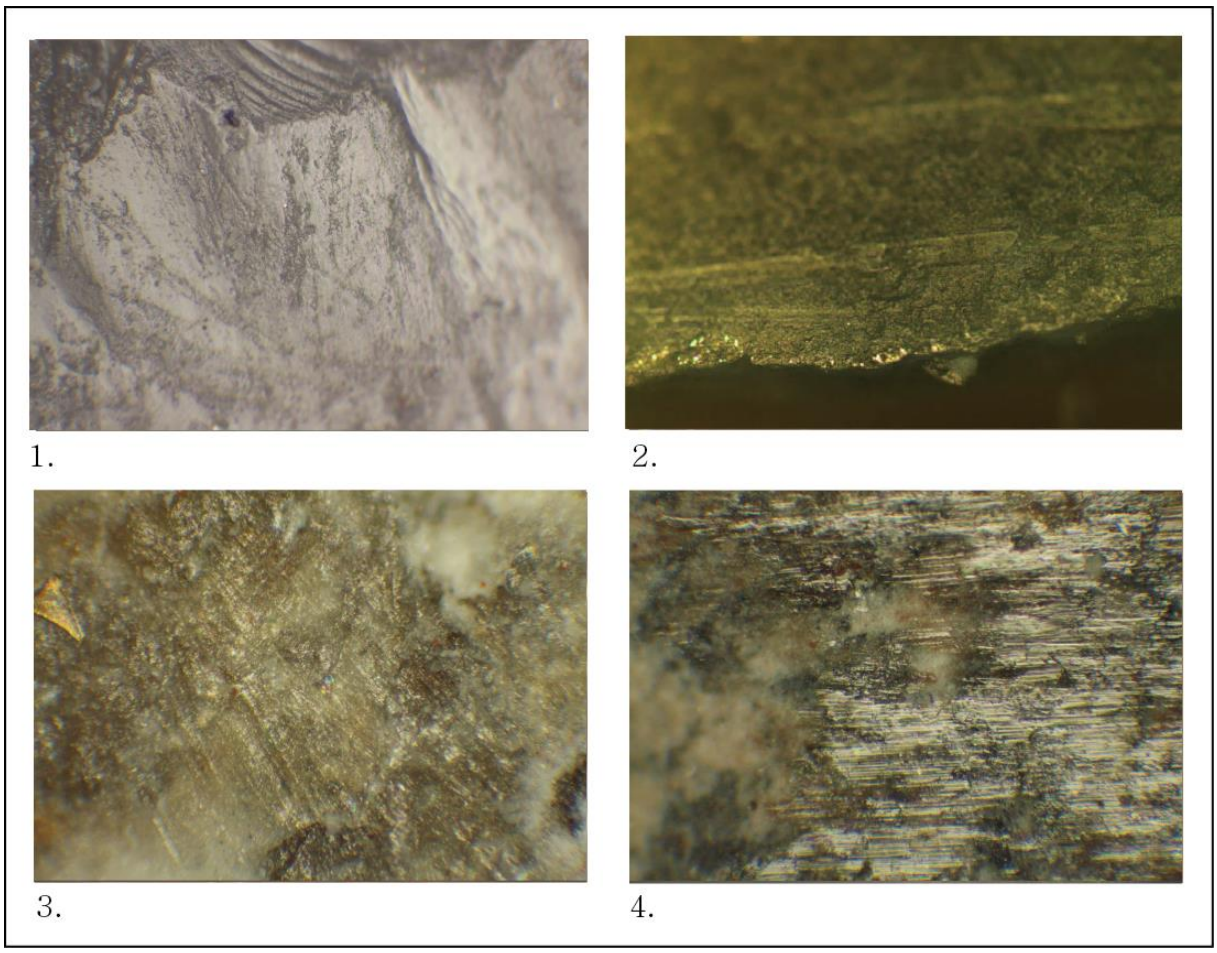


Fig. 107 Divers types de stries observées sur les pièces expérimentales (1. stries formées par le poisson par l'action de couper ; 2. stries formées par la boucherie ; 3. stries formées par l'os par l'action lisser ; 4. stries formées par le coquillage par l'action racler)

IV. 4. 3. 6. Poli

Les polis sont les résultantes optiques d'un état de surface rendu luisant et uni ; ils sont liés à la modification du microrelief de la matière première (Plisson, 1985). Dans cette étude, nous avons utilisé les descriptions du poli de H. Plisson (1985).

Étant donné que le poli présente une caractéristique différente en fonction de la matière travaillée, il constitue une trace importante dans l'interprétation des matières travaillées (Keeley and Newcomer, 1977 ; Keeley, 1980).

Il existe de nombreuses études sur le poli parmi les diverses traces. De nombreuses études et expérimentations ont été réalisées en vue de comprendre la relation entre les polis et les matières travaillées, ainsi que leur processus de formation (Vaughan, 1985 ; Moss, 1986 ; Plisson, 1985 ; Akoshima, 1989 ; Van Gijn, 1990 ; Lemorini, 2000 ; Gonzaleez-Urquijo and Ibanez-Estevez, 2003).

Initialement, les études ont mis l'accent sur la compréhension des luisants et des degrés de développement du poli en fonction de la matière travaillée. Toutefois, d'autres tentatives ont

insisté sur la compréhension du poli à partir d'autres méthodes d'analyse comme la mesure de l'interférence optique (Dumont, 1982), de la surface rugueuse (Akoshima and Kajiwara, 1984 ; Beyries *et al.*, 1988), l'analyse d'image (Grace *et al.*, 1985 ; Knutsson *et al.*, 1988 ; Grace, 1989 ; Gonzaleez-Urquijo et Ibanez-Estevez, 2003) , la microscopie à force atomique (Kimball *et al.*, 1995), ou la surface rugueuse à base de laser (Stemp et Stemp, 2001·2003 ; Steguweit, 2003).

Le poli est initialement formé sur le point de relief de la surface de l'outil, puis il s'élargit selon le relief de la matière première. Avant d'analyser des pièces archéologiques, il convient de saisir les caractéristiques du poli en se basant sur l'étude d'H. Plisson (Plisson, 1985).

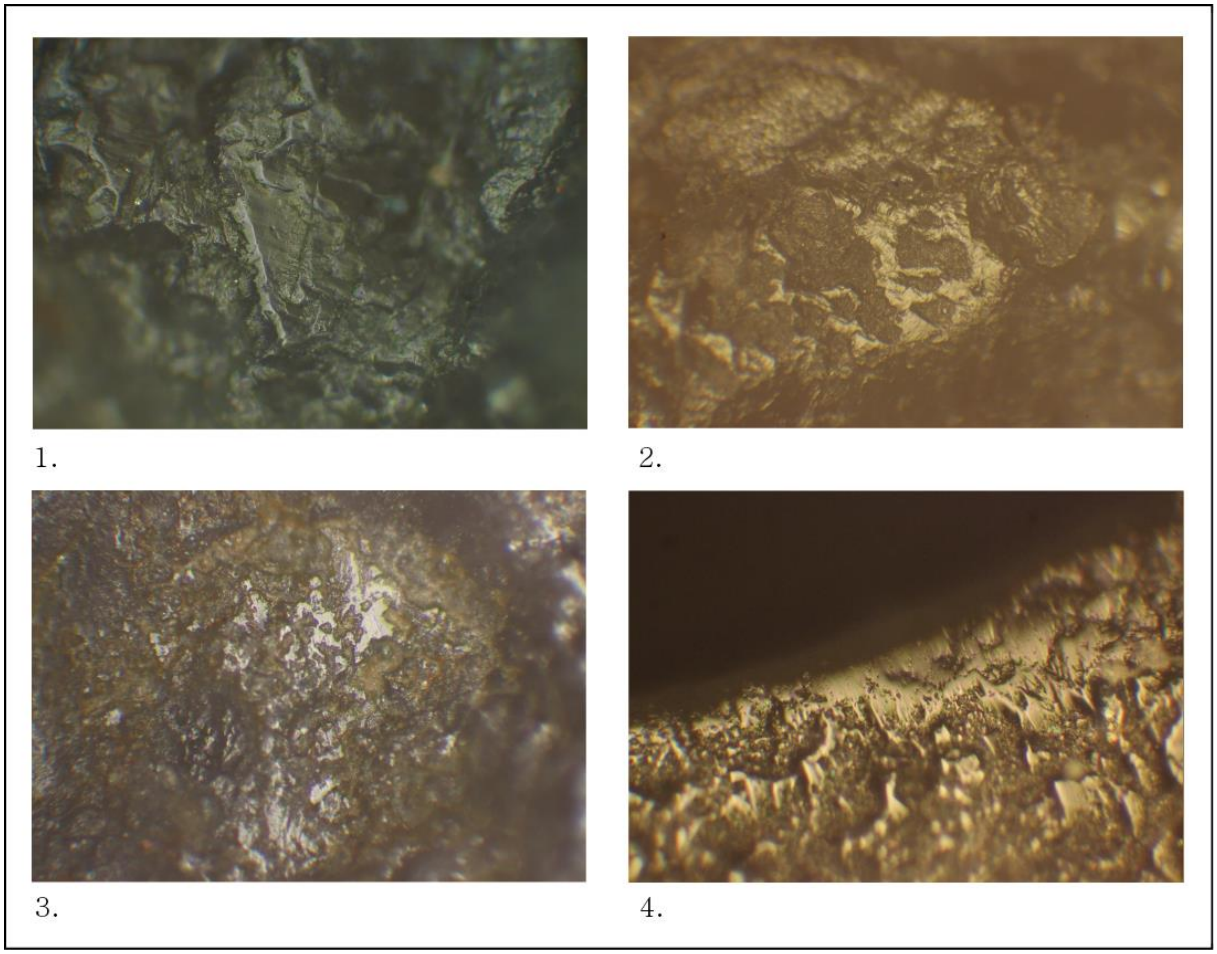


Fig. 108. Divers types de polis observés sur les pièces expérimentales et archéologiques (1. Pièce expérimentale – polis formés par le bois de cervidé, 2. Pièce expérimentale-polis formés par le bois de cervidé, 3. Pièces expérimentale- polis formés par l'os, 4. Pièces archéologique – polis formés par le bois)

Dans l'intention d'appréhender les matières travaillées, leurs états et leurs modes d'exploitation, nous prenons en compte plusieurs caractéristiques du poli observé, telles que la localisation de ce poli (face supérieure, inférieure ou les deux), sa distribution sur la surface de l'outil (fil, tranchant et fil, spots isolés, loin du tranchant), sa continuité , son étendue, son contour (flou, netteté régulière ou irrégulière), son orientation par rapport au bord, sa luisance subjective (mat, terne, brillant, très brillant, glacé, gras), la morphologie de sa coalescence

(fluide, douce, dure), ainsi que sa trame (lâche, serrée, unie). Les caractéristiques du poli sont plus marquées que d'autres traces selon la matière travaillée.

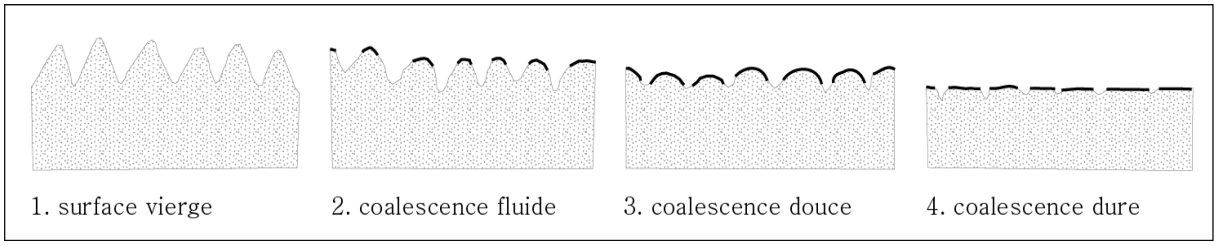


Fig. 109 Profil schématique des trois types de coalescences observées au microscope optique (Plisson, 1985, modifiée).

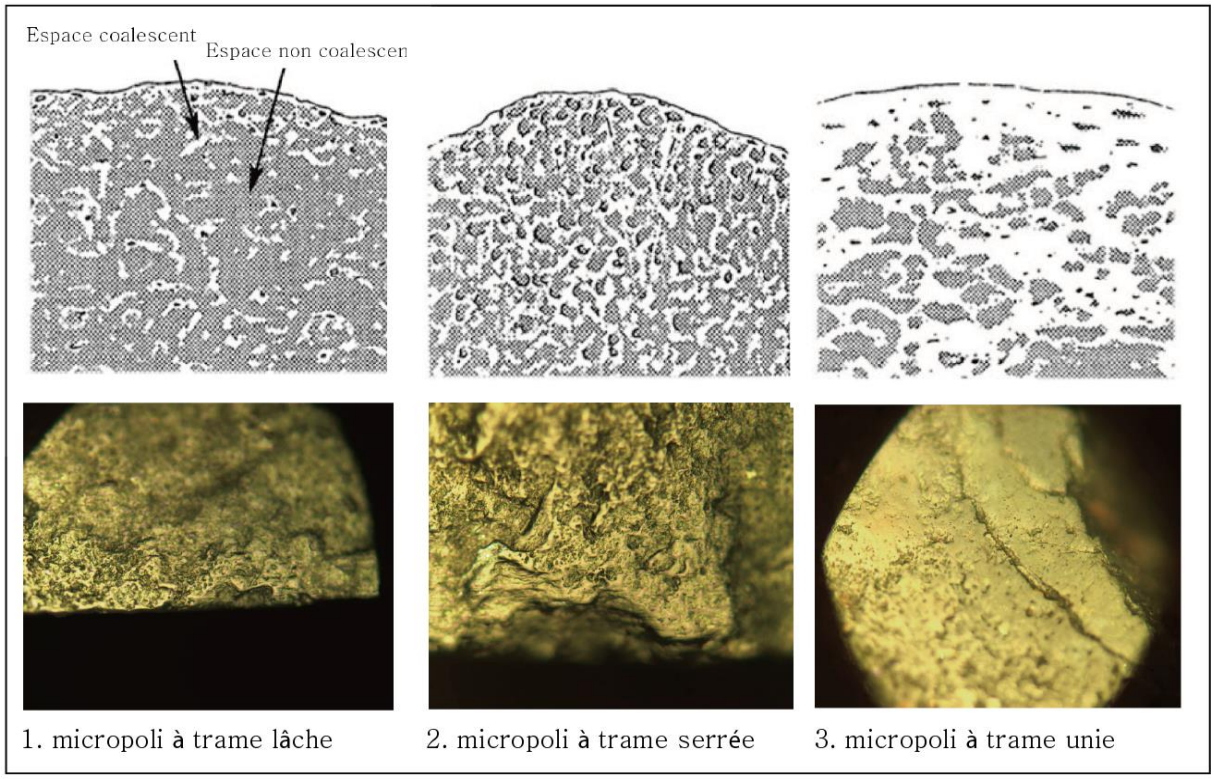


Fig. 110 Divers types de trames de poli et des polis observés (partie haute : Plisson, 1985, modifiée; partie basse : Kim K. J. 2012)

Nous étudions brièvement les cinq types de traces typiques comme le poli, la strie, l'émoussé, l'esquillement et la fracture qui sont généralement observés et pris en compte durant l'analyse fonctionnelle lithique. Chaque type de trace possède des caractéristiques selon les matières travaillées, le temps d'utilisation, l'utilisateur, la matière première, etc.

Les caractéristiques de ces traces sont observées clairement sur les pièces expérimentales, cependant nous pouvons généralement observer des traces plus complexes sur les outils archéologiques. Par ailleurs, les pièces archéologiques sont employées simultanément ou successivement afin d'accomplir différentes tâches, puisque nous sommes en mesure de discerner différents mélanges de traces, y compris des polis sur les outils. Il faut donc, rester vigilant lorsque nous observons et interprétons des traces.

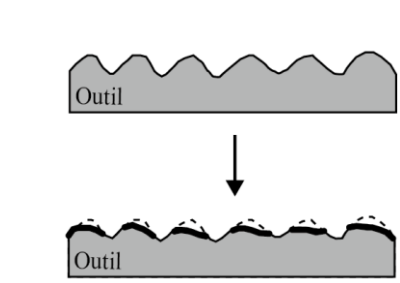
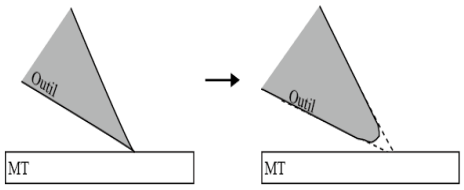
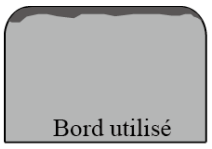
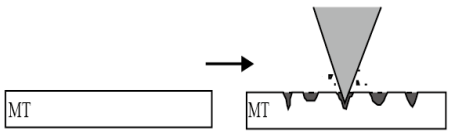
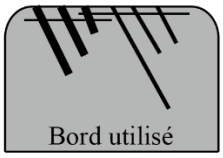
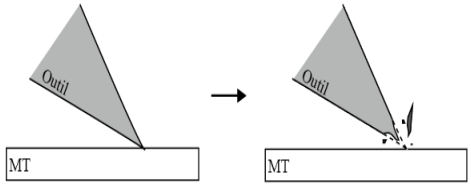
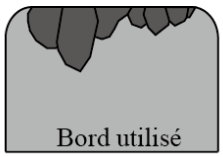
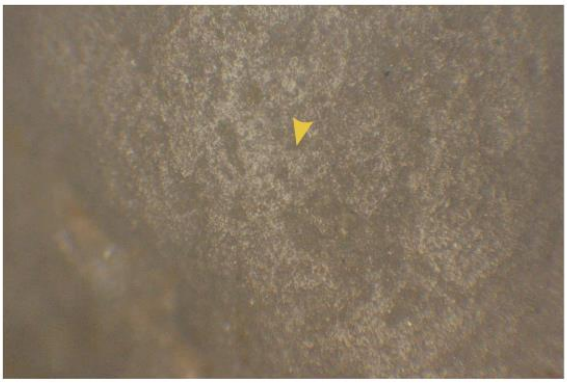
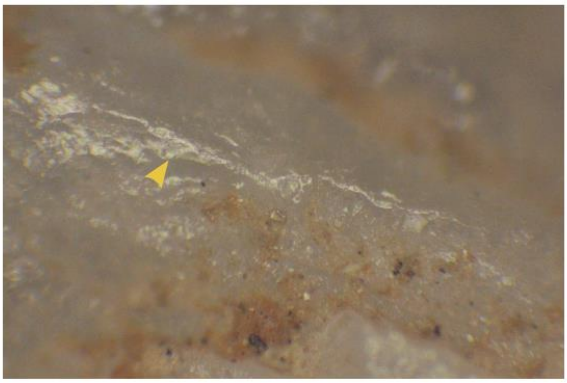
Divers Types de traces		Caractéristiques des traces
Polis 		Les polis présentent les différentes caractéristiques selon les matières travaillées. Cette trace est donc plus importante pour interpréter les matières travaillées.
Emoussés 		Cette trace est normalement formée sur le fil de tranchant. Dans le travail de la peau, elle est bien développée. En cas du travail de l'os ou du bois de cervidé, elle ne se présente pas souvent.
Stries 		Les stries sont présentes pour tous types de matières travaillées. Surtout dans le travail des matières animales dures comme l'os et le bois de cervidé, elles sont bien formées . Nous pouvons connaitre les directions d'utilisation d'outil et les duretés de la matière travaillée avec ces traces. La largeur, la profondeur, les formes des stries sont variées selon les matières travaillées.
Esquillements 		Les esquillements sont facilement présents sur les pièces qui ont travaillées des matières animales dures. Ces traces sont très variées de forme, de profondeur, de largeur etc. selon les gestions d'utilisation d'outil et les matières travaillées.

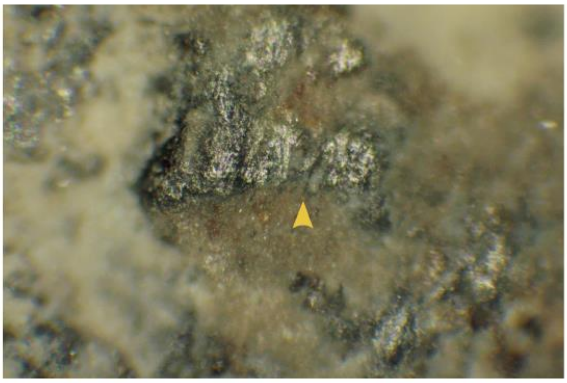
Fig. 111 Traces principales observées dans l'analyse fonctionnelle



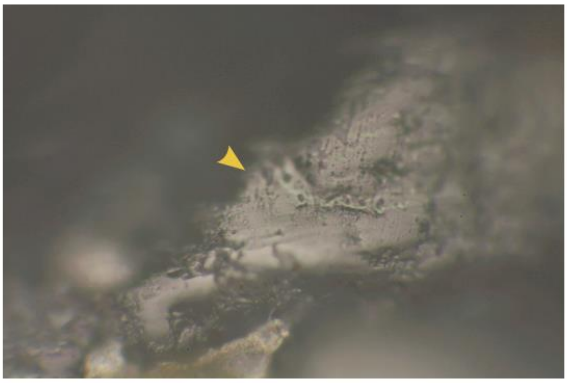
1. Polis formés par la peau sèche (x 200)



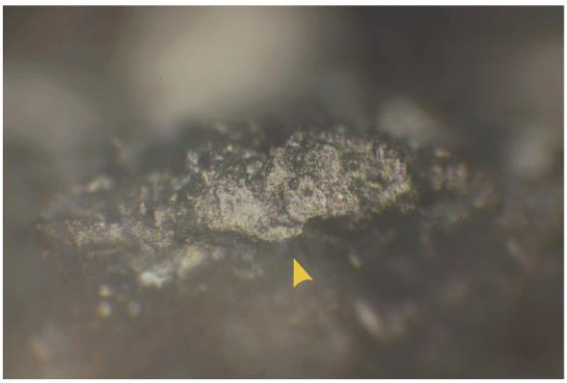
2. Polis formés par la peau fraîche (x 100)



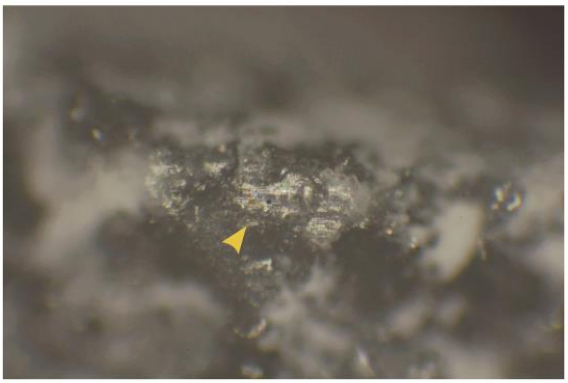
3. Polis formés par le bois (x 100)



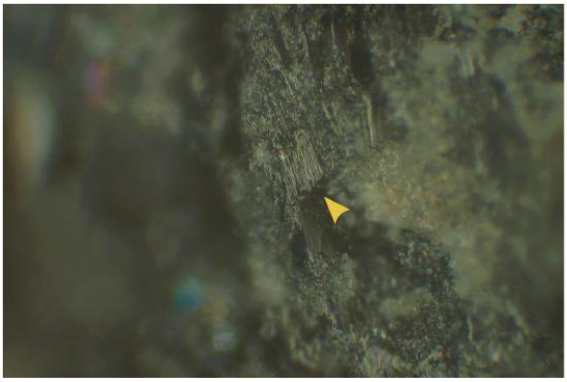
4. Polis formés par le bois (x 200)



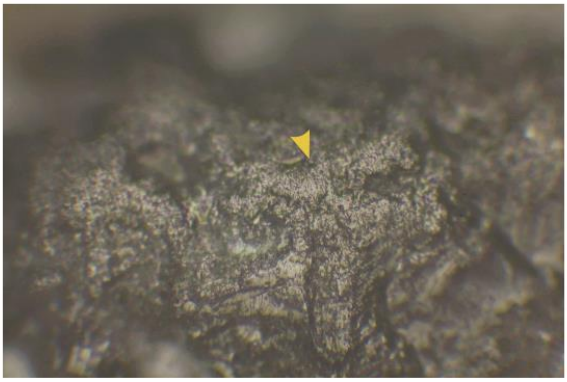
5. Polis formés par l'os (x 100)



6. Polis formés par l'os (x 100)

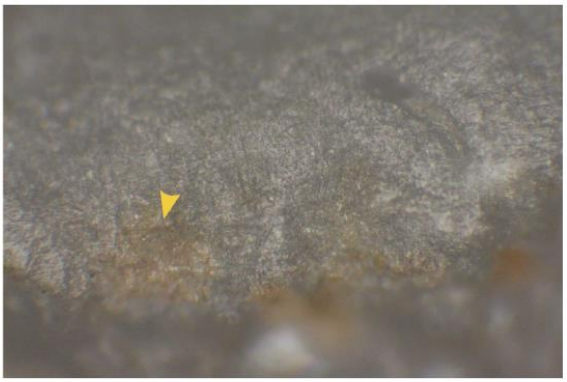


7. Polis formés par le bois de cervidé (x 100)

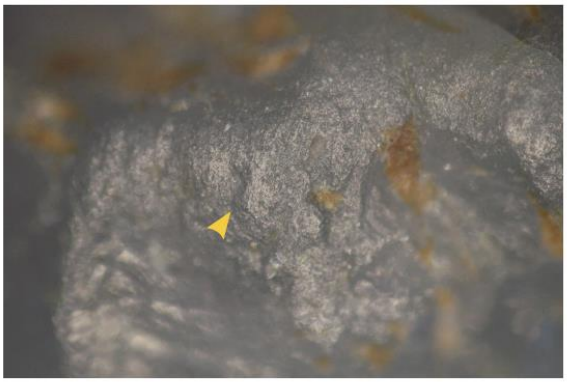


8. Polis formés par le bois de cervié (x 100)

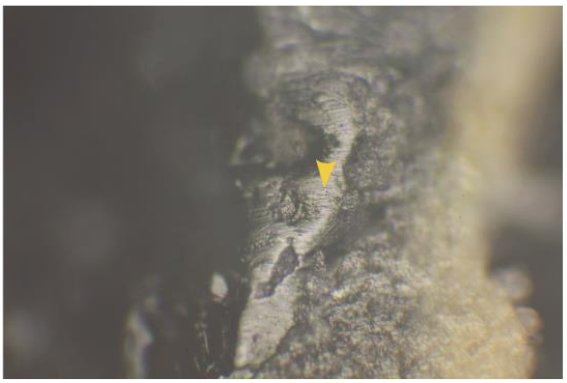
Fig. 112 Polis observés sur les pièces expérimentales en quartz par l'action de grattage sur les diverses matières travaillées



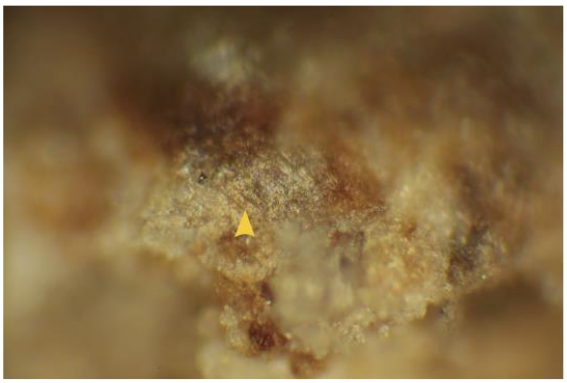
1. Stries formées par la peau sèche (x 100)



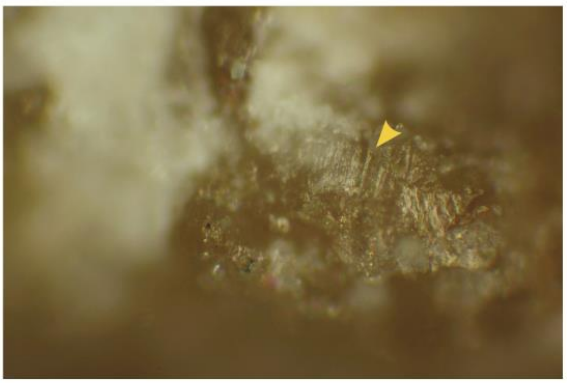
2. Stries formées par la peau sèche (x 100)



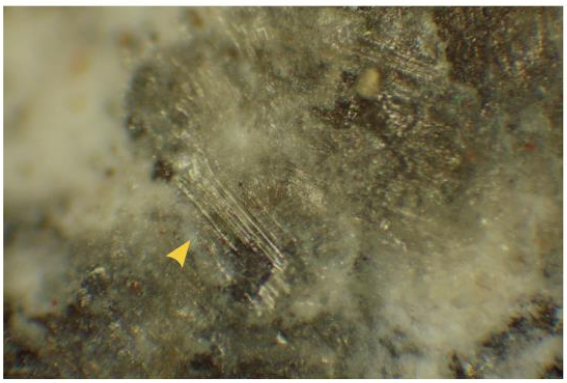
3. Stries formées par le bois (x 100)



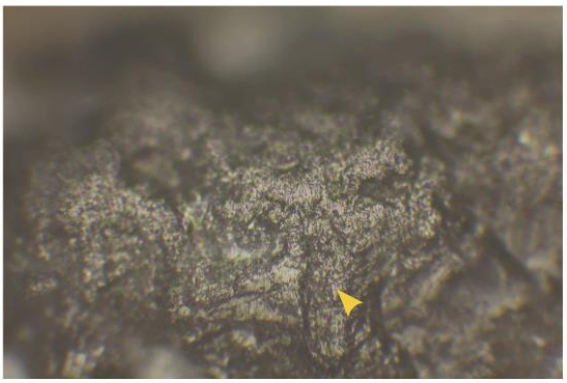
4. Stries formées par le bois (x 100)



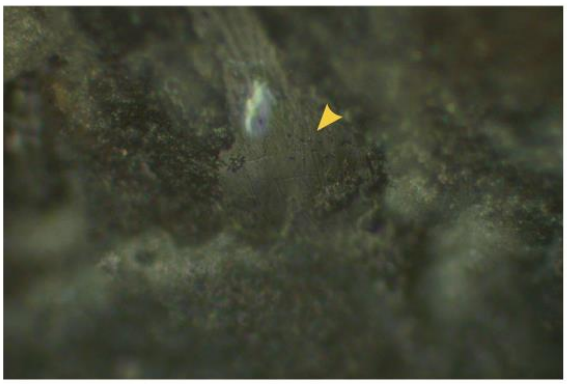
5. Stries formées par l'os (x 100)



6. Stries formées par l'os (x 100)

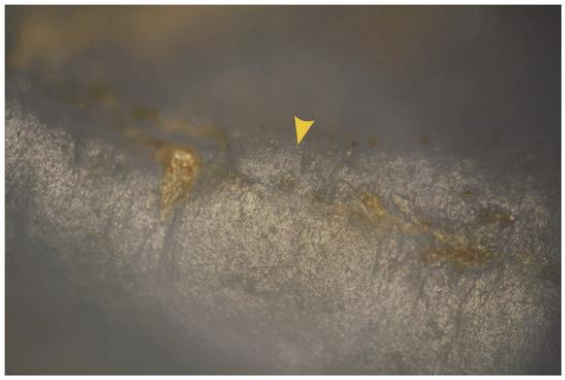


7. Stries formées par le bois de cervidé (x 100)

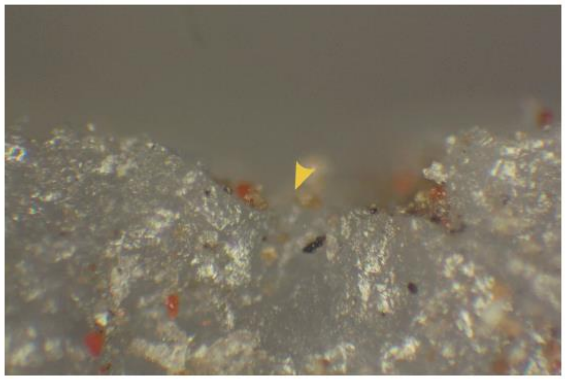


8. Stries formées par le bois de cervié (x 100)

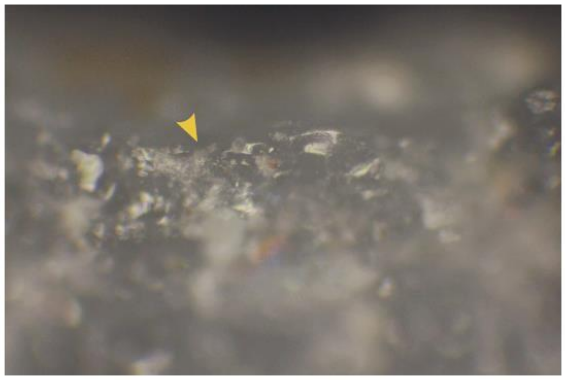
Fig. 113 Stries observées sur les pièces expérimentales en quartz par l'action de grattage sur les diverses matières travaillées



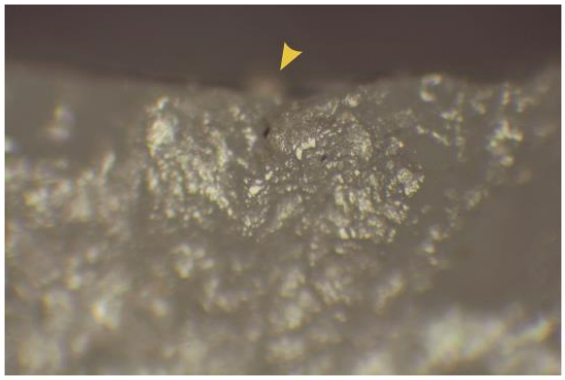
1. Emoussés formés par la peau sèche (x 100)



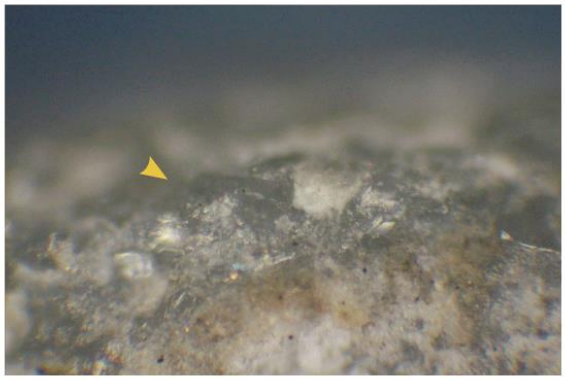
2. Esquillements formés par la peau sèche (x 100)



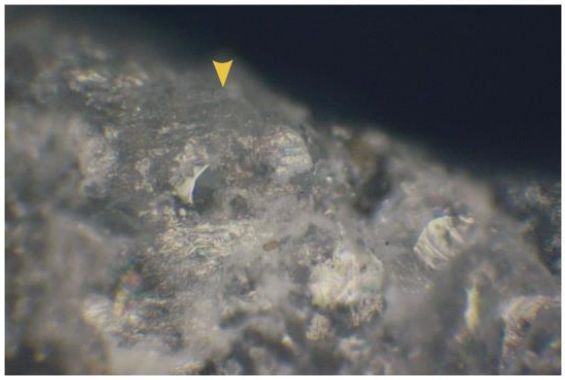
3. Esquillements formés par le bois (x 100)



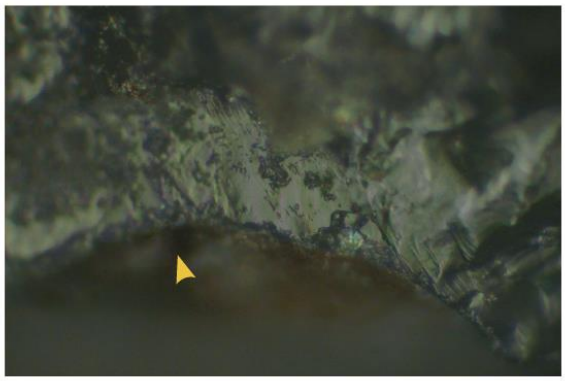
4. Esquillements formés par le bois (x 100)



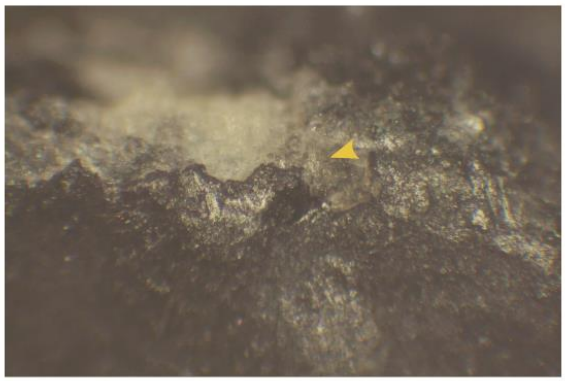
5. Esquillements formés par l'os (x 100)



6. Esquillements formés par l'os (x 100)



7. Esquillements formés par le bois de cervidé (x 100)



8. Esquillements formés par le bois de cervié (x 100)

Fig. 114 Esquillements et Emoussés observés sur les pièces expérimentales en quartz par l'action de grattage sur les diverses matières travaillées

V.

EXPERIMENTATION

A PARTIR DE PIECES EN QUARTZ

V. EXPERIMENTATION A PARTIR DE PIECES EN QUARTZ

V. 1. Matière première : Quartz

V. 1. 1. Définition pétrographique et classification

Le quartz est de l'oxyde de silicium (SiO2), espèce minérale du groupe des silicates ou des anhydrides siliceux. Le quartz est le deuxième minéral le plus abondant (12 %) dans la croûte continentale de la Terre, après le feldspath.

Le quartz est un constituant essentiel du granite et d'autres roches ignées felsiques. Il est très commun dans les roches sédimentaires comme le grès et le schiste, et il est également présent selon des quantités variables en tant que minéral accessoire dans la plupart des roches carbonatées. Il est également un constituant commun du schiste, du gneiss, du quartzite et des autres roches métamorphiques. En raison de sa résistance aux intempéries, il est particulièrement présent dans les sédiments des cours d'eau et dans les sols résiduels (An G. S., 2012, p. 67, 350 ; *Le grand guide des minéraux*, 2003, pp. 99-104).

Bien que le quartz soit un minéral, il peut exister indépendamment des quartz de roche, soit sous la forme de cristaux automorphes, comme le quartz hyalin, soit sous la forme d'agglomérats monocristallins de cristaux de quartz xénomorphes, comme le quartz filonien. (Mourre, 1996).

Le quartz existe en de larges proportions sous diverses formes et variétés. Sa caractérisation selon les chercheurs repose sur la taille des cristaux le constituant, ses diverses couleurs qui varient selon les composants qu'il contient, ainsi que l'homogénéité et la structure pétrographique chimique de la roche (Luedtke, 1992 ; Foucault et Raoult, 2005).

Par ailleurs, le quartz est l'appellation utilisée dans la classification des matières premières comme le quartz hyalin[19], le quartz filonien[20], et le quartzite dans le domaine archéologique (Mourre, 1996). À la différence du quartz hyalin et du quartz filonien qui se composent de cristallisations de quartz, le quartzite est une roche siliceuse massive, constituée de cristaux de quartz soudés. Ce dernier est donc inclue dans le type quartz. (Fig. 115). Les caractéristiques de la matière première qu'est le quartz sont les suivantes :

[19] Quartz hyalin = cristal de roche
[20] Quartz filonien = vein quartz

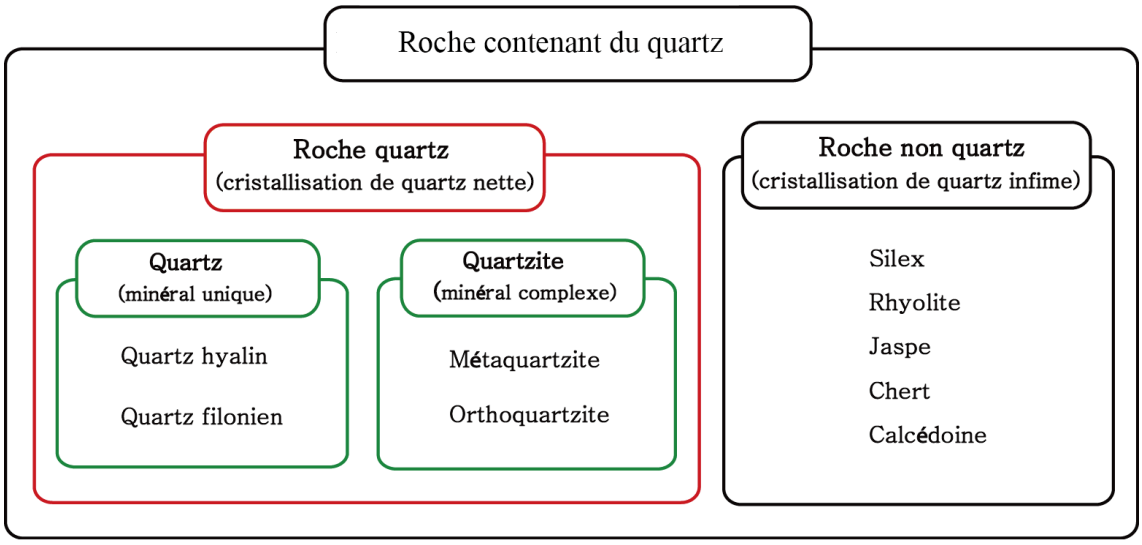


Fig. 115 Classification et types de roches en quartz (Mourre, 1996 ; Kim K. J. 2012, modifié)

V. 1. 1. 1. Cristal de roche

Le cristal de roche est un quartz qui a une structure cristalline de forme hexagonale à haute température, mais trigonale à basse température. Il se présente sous diverses apparences et couleurs, soit sous la forme de grands cristaux incolores, colorés ou fumés, soit sous la forme de cristaux microscopiques d'aspect translucide (Fig. 116 : 1).

De même, nous avons pu constater qu'il est parfois utilisé pour produire des lamelles ou des outils au Paléolithique supérieur de petites dimensions comme les grattoirs, par exemple sur le site de Sinbuk dans la commune de Jangheung et sur le site de Sangsa-ri dans la commune de Cheolwon.

V. 1. 1. 2. Quartz filonien

Il est facilement mis à jour sous la forme de galets ou de filons (Fig. 116 : 1, 2). Les termes de quartz filonien regroupent une grande variété d'agglomérats monocristallins de cristaux de quartz (Fig. 115). La polymorphie de ce type de roches est liée aux variations de dimensions, de couleurs et de structures des cristaux qui le constituent. Les différentes couleurs sont dues aux impuretés contenues dans les roches, alors que les différences de dimensions sont à mettre en relation avec les températures de formation au sein des filons (Mourre, 1996). Les quartz filoniens ont une structure microcristalline à haute température, cette dernière se compose de cristaux de plus grandes dimensions à basses et moyennes températures, la roche se formant à une structure grenue. L'essentiel du quartz provenant des sites paléolithiques Est de la Corée est du quartz filonien.

V. 1. 1. 3. Quartzite

Le quartzite est une roche siliceuse constituée de cristaux de quartz soudés (Fig. 116 : 4). La principale différence entre le quartz et le quartzite repose sur leurs modes de formation. Le quartz est une roche magmatique filonienne, alors que le quartzite est une roche détritique, soit métamorphique, soit sédimentaire (Mourre, 1996). On distingue deux types de quartzite : le quartzite métamorphique (ou métaquartzite), et le quartzite sédimentaire (ou orthoquartzite). Le premier est issu de la recristallisation d'un grès, d'une radiolarite ou d'un filon de quartz, tandis que le second provient de la cimentation par diagenèse d'un grès (Foucault *et al.*, 1992 ; Mourre, 1996 ; Larousse, 2005).

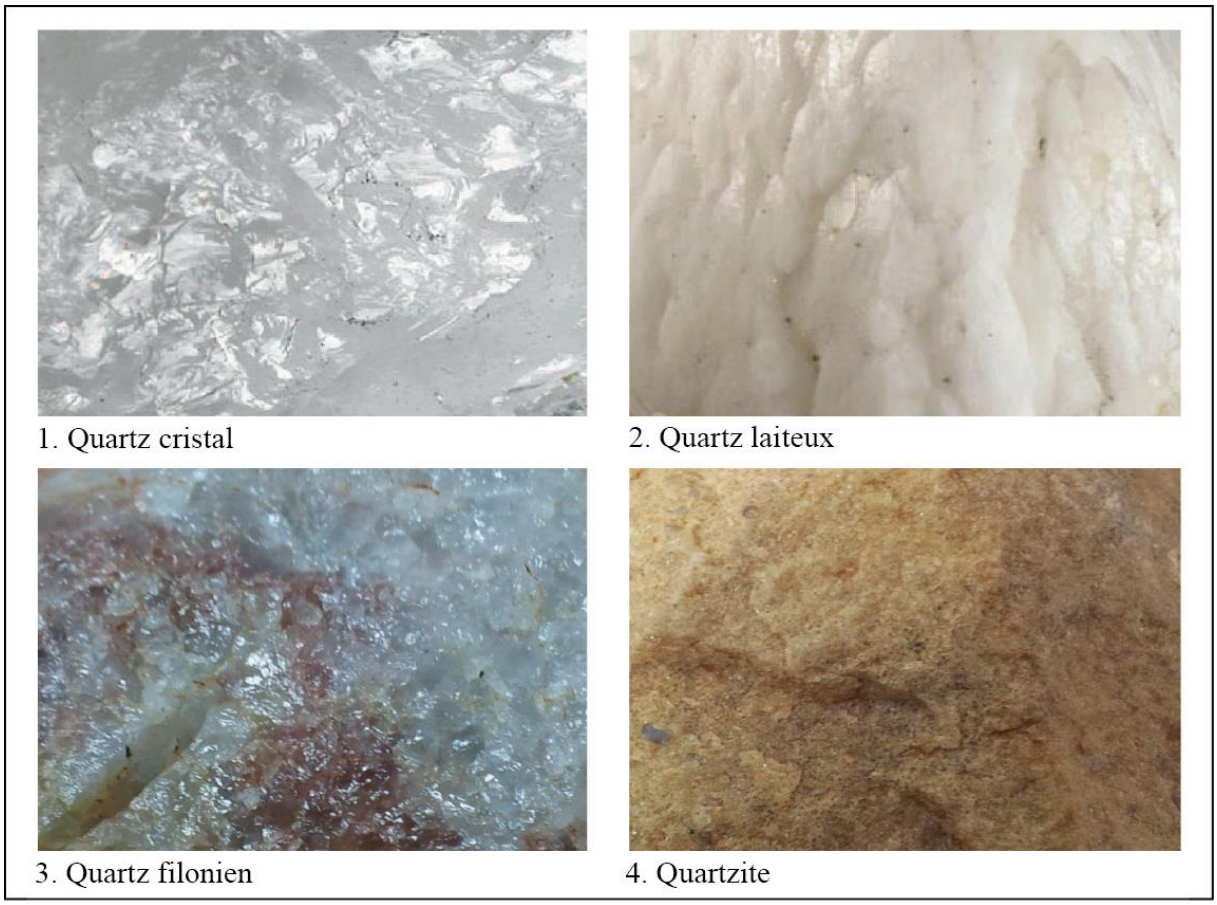


Fig. 116 Divers types de quartz et quartzite au microscope stéréoscope

Il n'est pas facile de distinguer le quartz filonien du quartzite. Il faut pour cela observer les grains et leur composition dans les quartz et les quartzites en utilisant le microscope polarisant. Dans le quartz filonien, les plans de casse passent le long du périmètre des grains de quartz, leur donnant l'apparence du gros sel ; par contre dans le quartzite, les plans de cassure fracturent les grains de quartzite, la surface fissurée apparaît donc plus rugueuse. (Foucault *et al.*, 1992).

Au sens géologique strict, l'adjectif *«quartzeux»* s'applique aux «roches sédimentaires riches en grains de quartz, cimentées, au cours de la diagenèse, par de petits cristaux de quartz néoformés» (Foucault *et al.*, 1992).

Même si l'opale, la calcédoine et le silex sont constitués de grains de quartz, les cristaux sont très fins et fragiles et le degré de cristallisation est également faible. On ne peut donc parler de roche quartzeuse. Ils se rattachent plutôt à la catégorie des roches siliceuses cryptocristallines (Mourre, 1996).

V. 1. 2. Caractéristiques de la taille des quartz

Le quartz est un minéral très dur, situé à 7 sur l'échelle de dureté de Mohs. Cela influe également de façon importante sur l'utilisation des outils ainsi que sur leur fabrication.

Le quartz est une matière première peut malléable lorsqu'il s'agit de tailler, en raison essentiellement de la fréquence des fractures incontrôlées et des accidents survenant lors de la taille. Malgré les nombreuses contraintes que suppose le quartz, il reste largement utilisé pendant les périodes paléolithiques.

Malgré la grande variabilité de la qualité des quartz, il est possible de définir quelques constantes dans la taille de ces matériaux par les études sur les matériaux archéologiques et expérimentaux. Le terme «quartz» renvoie au quartz filonien dans le texte.

On étudie brièvement les caractéristiques spécifiques du quartz comme les fracturations et les accidents au cours de taille.

V. 1. 2. 1. Accidents de taille de type Siret

« *Lorsqu'un agglomérat monocristallin de quartz d'origine filonienne est soumis à la contrainte d'une percussion directe au percuteur dur, les ondes de choc se propagent dans les trois dimensions à partir du point d'impact, suivant des sphères concentriques si l'on se réfère au modèle hertzien de propagation des ondes dans les solides homogènes. La nature pétrographique du quartz va permettre le développement, suivant de nombreuses autres directions, de plans de faiblesse sécants au plan de fracturation de l'éclat ainsi obtenu : ces plans de faiblesse sont à l'origine des accidents de taille de type Siret*» (Mourre, 1996, p. 209).

V. 1. 2. 2. Fracture

Les fractures non recherchées liées à la propagation de l'onde de choc suivant un plan de diaclase d'origine tectonique sont fréquentes. On peut les observer sur les nucléus et les éclats dans les opérations de débitage, sur les éclats et les supports dans les opérations de façonnage.

Lorsqu'on veut percuter un galet diaclasé, les ondes de choc vont se propager préférentiellement le long du plan de la diaclase, même si ce plan est différent du plan de fracturation recherché (Mourre, 1996, p. 210).

V. 1. 2. 3. Réfléchissements et outrepassages

Les cristaux de quartz présentent des caractéristiques de clivage correspondant à l'aptitude de certains minéraux à se fracturer selon des surfaces planes dans des directions privilégiées, lorsqu'ils sont soumis à un effort mécanique comme un choc ou une pression continue, et de la diaclase qui est une fracture d'une roche ou d'une formation, sans rejet entre les deux compartiments (Mourre, 1996 ; Larousse, 2005).

Le clivage des cristaux de quartz permet de façonner des outils en conformité avec les intentions de l'artisan. Ainsi, les outils délicatement retouchés comme les pointes ou les flèches ont pu être fabriqués en utilisant des lames ou des lamelles en cristal de roche (Chelidono, 1990).

Cependant, le quartz présente des caractéristiques propres au clivage, non pas à la diaclase. Il est donc difficile de tailler des outils en quartz exactement selon les intentions du tailleur (Bordes, 1947 ; Bisson, 1990). En d'autres termes, même si le réglage de l'angle du plan de frappe et de la puissance se fait correctement, il n'est pas facile de produire des supports comme les lames ou les éclats en conformité avec les intentions précises du tailleur car des accidents apparaissent fréquemment dans le processus de fabrication.

Le moyen le plus efficace de tailler des outils en quartz est la percussion directe au moyen d'un percuteur dur. La percussion sur enclume est parfois appliquée dans la taille de bloc de quartz grands et épais (Mourre, 1996).

Bien entendu, dans les opérations de retouche des outils en quartz, les percuteurs organiques ou tendres sont employés. Cependant, les retouches délicates sur les tranchants de l'outil en quartz sont assez difficiles, car les retouches sont réalisées irrégulièrement en fonction de la configuration des cristaux, ce qui suppose que les tranchants de l'outil sont souvent endommagés. Pour cette raison, le tranchant naturel sans retouches des éclats en quartz est parfois utilisé comme outil.

Par ailleurs, dans le cas du quartz à grain fin comme dans les autres matières premières, le taux d'accident est faible. Si les quartz à grain fin sont donc utilisés dans la production des outils, il est possible de contourner quelques désavantages liés à la taille du quartz.

Toutefois, cette dureté ne dit pas cohésion interne. Par conséquent, la durabilité du tranchant utilisé de l'outil reste à déterminer en fonction du degré d'agrégation de cristaux indépendamment de la dureté du quartz.

Si la cohésion interne du cristal de quartz est faible, le tranchant de l'outil est facilement endommagé en cours d'utilisation. L'outil perd donc assez rapidement sa fonction.

V. 2. Matières travaillées et conditions expérimentales

Avant d'entreprendre l'analyse des pièces archéologiques en quartz, il faut comprendre les caractéristiques des traces formées sur ces pièces en fonction des matières travaillées. L'expérimentation que nous entreprenons est réalisée dans l'intention de répondre à ce besoin.

Dans cette expérimentation, nous avons utilisé des éclats non retouchés et des débris en quartz filonien. Dans d'autres expérimentations, nous avons eu recours à d'autres matières premières comme les quartzites, les obsidiennes, les silex, et les andésites etc., afin de comparer les traces d'usures (Fig. 117). Pour l'expérimentation de la peau, nous avons façonné des grattoirs sur des éclats en quartz, mais, nous n'avons pas fabriqué utilisé emmanchements pour les pièces expérimentales. Pour se protéger les mains, nous avons des gants.

Diverses matières travaillées ont été utilisées dans cette expérimentation. Nous divisons les matières travaillées en trois groupes, soit matière animale tendre (= MAT) comme les peaux, les viandes, soit les matières animales dures (= MAD) comme les os, les bois de cervidé, soit les autres matières travaillées comme le bois végétal, les poissons, les végétaux et les minéraux (Tableau 22).

Toutes les pièces expérimentales ont été observées avant de les utiliser pour comparer les changements des bords utilisés. Quand on utilise les pièces expérimentales pendant 5 à 10 minutes, les traces d'usure ne se forment pas clairement. En effet, le temps de travail nécessaire pour les pièces expérimentales est choisi entre 30 et 60 minutes et parfois, ce temps peut aller jusqu'à 90 et 120 minutes.

Nous expliquerons les types d'expérimentations conduites et on interprètera les traces formées dans chaque expérimentation ; par la suite, nous appliquerons l'interprétation aux traces observées sur les outils préhistoriques.

Fig. 117 Matières premières utilisées dans l'expérimentation

		Temps de travail (min.)			Matière première	Type de travail	Pièces expérimentales
		0	30	Plus 60			
Boucherie	- Cerf d'eau - Sanglier	o	o	o	Quartz Obsidienne	Couper, Carcasse	Éclat
Peau -Vache -Porc -Cerf d'eau -Sanglier	Echarnage - Cerf d'eau - Porc - Vache	o	o	o	Quartz Crystal Obsidienne	Couper, Gratter	Éclat Débris
	Epilage - Cerf d'eau	o	o	o	Quartz Quartzite Crystal Obsidienne	Gratter	Grattoir
	Tannage - Vache - Cerf d'eau - Sanglier	o	o	o	Quartz Crystal Obsidienne Silex	Gratter	Grattoir
Viande	- Porc - Cerf d 'eau - Vache	o	o	o	Quartz Andésite Silex Obsidienne	Couper	Éclat Lame
Os	- Porc -Vache	o	o	o	Quartz Andésite Silex Obsidienne	Scier, Rainurer, Lisser	Éclat Débris
Bois de cervidé	- Bois de cervidé	o	o	o	Quartz Andésite Silex Obsidienne	Scier, Rainurer, Lisser	Éclat Débris
Bois	- Bois Frais - Bois sec - Bambou	o	o	o	Quartz Quartzite Silex Obsidienne Andésite	Scier, Rainurer, Lisser	Éclat
Végétaux	- *Echinochloa crus-galli*	o	o	o	Quartz	Couper	Débris
Poisson	-Saumon	o	o	o	Quartz Andésite	Couper, Carcasse	Éclat
Coquillage	-Amande - Huitre - Cyclope	o	o	o	Quartz Andésite Silex	Percer, Lisser, Fendre	Perçoir Éclat retouche
Minéral	- Colorant - Percuteur	o	o	o	Quartz Quartzite	Percuter, Moudre…	Percuteur Galet

Tableau 22. Matières travaillées utilisées dans l'expérimentation

V. 3. Expérimentation réalisée et résultats obtenus

V. 3. 1. Boucherie

V. 3. 1. 1. Expérimentation

Pour tirer profit des animaux acquis par la chasse, il est nécessaire de considérer le processus de décomposition de la viande, de la moelle osseuse, de l'os, etc… C'est en cela que consiste le travail de boucherie, lequel constitue une part importante des activités quotidiennes des hommes préhistoriques. Les expérimentations portant sur la boucherie ont été réalisées en s'appuyant sur de nombreuses données ethnoarchéologiques (Beyries, 2008).

Le dépeçage des animaux commence habituellement à partir des pattes. Nous retirons ensuite la peau, puis nous éliminons la tête et les fressures. Nous procédons alors au dépeçage partiel du corps pour finalement exécuter l'extraction de la moelle osseuse.

Les lames ou les éclats sont souvent utilisés dans ce type de travail sans retouche du tranchant. En général, deux pièces d'éclats ou lames sont nécessaires lorsque nous dépeçons un animal de la taille d'une chèvre ou d'un mouton.

Fig. 118 Expérimentation de boucherie sur divers animaux (1. Vache ; 2, 4. Porc ; 3. Cerf d'eau)

Nous avons utilisé deux cerfs d'eau, un petit sanglier, et un porc de taille moyenne. D'abord deux cerfs d'eau d'une taille de 80 cm par 100 cm sont utilisés dans nos expérimentations se rapportant à la boucherie (Fig. 118: 3, 4). Le premier cerf d'eau est exploité à partir de pièces en quartz, le second à partir de pièces en obsidienne. Pour ce travail, deux éclats bruts en quartz et deux éclats bruts en obsidienne ont été employés.

Les pièces expérimentales, plus particulièrement les pièces en quartz, ne peuvent pas être exploitées longtemps, car, après une utilisation de quelques temps, les bords utilisés deviennent émoussés. Donc, l'utilisation prolongée des éclats en quartz est difficile à maintenir et il faudra retoucher les bords en cours d'utilisation. Pour avoir des traces d'usure, on a eu recours à plusieurs pièces expérimentales non retouchées. Cependant, les bords utilisés des pièces en obsidienne se détériorent assez vite et leur bord utilisé nécessite l'affûtage. Donc, deux pièces en obsidienne ont été utilisées pour la boucherie d'un cerf d'eau.

Deux pièces en quartz ont été utilisées pour le sanglier. Puis cinq éclats en quartz ont été employés dans l'expérimentation du porc qui pesait environ 200kg. Il est plus difficile de couper la peau du porc que des autres animaux, donc on a utilisé un plus grand nombre d'éclats. En outre, les membres inférieurs de la vache et du porc sont également exploités dans l'expérimentation de la boucherie et nous avons utilisé des éclats en quartz pour ce travail.

Toutes les pièces expérimentales ont été mises en œuvre pour une durée d'environ 30 minutes. Nous avons comparé les traces formées entre les pièces expérimentales en quartz et en silex.

V. 3. 1. 2. Traces observées

En étudiant des outils utilisés dans le travail de boucherie, nous pouvons observer des traces complexes relatives aux substances animales tendres et aux matières animales dures sur le tranchant utilisé. En raison du fait que les pièces expérimentales soient utilisées selon diverses façons, par exemple pour couper et pour gratter, les traces formées diffèrent légèrement en termes d'orientation, de morphologie, etc.

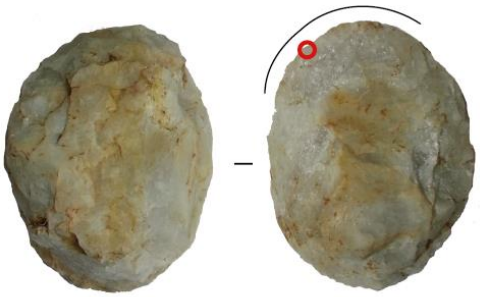
Dans le cas de la pièce expérimentale utilisée selon une direction longitudinale par rapport au bord utilisé, laquelle s'appuie sur une matière animale tendre et encore fraîche, nous pouvons observer des traces comme le poli brillant et doux, ainsi que des stries fines et faibles sur les deux faces du tranchant. Nous constatons dans le même temps l'apparition de petits esquillements et des polis très brillants aux contours irréguliers, ils se situent sur le tranchant de l'outil, en raison de l'irrégularité et de la discontinuité du contact avec l'os.

Par ailleurs, quand les pièces sont utilisées selon une direction transversale par rapport au bord utilisé, nous pouvons fréquemment observer l'apparition de diverses formes d'esquillements avec des stries courtes et profondes, dont les bords utilisés sont brillants.

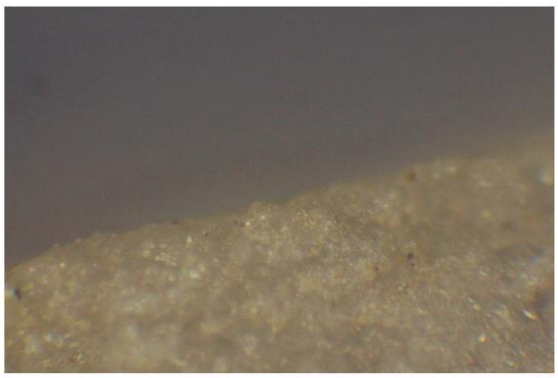
Les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le processus de briser les os, afin d'en extraire la moelle osseuse, présentent de petits esquillements superposés, en raison de la force répétée de l'impact qui s'applique sur les bords de l'outil. Les autres caractéristiques communes aux traces sont absentes.

Les pièces en obsidienne et en silex ont été utilisées dans cette expérimentation pendant 30 minutes, dans le but de comparer les traces avec celles obtenues sur les pièces en quartz. Les pièces expérimentales en obsidienne et en silex portent des traces similaires à celles rencontrées sur les pièces en quartz. Cependant dans le cas du silex, les traces se forment plus rapidement et de façon plus nette que dans le cas du quartz. Quant à l'obsidienne, les esquillements et les stries sont souvent présents sur le tranchant utilisé. Les autres types de traces comme le poli ou l'émoussé sont absents.

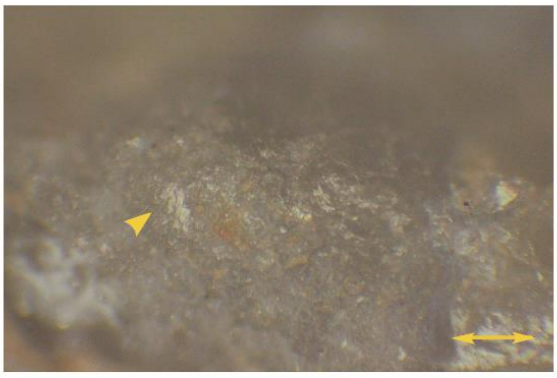
En général, les traces des pièces employées pour la boucherie présentent des traces complexes sur les deux surfaces du tranchant utilisé. Les stries, les esquillements de contact sur l'os et les polis due à la peau et à la viande sont présents. Cependant les traces ne sont pas bien développées. Toutefois, la surface de l'outil ne change pas visiblement au cours d'une utilisation à court terme.



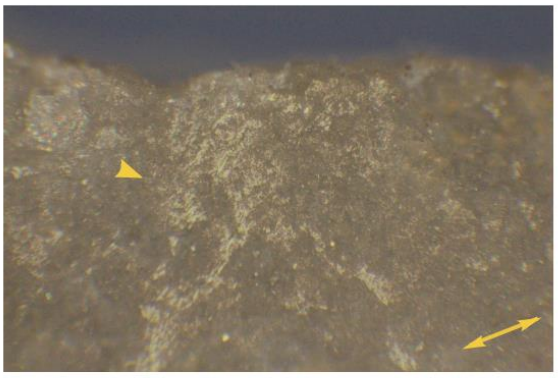
1-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



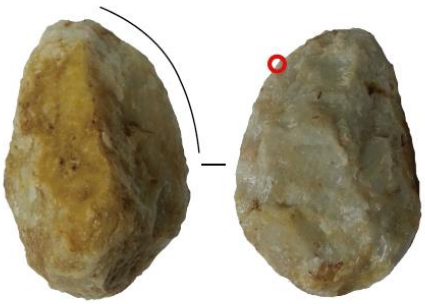
1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



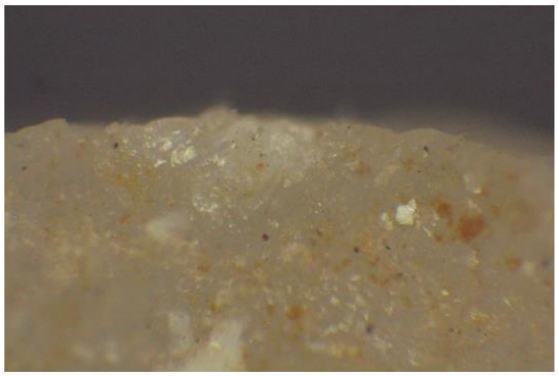
1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)



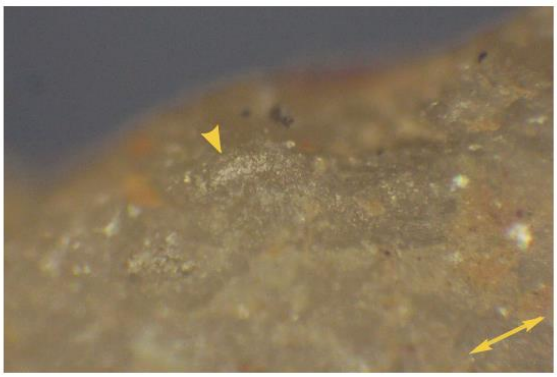
1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)



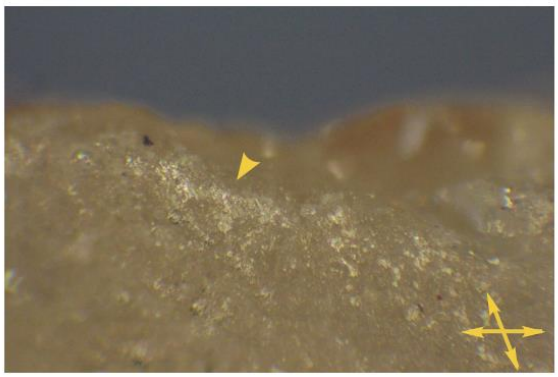
2-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)

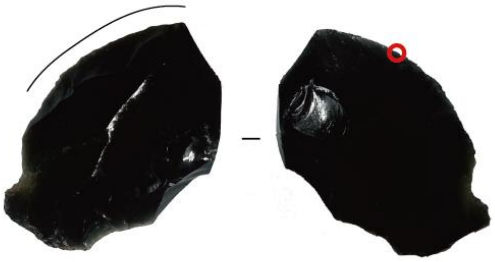


2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)

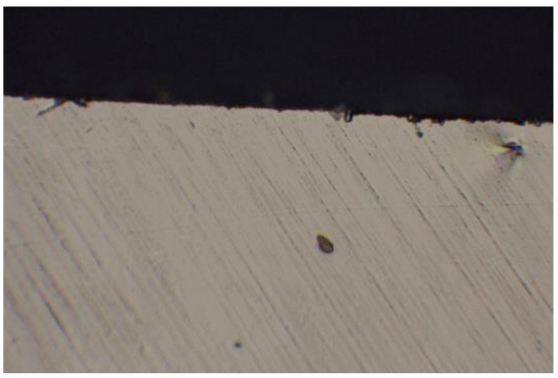


2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

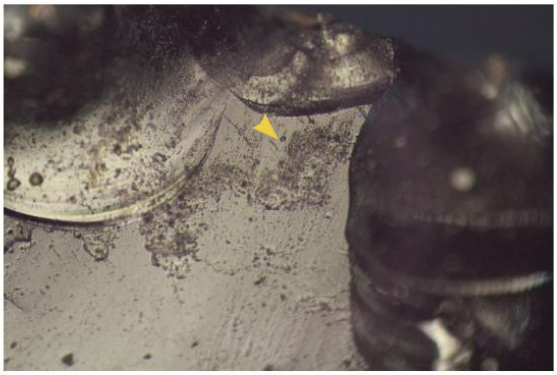
Fig. 119 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de boucherie



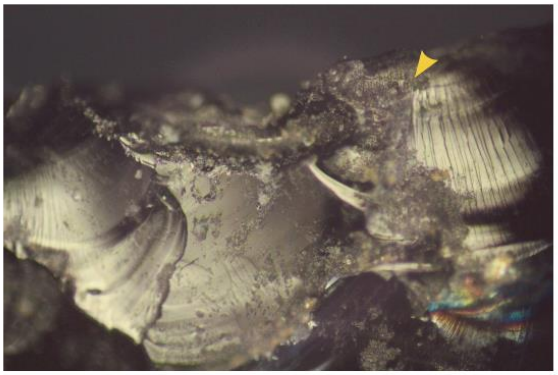
1-1. Pièce expérimentale : éclat en obsidienne



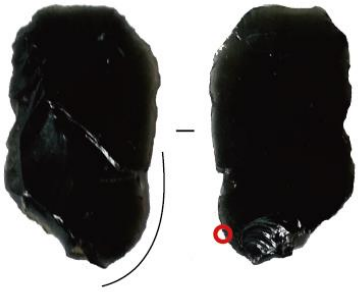
1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



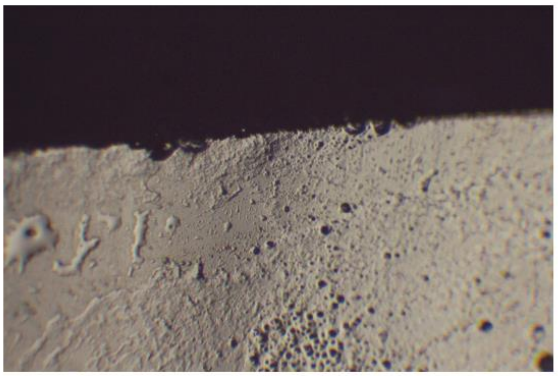
1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)



1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

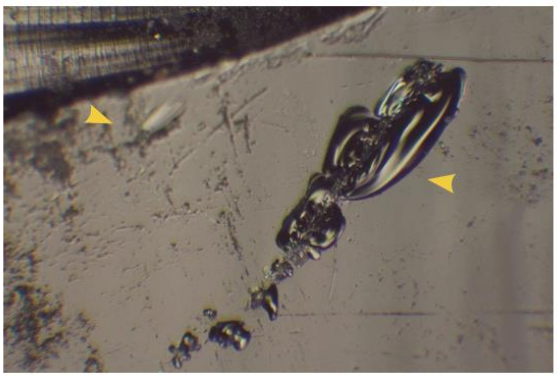


2-1. Pièce expérimentale : éclat en obsidienne



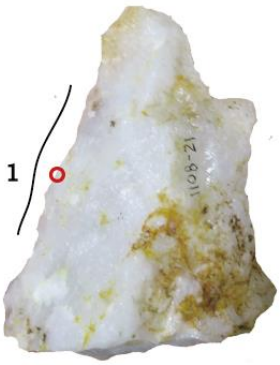
2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)

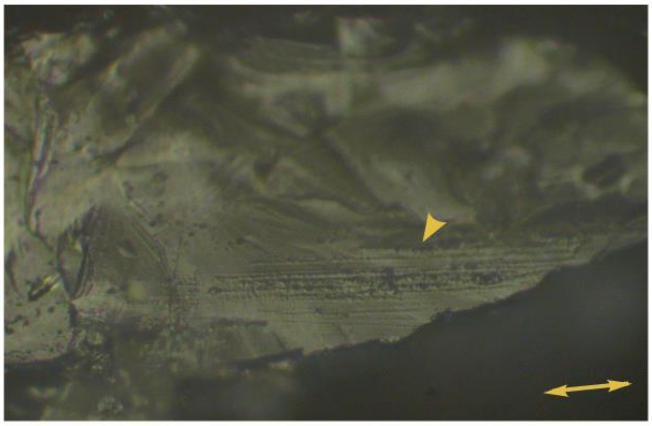
2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)



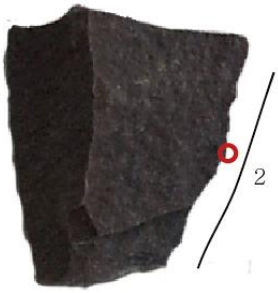
2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

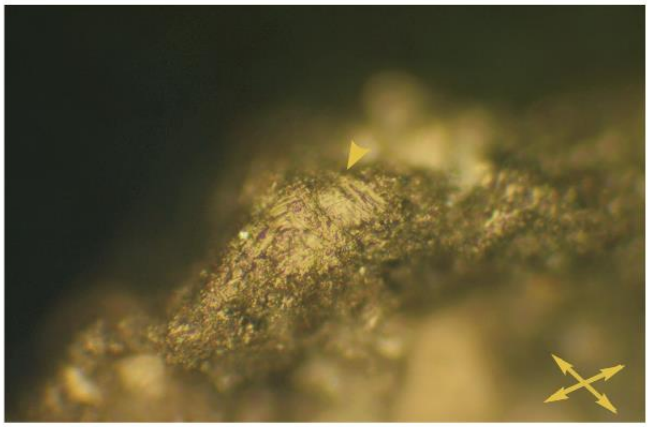
Fig. 120 Traces observées sur les pièces expérimentales en obsidienne utilisées dans le travail de boucherie



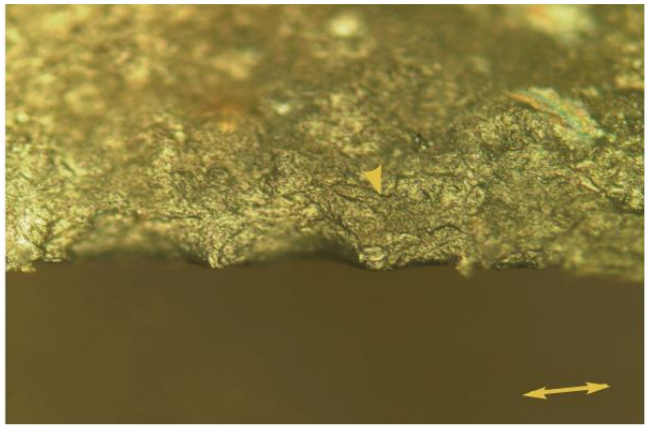


1. Expérimentation de boucherie sur la vache
Pièce expérimentale en quartz
Après utilisation 30 min.
(x 200)





2. Expérimentation de boucherie sur le porc
Pièce expérimentale en andésite
Après utilisation 30 min.
(x 200)



3. Expérimentation de boucherie sur le porc
Pièce expérimentale en silex turonien
Après utilisation 30 min.
(x 100)

Fig. 121 Traces observées sur les pièces expérimentales en diverses matières premières pour la boucherie

V. 3. 2. Peaux

Après la chasse et le passage par la boucherie pour le traitement des animaux, les peaux sont utilisées de manières diverses dans la vie de l'homme préhistorique. Plusieurs étapes sont nécessaires pour la production du cuir. Cette procédure a été réalisée sur la base des études ethnoarchéologiques et expérimentales existantes (Chahine, 2002, pp. 10-29 ; Beyries, 2008).

La peau qui recouvre le corps est constituée de structures complexes : l'épiderme, le derme et l'hypoderme. Pour produire le cuir, la peau doit passer par plusieurs procédés en fonction de l'utilisation prévue, du climat et de la saison.

Nous examinons donc brièvement la procédure de transformation de la peau en cuir. Nous nous appuyons sur les résultats de l'étude précédente dans cette expérimentation sur la peau (Beyries et Vaté (dir.), 2007 ; Beyries, 2002, 2008).

V. 3. 2. 1. Processus de production du cuir

Quand nous procédons à des analyses fonctionnelles lithiques, nous considérons plusieurs types de traces, les traces de peau étant les plus fréquemment observées. Pour être plus précis, la plupart des grattoirs archéologiques portent des traces dues au travail de la peau. Les études fonctionnelles antérieures confirment ces résultats (Cahen *et al.*, 1980 ; Audouze *et al.*, 1981 ; Moss, 1983 ; Plisson, 1985 ; Vaughan, 1985 ; 2002 ; Kim K. J., 2009 etc.). Les études ethnoarchéologiques nous permettent de mieux comprendre le fonctionnement du grattoir qui est essentiellement utilisé dans le processus de production du cuir.

Nous évoquons simplement le travail de la peau, celui-ci suppose de nombreuses étapes intermédiaires dans l'obtention du cuir, à partir d'une peau fraîche. Les grattoirs sont employés selon une grande variété de méthodes dans la série d'étapes nécessaires à ce travail.

Ainsi, avant de procéder à une analyse des outils archéologiques, il nous faut comprendre le processus de production du cuir et l'utilisation des grattoirs dans ce processus (Hayden, 1990 ; Beyrie, 2002 ; Ibanez *et al.*, 2002).

Fig. 122 Processus de production du cuir

V. 3. 2. 1. 1. Echarnage

La première étape consiste à dépeçer l'animal et à enlever sa peau (Fig. 122 : 1). Alors que la peau reste fraîche, l'hypoderme est soustrait pour faciliter l'étape suivante, l'opération de tannage et empêcher la putréfaction (Fig. 122 :2). Dans cette opération, les éclats ou les lames fines sont utiles pour couper des couches de graisse. Ensuite, les grattoirs sont utilisés afin de procéder à l'écharnage.

V. 3. 2. 1. 2. Epilation

L'étape de l'épilation est un processus sélectif, parce que les poils sont parfois retirés, tandis que d'autres sont laissés afin d'augmenter l'isolation thermique en fonction de l'utilisation prévue du cuir.

Afin de retirer les poils de la peau, deux méthodes sont envisagées (Beyrie, 2002) Premièrement, nous pouvons procéder au raclage en utilisant un outil particulier. Ensuite, les racines sont imbibées dans l'eau pendant une longue période. Deuxièmement, les peaux sont recouvertes de pâte de cendres et d'eau, les racines deviennent molles. Il faut ensuite gratter la pâte appliquée sur la peau en utilisant un grattoir (Fig. 122 : 4).

V. 3. 2. 1. 3. Tannage

Le travail du tannage est un procédé important dans l'amélioration de la qualité du cuir, il permet de se débarrasser des tissus fibreux tels que la peau. Le cuir gagne en durabilité et en douceur grâce un processus de tannage vigoureux. Ainsi, dans le cas du cuir épais et brut, par exemple dans le but de monter une tente, nous procédons à un tannage amoindri. Pour ce qui est du cuir de bonne qualité, par exemple pour la confection de vêtements, de nombreux tannages sont nécessaires. Il existe différentes façons de tanner la peau, les techniques varient en fonction des régions. Toutefois, un point commun émerge, il repose sur l'utilisation du grattoir qui est utilisé dans tous les cas (Fig. 122 : 5).

Dans le procédé de tannage, des matières grasses sont utilisées, telles que le foie des animaux ou les matières végétales comme l'écorce d'aulne. Ces matières grasses facilitent la séparation de la fibre des graisses, ainsi que l'élimination de l'humidité contenue dans le cuir et de la haute teneur en huile. Ce procédé permet donc, d'accroitre la qualité du cuir.

V. 3. 2. 1. 4. Assouplissage

Le grattoir permet également d'assouplir les cuirs rigides. Des outils en bois ou en os sont aussi employés, la puissance de la main ou du pied s'avère importante. Ce processus assouplit le cuir en le frappant ou en l'étirant manuellement. Il existe une large variété de façons de procéder, et il ne requiert pas nécessairement l'utilisation d'un outil.

V. 3. 2. 1. 5. Finition : fumage ou boucanage

Dans la dernière étape permettant d'obtenir le cuir, le processus de fumage ou de boucanage vise à faciliter l'utilisation et le stockage à long terme, puis à augmenter la durabilité et l'imperméabilité du cuir. Dans ce processus, la chaleur et les ingrédients contenus dans la fumée pénètrent le cuir, maintenant sa souplesse et son caractère lisse. L'imperméabilité du cuir augmente par la pénétration de l'huile dans les fibres du cuir (Fig. 122 : 6). Si nécessaire, par exemple dans la fabrication des vêtements, le cuir peut être teinté. Répondant à plusieurs procédés de fabrication, le cuir peut également être utilisé pour confectionner des tentes ou des chaussures.

V. 3. 2. 2. Expérimentation sur les peaux avec des grattoirs en quartz

Nous savons que les grattoirs sont intensivement utilisés dans le travail des peaux en particulier. Sur les grattoirs archéologiques, les traces de travail de la peau représentent un pourcentage élevé, mais des traces d'autre matières travaillées comme le bois végétal, le bois de cervidé et l'os, sont également confirmées sur les grattoirs (Beyries, 2002 ; Ibanez *et al.*, 2002 ; Beyries et Rots, 2008 ; Claud, 2008 ; Rots, 2010).

Les expérimentations portant sur les peaux travaillées par des grattoirs ont été réalisées dans le but de comprendre les caractéristiques des traces et le changement du tranchant utilisé dans le procédé de production de cuir. Dans cette expérimentation, les peaux du sanglier, du cerf d'eau, du porc et de la vache ont été utilisées à l'état frais et à l'état sec.

Quand on expérimente pendant moins de 30 minutes, les traces d'usure ne se forment pas clairement. Donc, l'expérimentation a été prolongée sur une durée de 30 et 60 minutes. Nous mettons des gants pour se protéger les mains.

Les grattoirs expérimentaux sont fabriqués à partir d'éclats en quartz ; cependant, d'autres matières premières comme l'obsidienne, le quartzite, l'andésite et le quartz hyalin ont été utilisées, afin d'appréhender les caractéristiques des traces.

Au cours de l'expérimentation, le grattoir n'a pas été emmanché. Toutefois, nous avons tenté de fabriquer des manches de grattoir, afin de saisir les relations entre les différents types de grattoirs et leurs divers manches en se basant sur des études ethnoarchéologiques.

1. 2.

Fig. 123 Divers types de grattoirs expérimentaux (1) et d'emmanchements (2)

V. 3. 2. 2. 1. Expérimentation d’écharnage

V. 3. 2. 2. 1. 1. Expérimentation

Il est nécessaire de passer par une étape d’écharnage pour utiliser réellement les peaux (Fig. 124). Dans cette expérimentation, nous avons utilisé les peaux du cerf d’eau, du porc et de la vache. La peau fraiche est constituée d’un hypoderme composé de beaucoup de gras qu’il faut enlever avant le séchage.

Dans cette expérimentation, les pièces expérimentales sont fabriquées à partir d’éclats en quartz dans le but de couper et de gratter le gras. Nous réalisons l'expérimentation de l’écharnage sur un cerf d’eau pendant une demi-heure. Les mêmes pièces expérimentales sont employées pour le deuxième cerf d’eau. À cela s’ajoutent les peaux d’une vache et d’un porc frais. Le travail d'écharnage sur la peau mince comme celle du cerf d'eau est plus facile et plus rapide que dans le cas d’une peau épaisse, comme celle du sanglier.

1. peau fraîche de la vache

2. peau fraîche de la vache

3. peau fraîche du cerd d’eau

4. peau fraîche du cerf d’eau

Fig. 124 Expérimentations d’écharnage sur diverses peaux

V. 3. 2. 2. 1. 2. Traces observées

Après 10 minutes d'utilisation, les pièces expérimentales ne présentent pas de traces claires. Ces pièces expérimentales s'émoussent après 30 minutes d'utilisation, lors de l'écharnage de la peau du cerf d'eau ; le tranchant n'étant plus suffisamment aiguisé à la fin de l'utilisation. Nous pouvons obtenir les mêmes observations sur toutes les pièces expérimentales. Cependant, le tranchant et la morphologie de la surface des outils ne sont pas modifiés à la suite de l'utilisation de la pièce expérimentale. La surface de l'outil étant tout de même brillante et grasse, la pièce n'ayant pas de trace claire.

Parfois, des émoussés peu développés sur le fil du tranchant sont observés. Comme les pièces expérimentales n'entrent jamais en contact avec des matériaux durs, nous n'observons pas d'esquillements ou de stries.

Si des traces peuvent être observées, celles obtenues avec de la peau sèche sont plus développées que celles identifiées sur la peau fraiche. Plusieurs pièces expérimentales sont impliquées dans le travail portant sur diverses peaux, mais il n'y a pas de différences entre les pièces expérimentales.

V. 3. 2. 2. 2. Epilation

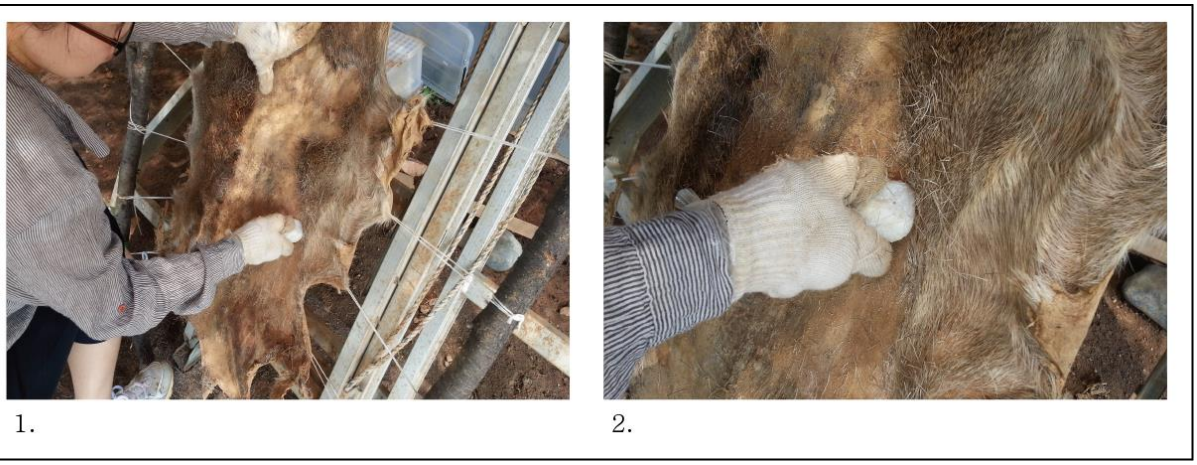
V. 3. 2. 2. 2. 1. Expérimentation

Pour exploiter la peau animale, les poils sont retirés, si nécessaire. Dans un premier temps, après l'écharnage, la peau est séchée naturellement en la fixant sur un cadre. Dans ce processus, des restes de l'hypoderme de la peau à l'état sec sont éliminés proprement.

Pour cette étude, une première peau de cerf d'eau sera épilée, la seconde ne passera pas par cette étape.

Nous avons utilisé un éclat en quartz et un grattoir en quartz qui a été fabriqué sur un éclat pour cette expérimentation. Le grattoir est plus pratique pour ce travail que l'éclat. Le grattoir expérimental a été utilisé avec une main sans manche. Une heure de travail est nécessaire pour terminer l'épilation du cerf d'eau (Fig. 125).

Nous avons donc, observé le tranchant après 30 minutes d'utilisation, puis observé ce même tranchant après 60minutes d'expérimentation.



1. 2.

Fig. 125 Expérimentation de l’épilation sur le cerf d’eau

V. 3. 2. 2. 2. 2. Traces observées

Après 30 minutes d’expérimentation, le bord frontal utilisé du grattoir présente des émoussés bien développés qui sont parfois observables à l’œil nu.

Les émoussés observés au microscope sur le grattoir s’élargissent dans la direction de la face en contact avec la matière travaillée. Les émoussés sont rugueux et peu brillants, nous n’en trouvons pas d’apparence douce. Cependant, nous sommes certains qu’ils se forment réellement.

Sur les émoussés, des stries fines, faibles et régulières nous indiquent la direction de l’utilisation de l’outil, de même, le poli est parfois également observé sur quelques parties de l’outil ; il est mat et rugueux, non luisant et d’aspect doux. En outre, son contour n’est pas net.

Le front du grattoir est modifié après 30 minutes d’expérimentation d’épilage ; les traces se forment sur le fil du tranchant qui présente une caractéristique claire. Après l’apparition des traces, le processus d'expansion et de développement de ces traces formées se fait lentement.

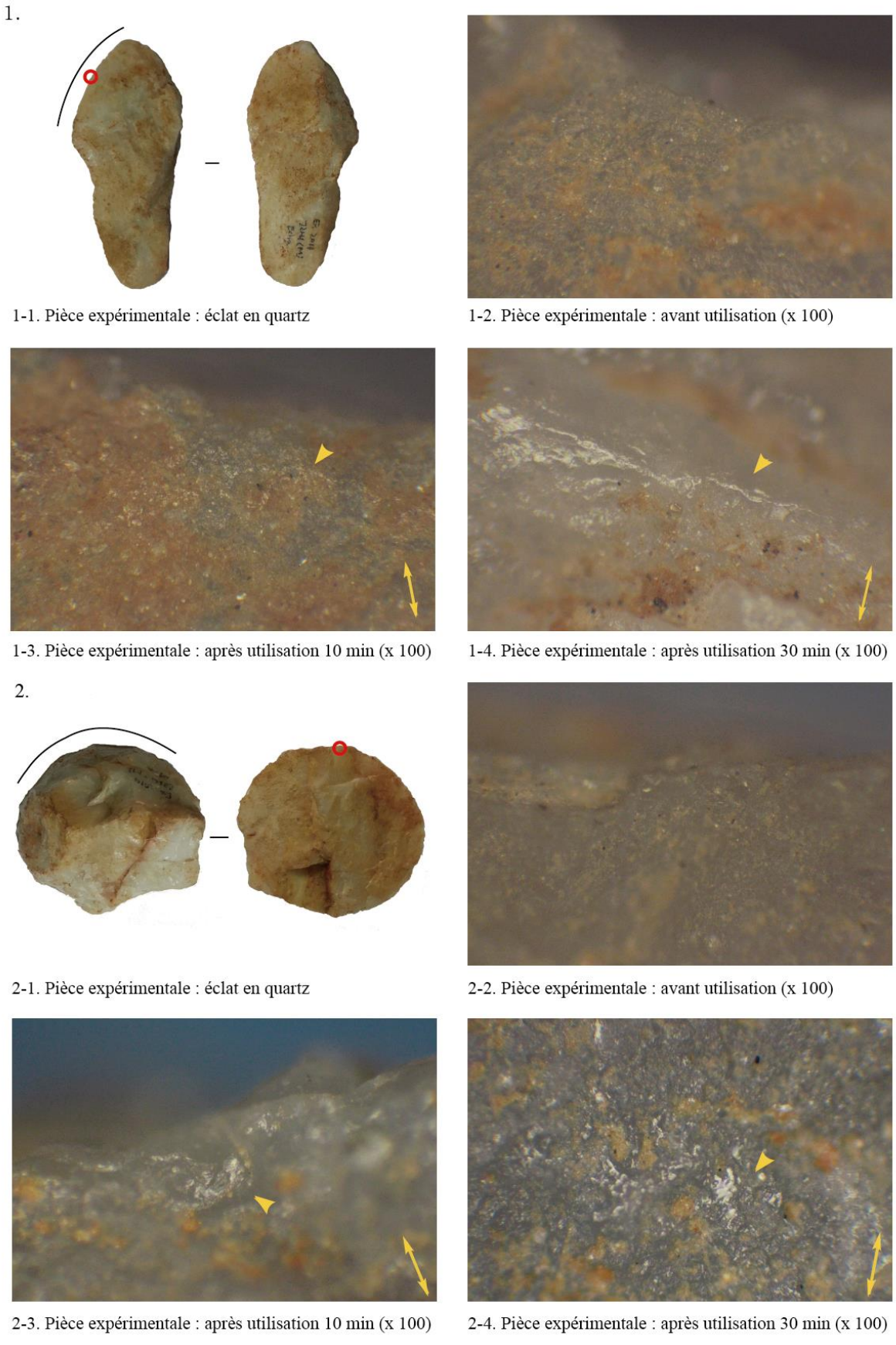
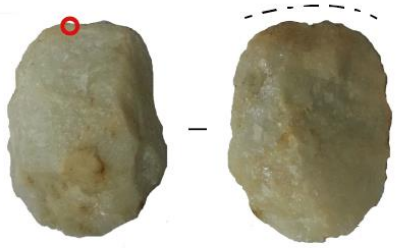
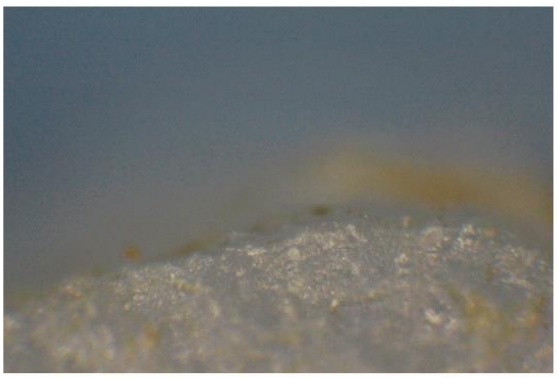


Fig. 126 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de l'écharnage de la peau

1.

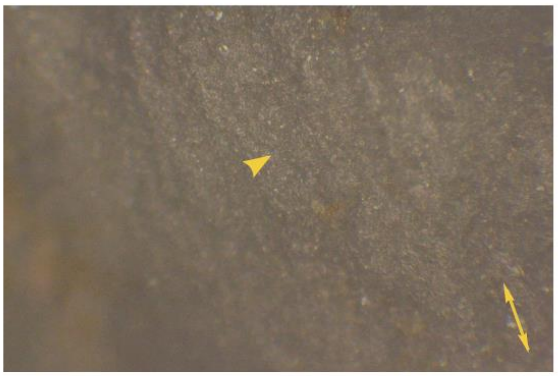


1-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



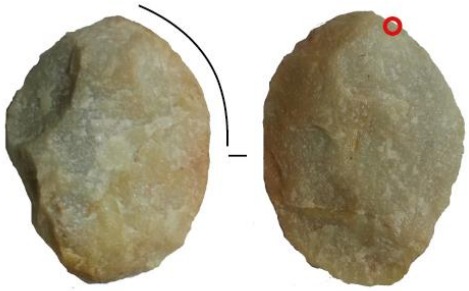
1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)

1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

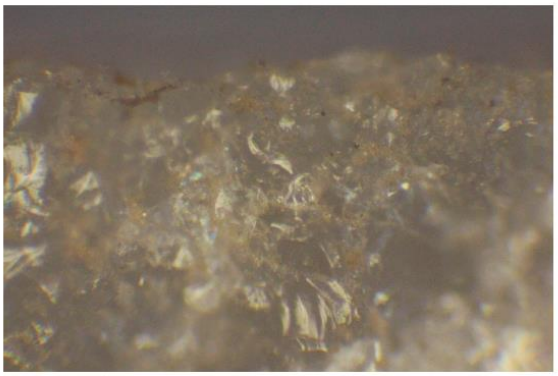


1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 60 min (x 100)

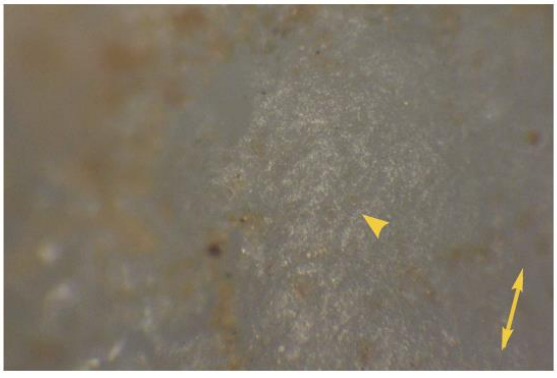
2.



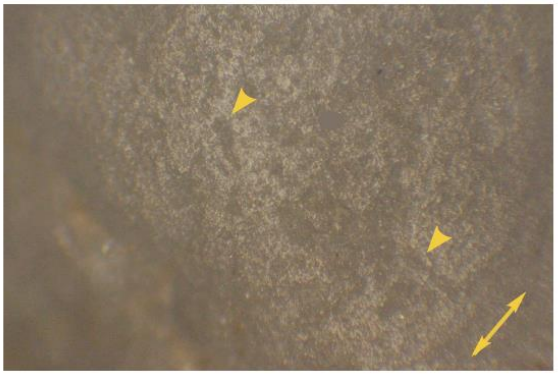
2-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)



2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 60 min (x 100)

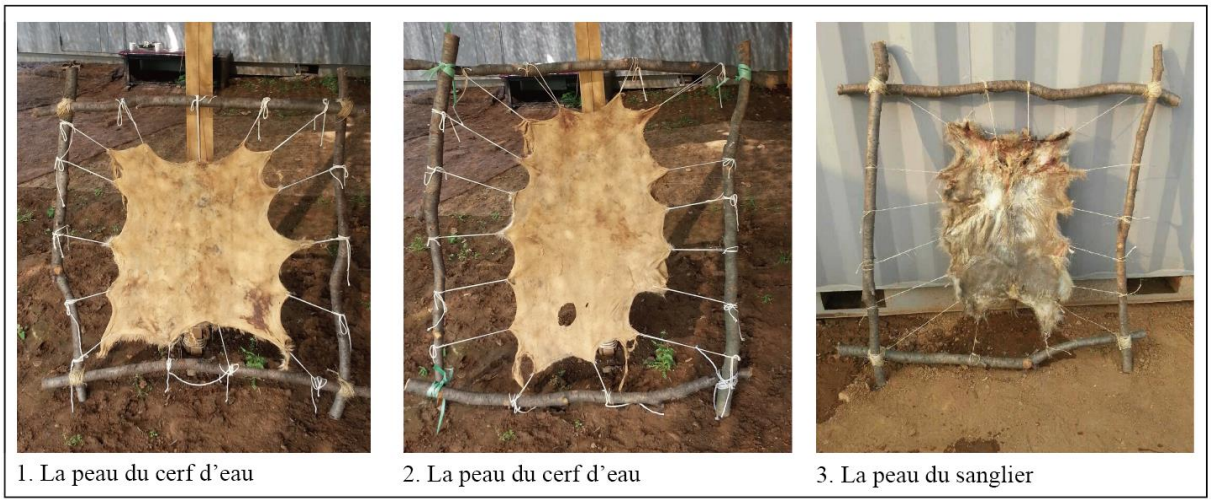
Fig. 127 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de l'épilation de la peau

V. 3. 2. 2. 3. Tannage

V. 3. 2. 2. 3. 1. Expérimentation

Après l'achèvement du processus précédent, on accède à celui du tannage de la peau. Dans cette optique, il s'avère difficile d'utiliser les peaux lorsqu'elles sont rigides et dures. Il est donc nécessaire de travailler la peau chimiquement pour en réguler l'épaisseur et produire un cuir lisse. Ce travail est réitéré plusieurs fois selon les peaux que l'on veut obtenir et sa destination, à l'aide d'une pâte obtenue à partir de végétaux ou d'animaux (Beyries, 2002).

Toutefois, cette expérimentation aborde le tannage avant l'étape de l'utilisation des pâtes animales ou végétales, car cette expérimentation est destinée à comprendre les caractéristiques des traces formées sur l'outil.



1. La peau du cerf d'eau 2. La peau du cerf d'eau 3. La peau du sanglier

Fig. 128 Processus de séchage des peaux de cerf d'eau (1 et 2) et de sanglier (3)

Deux grattoirs expérimentaux ont été fabriqués à partir de deux éclats épais en quartz pour réaliser l'expérimentation du tannage de la peau sèche. Ces grattoirs ont été utilisés selon un angle ouvert (environ 60 - 70°) et sans être emmanchés. Le temps d'expérimentation est de 30 et 60 minutes.

Pour la comparaison, nous avons observé le front vierge du grattoir avant son utilisation. Les grattoirs en obsidienne, en quartz hyalin, en quartzite et en silex ont également été utilisés dans l'expérimentation du tannage, afin de comprendre les différentes traces selon les matières premières au sein du même travail.

1. Peau du cerf d'eau sèche

2. Peau du cerf d'eau sèche

3. Peau de la vache sèche

4. Peau de la vache humide

Fig. 129 Expérimentation du tannage sur les peaux sèches et humides

V. 3. 2. 2. 3. 2. Traces observées

Les traces ne sont pas observables sur les grattoirs après 10 minutes d'utilisation. En revanche, nous pouvons observer des modifications sur le tranchant avec la formation d'émoussés après 30 minutes d'utilisation. Ces émoussés constituent l'une des traces particulières observables sur les grattoirs. Ils ne sont pas bien formés, mais ils sont clairement identifiables. Les stries nous indiquent le sens d'orientation de leur utilisation. Les esquillements sont rarement présents, alors que le poli peu brillant et doux se forme partiellement sur les outils. Les traces sont bien développées après 30 minutes d'utilisation.

Quand nous avons réalisé l'expérimentation pendant 60 minutes, nous avons observé des traces plus développées que celles observées après 30 minutes de travail. Toutefois, ces traces s'étendent lentement après leur formation.

Diverses matières premières comme l'obsidienne, le quartz hyalin, le quartzite et le quartz, ont été utilisées dans la fabrication des grattoirs expérimentaux.

Dans le cas du grattoir en quartz hyalin, les traces, en particulier les émoussés, se forment en un temps relativement rapide, de l'ordre de 30 minutes. Les émoussés se développent

parfaitement et les contours sont très nets. Les petits esquillements larges et peu profonds sont présents avec des stries fines et courtes. Si les traces se forment correctement, nous pouvons les observer à l'œil nu.

Les grattoirs en obsidienne permettent de distinguer clairement les tranchants utilisés des tranchants vierges. La vitesse de formation des traces est plus lente que celle des grattoirs en quartz hyalin. Les grattoirs en obsidienne présentent davantage d'esquillements, ainsi que des stries claires, tandis que les polis sont rarement observés.

Les grattoirs en andésite et en quartzite présentent des traces, mais ces dernières ne se forment pas correctement.

Enfin, des grattoirs en silex, utilisés dans le travail de séchage de la peau, nous montrent que des traces se forment au bout d'une dizaine de minutes d'utilisation. Les émoussés sont très lisses et peu brillants, les polis sont aussi présents, certains sont luisants ou rudes selon l'état de la matière travaillée. Nous y discernons des stries dans la direction de l'utilisation, elles sont fines et légères.

Les émoussés se forment particulièrement sur tous les grattoirs indépendamment de la matière première, cependant, nous ne trouvons pas de poli en quantité suffisante. Lorsque la peau est sèche, les traces se forment de façon évidente et plus rapide que dans le cas de la peau fraiche. Dans cette dernière, les traces sont légères et discrètes. Les résultats de ces expérimentations peuvent être mis en relief avec l'étude précédente sur les traces expérimentales de la peau (Keeley, 1980 ; Sussman 1988).

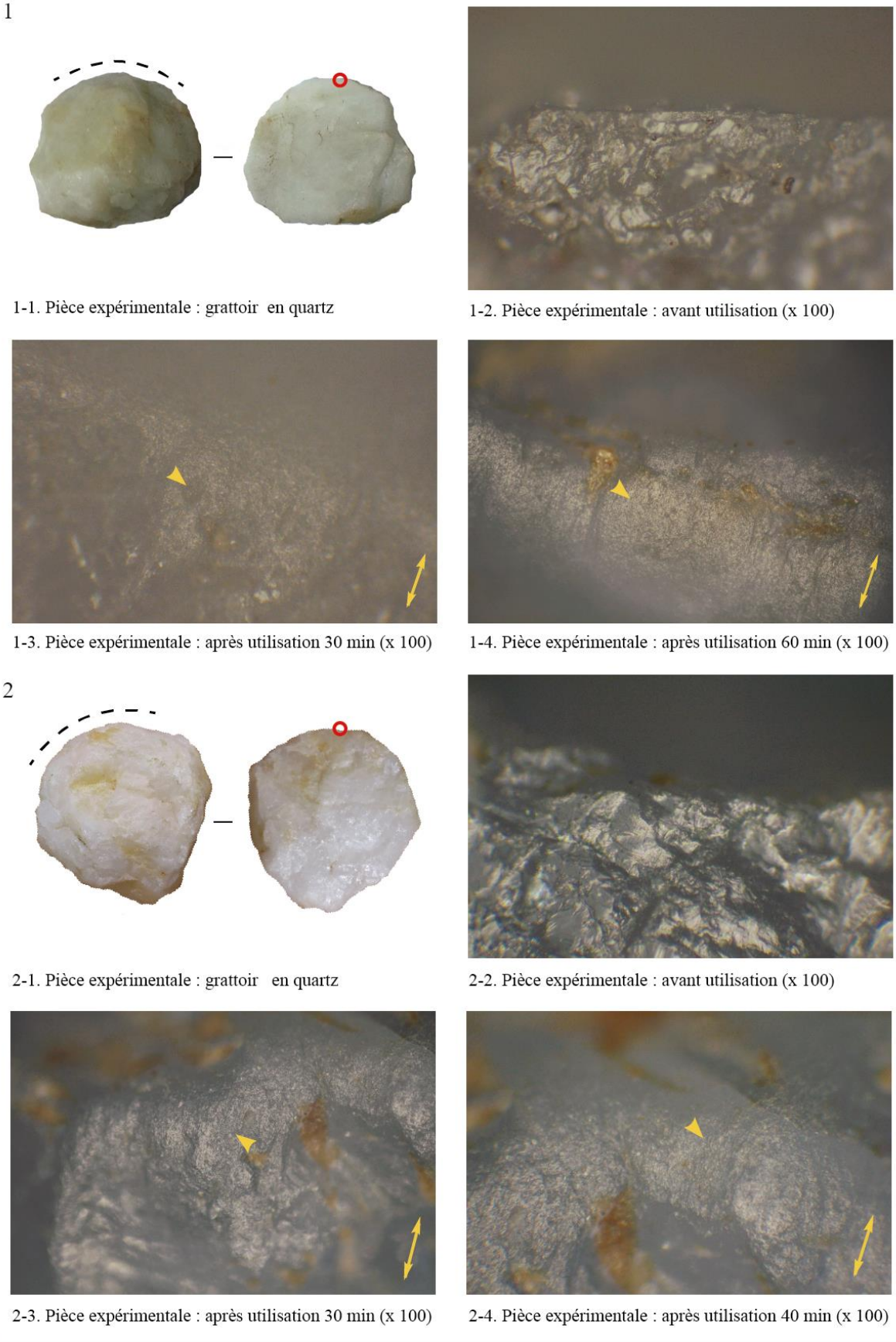
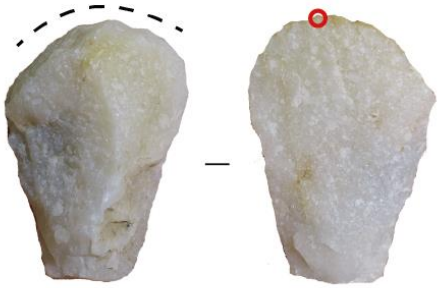
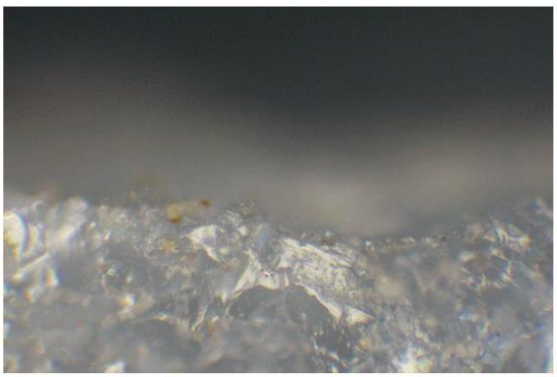


Fig. 130 Traces observées sur les grattoirs expérimentaux en quartz utilisés dans le travail de la peau

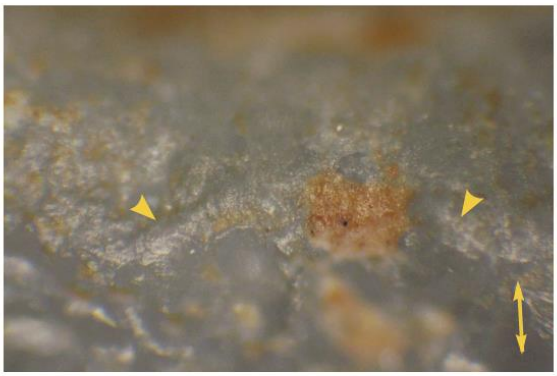
1



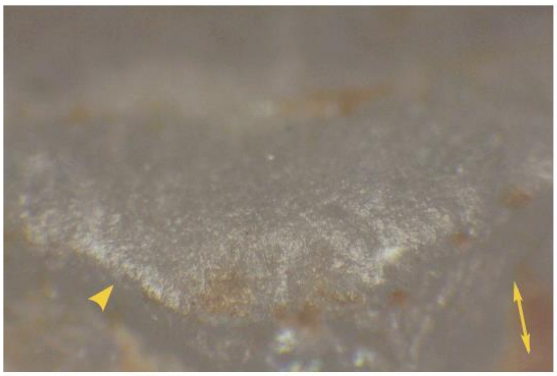
1-1. Pièce expérimentale : grattoir en quartz



1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)

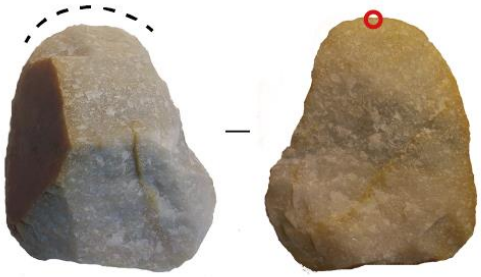


1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)



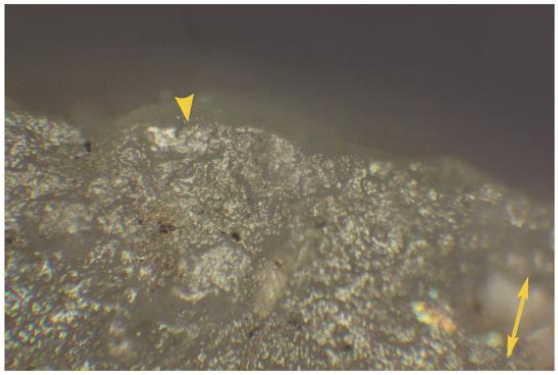
1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 60 min (x 100)

2

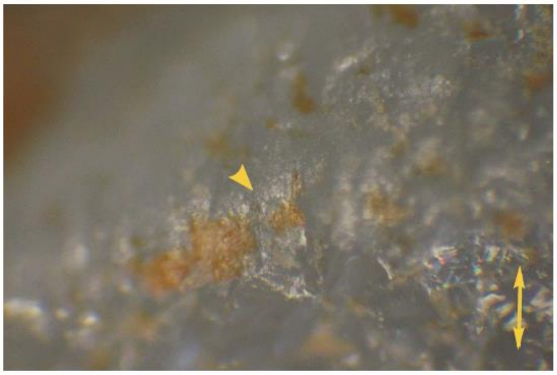


2-1. Pièce expérimentale : grattoir en quartzite

2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



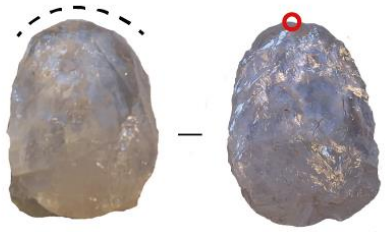
2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)



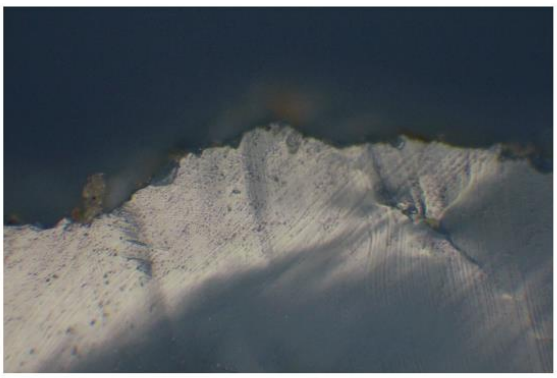
2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 60 min (x 100)

Fig. 131 Traces observées sur les grattoirs expérimentaux en quartz et en quartzite utilisés dans le travail de la peau

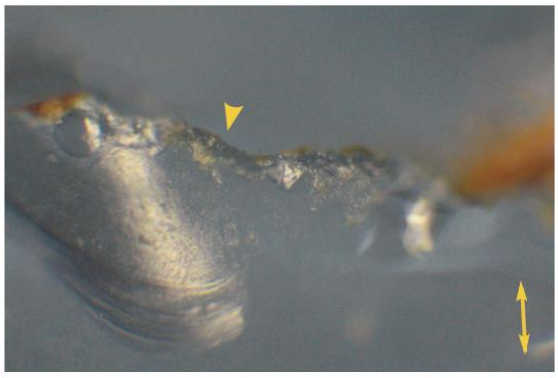
1



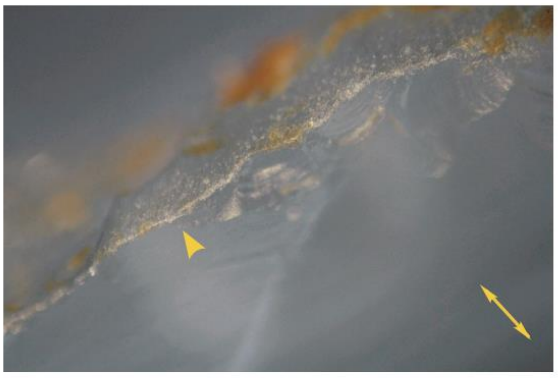
1-1. Pièce expérimentale : grattoir en quartz crystal



1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)

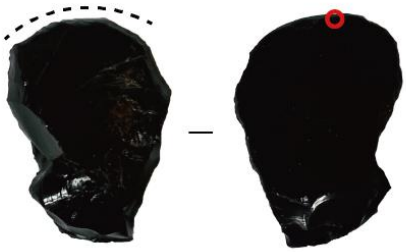


1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

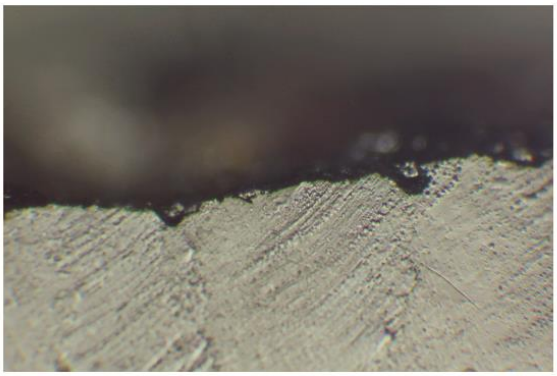


1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 60 min (x 100)

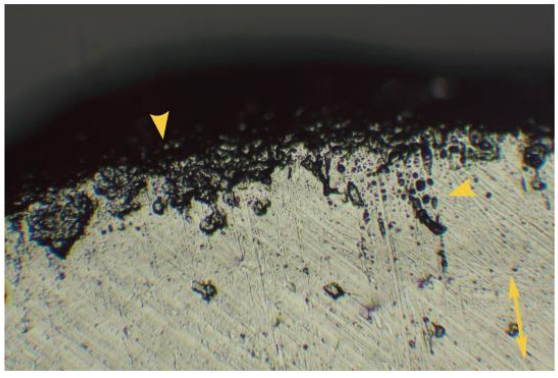
2



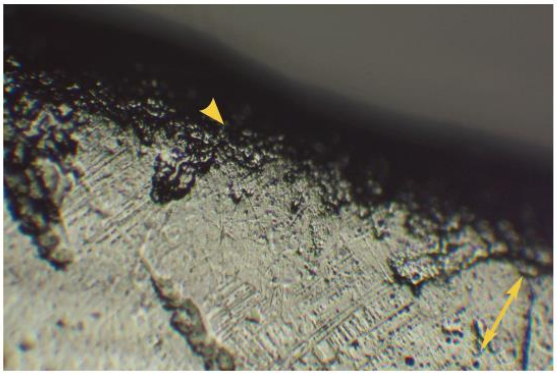
2-1. Pièce expérimentale : grattoir en obsidienne



2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)



2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 40 min (x 100)

Fig. 132 Traces observées sur les grattoirs expérimentaux en obsidienne et en cristal de roche pour le travail de la peau

V. 3. 3. Viande

V. 3. 3. 1. Expérimentation

Pour les expérimentations sur la viande, le cerf d'eau et le porc ont été utilisés. Ces expérimentations portant sur la viande sont réalisées avec celles de la boucherie. Les expérimentations sont réalisées en séparant viandes bouillies et viandes fraîches par l'action de coupage, tout en utilisant des éclats en quartz sans manche pendant 30 minutes (Fig. 133).

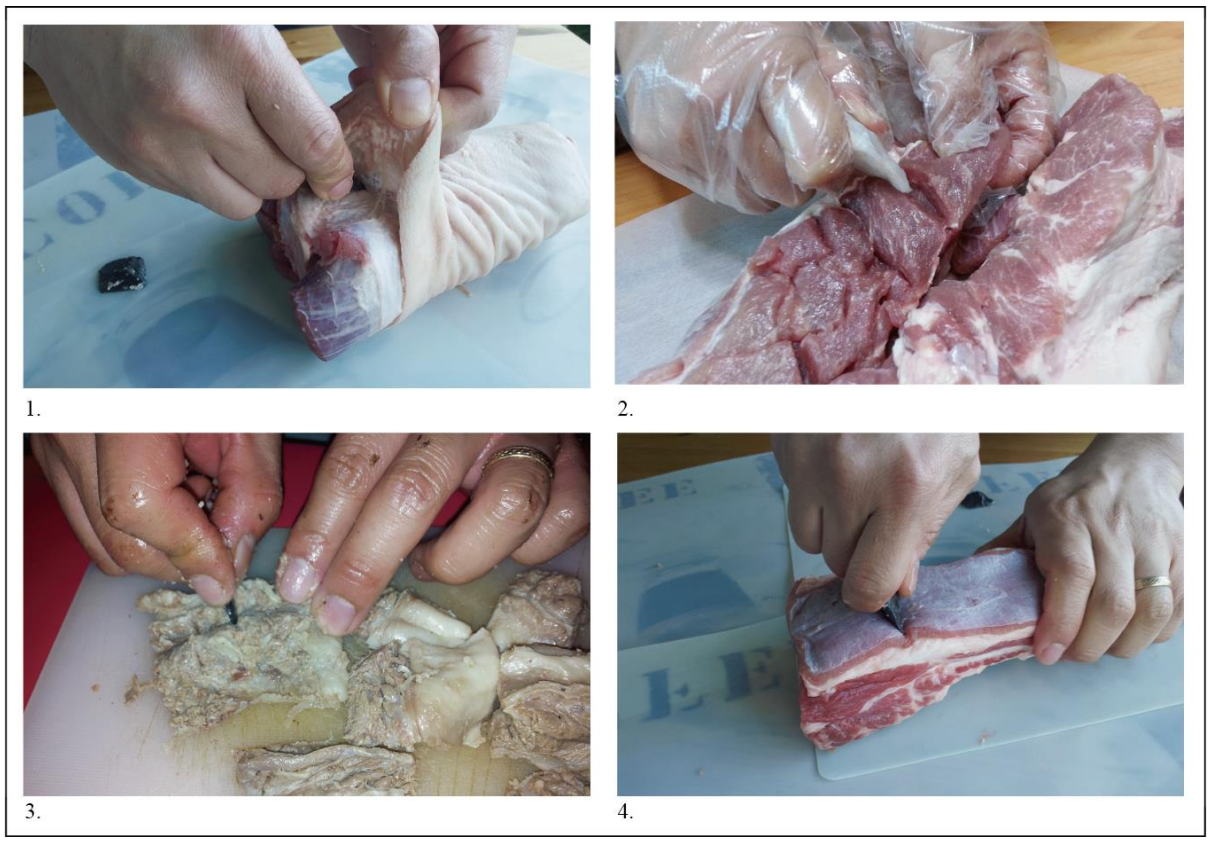


Fig. 133 Expérimentation de couper des viandes (1. Pate de porc ; 2, 4. Porc ; 3. Porc cuit)

V. 3. 3. 2. Traces observées

Les pièces expérimentales utilisées dans le travail de la viande présentent quelques traces d'usures. Les traces présentées sont les polis qui sont faiblement brillants, les stries fines et longues. Ces traces sont très similaires à celles employées pour retirer les peaux (Vaughan 1985). La surface de l'outil est couverte par des traces très faibles, peu profondes et avec du gras. Nous ne trouvons pas d'autre trace particulière. Nous pouvons observer des traces similaires à celles observées sur le quartz sur les pièces en silex et en andésite (Sussman 1988, Vaughan 1985).

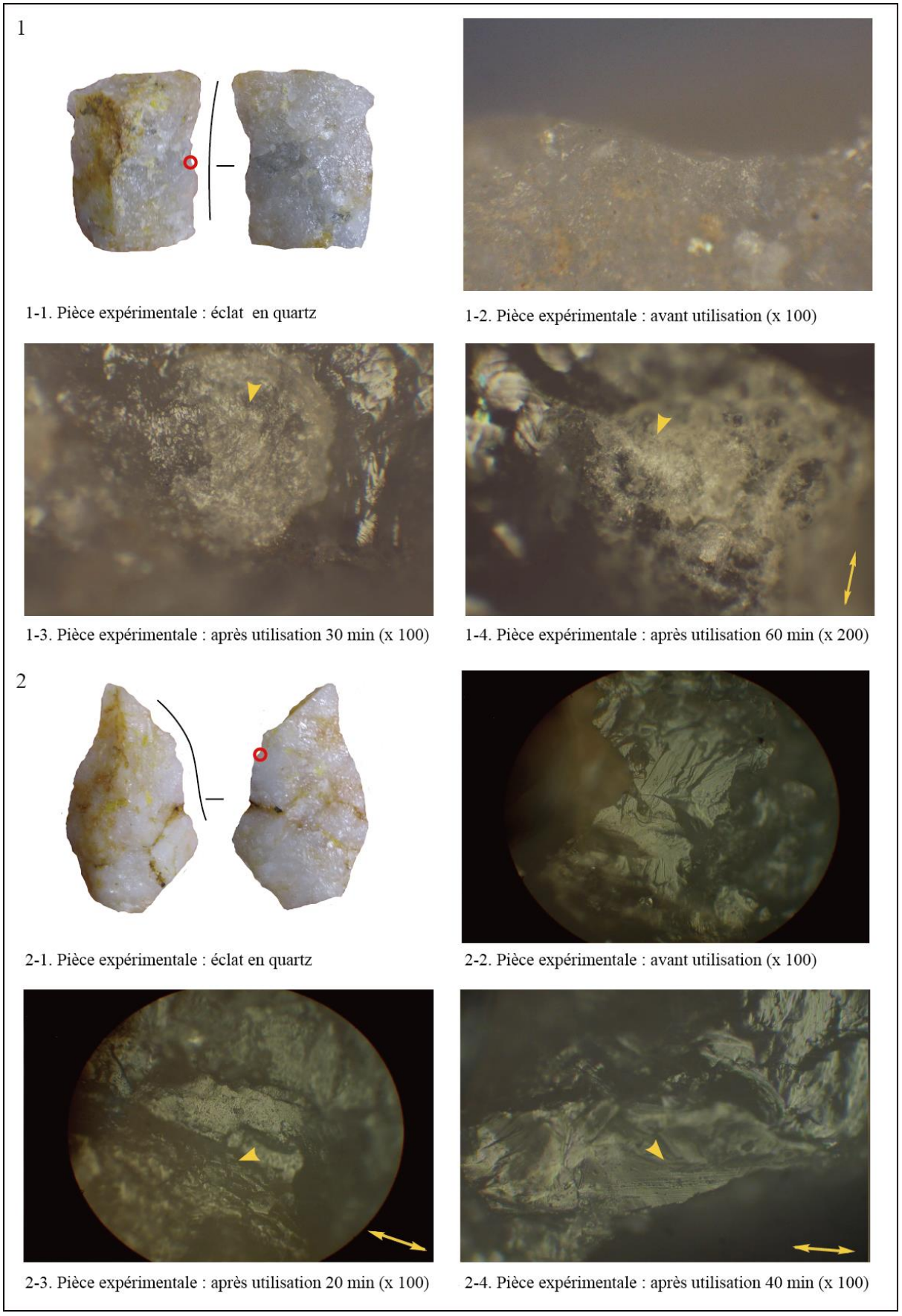


Fig. 134 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de couper des viandes

V. 3. 4. Matière animale dure : os

V. 3. 4. 1. Expérimentation

Ce matériau obtenu par la chasse, est facile à transformer en outil. Cette expérimentation nous permet de comprendre les caractéristiques des traces qui se forment dans les processus de fabrication des outils ou des parures.

Des os de bœuf à l'état frais et sec ont été utilisés, puis nous avons fait les expérimentations avec de l'os cuit. Les pièces expérimentales sont façonnées à partir de débris en quartz sans retouche. Dans chaque expérimentation, les outils sont essentiellement utilisés pour le sciage et le raclage sur l'os sec et frais.

Les pièces expérimentales ont été utilisées pendant 30 et 60 minutes. Après l'expérimentation, les tranchants utilisés peuvent être comparés avant et après l'utilisation de l'outil.

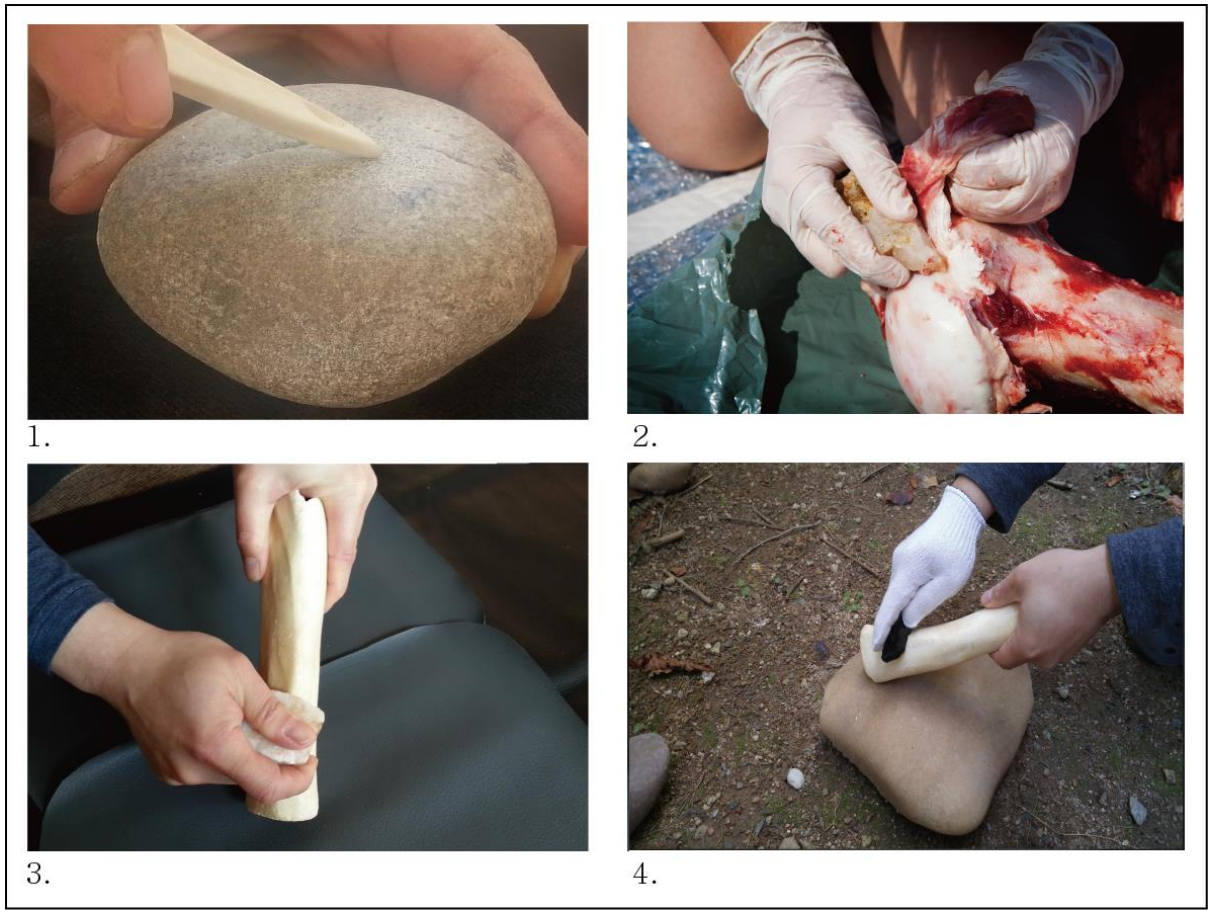


Fig. 135 Expérimentation sur des os (1. Fabrication d'outil en os ; 2. Coupe des tendons; 3. Racler des os ; 4. Scier des os)

V. 3. 4. 2. Traces observées

Les pièces expérimentales utilisées pour le travail de la matière animale dure comportent des traces plus nettes et plus claires que celles présentes sur une matière animale tendre.

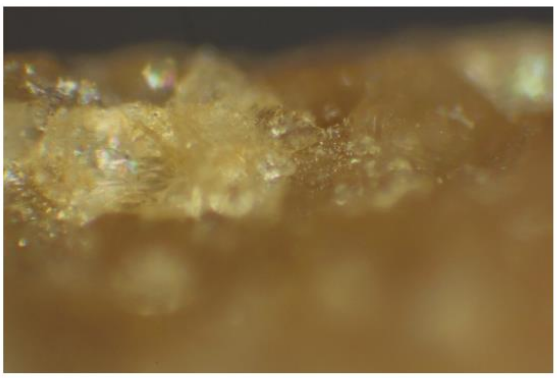
Nous pouvons facilement retrouver l'ensemble des différents types de traces, hormis les émoussés. Les traces observées sont les polis, les stries et les esquillements. Les polis causés par le travail de l'os se forment en un court de temps d'utilisation, leur expansion est lente.

Le poli dû au travail de l'os est très brillant et dur. Il n'est pas adouci comme pour le poli de bois. Aussi, il se forme sur la pointe haute du relief de la surface de l'outil. Il est donc lâche et son contour est net et irrégulier. Si les outils sont longuement utilisés sur l'os, la partie basse du relief de la surface ressemble à une perforation sur la surface de l'outil, la trame en devient unie.

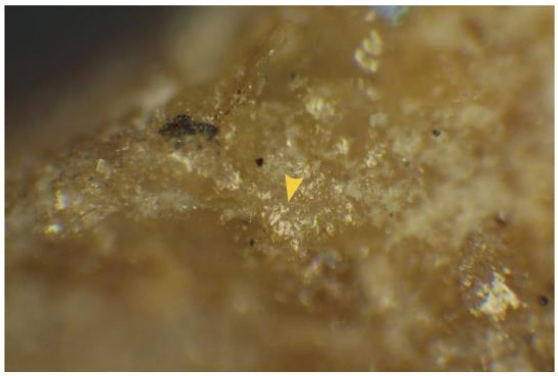
Nous pouvons également observer des stries avec le poli. Les stries sont courtes et profondes, elles sont constituées en conformité avec la direction d'utilisation. Les esquillements s'observent fréquemment de façon facile. Ils sont de différentes tailles et de formes irrégulières. Les esquillement dus au travail de l'os se forment plus facilement que les autres matières travaillées. Cependant les émoussés ne sont pas observés sur les pièces expérimentales en quartz.

1

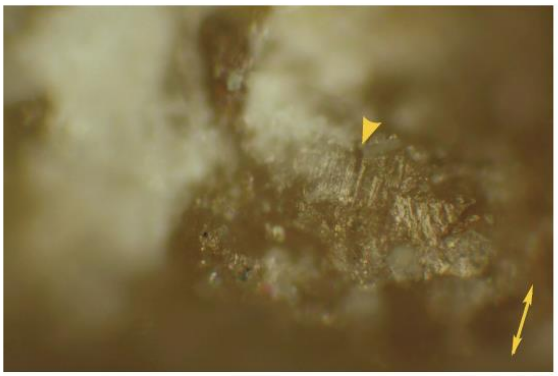
1-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



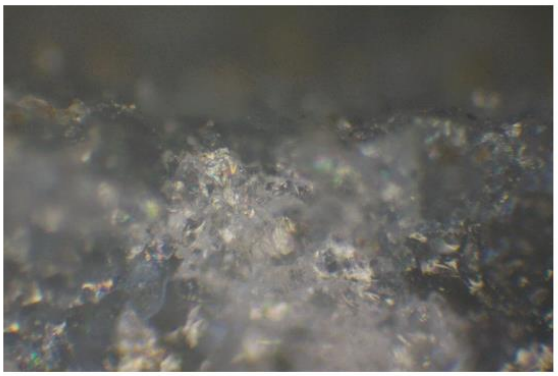
1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)



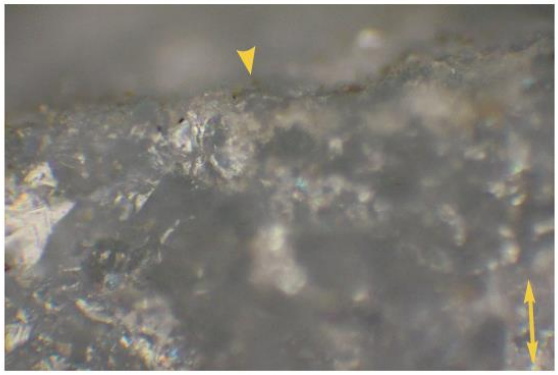
1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

2

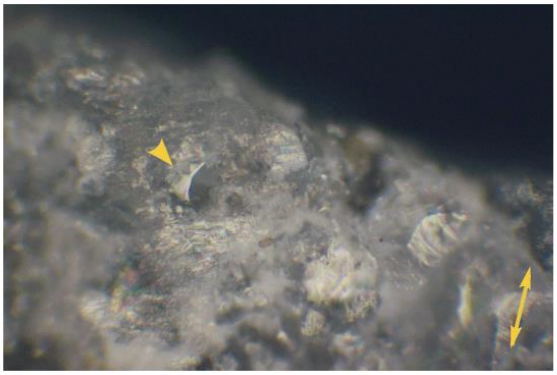
2-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)



2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

Fig. 136 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de l'os

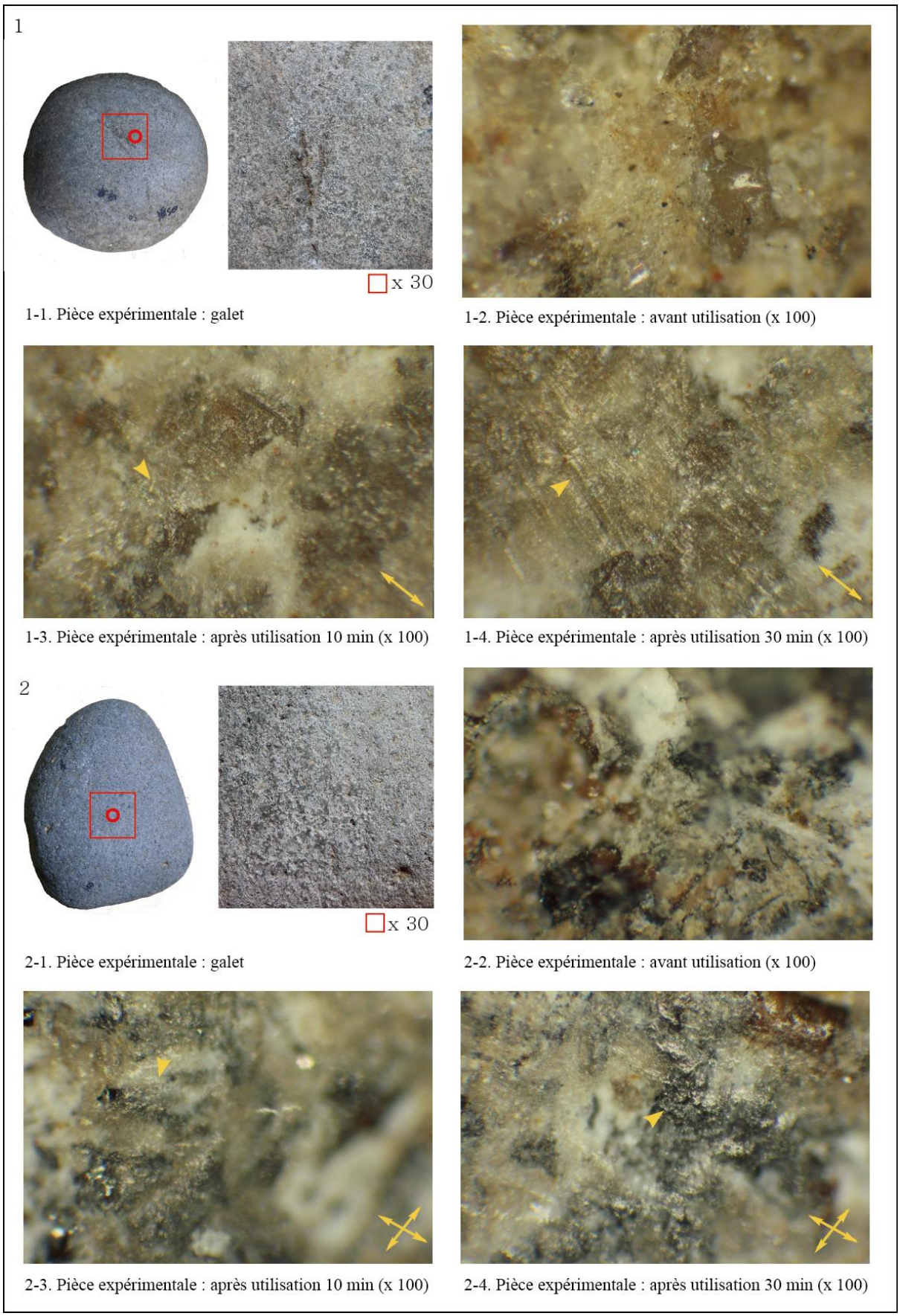
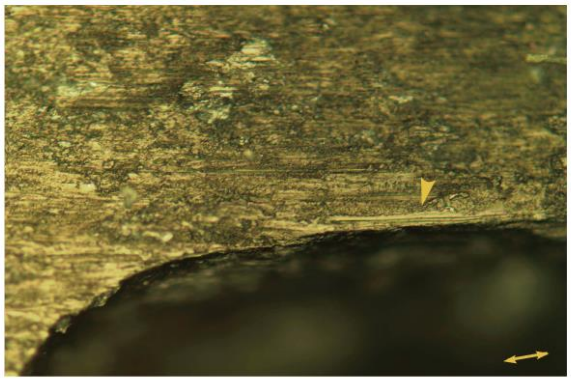
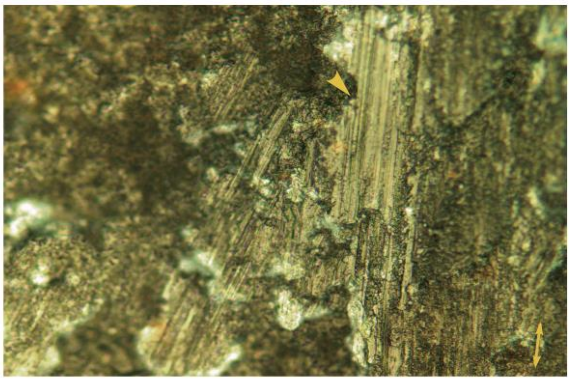


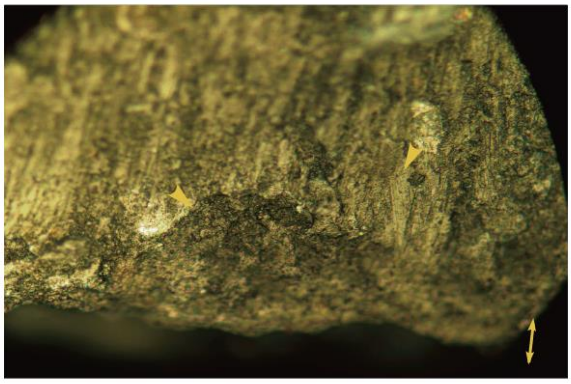
Fig. 137 Traces observées sur les pièces expérimentales utilisées dans le travail de l'os



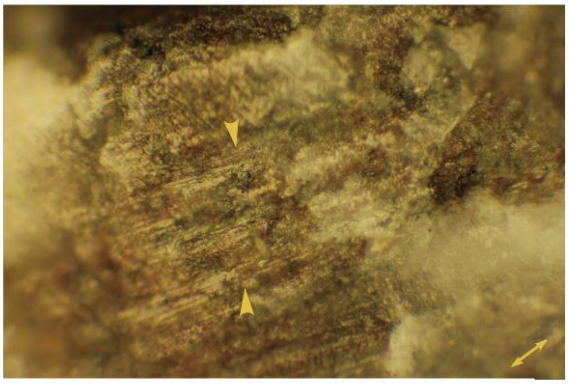
1. Pièce expérimentale : lame en silex
Sciage de l'os
après utilisation 30min.
(x 100)



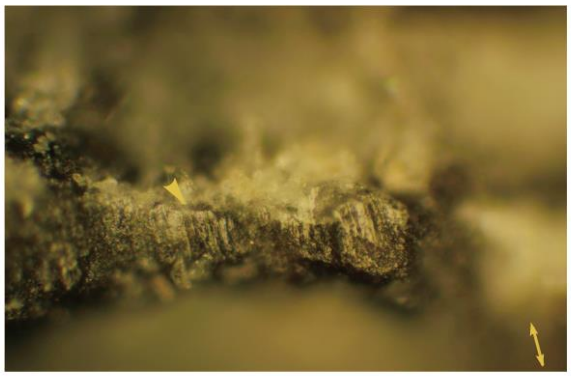
2. Pièce expérimentale : lame en silex
Lissage de l'os
après utilisation 30min.
(x 200)



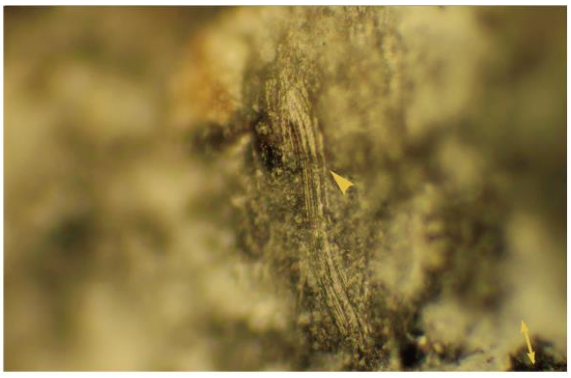
3. Pièce expérimentale : lame en silex
Lissage de l'os
après utilisation 30min.
(x 100)



4. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage de l'os
après utilisation 30min.
(x 100)



5. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage de l'os
après utilisation 30min.
(x 100)



6. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage de l'os
après utilisation 30min.
(x 100)

Fig. 138 Traces observées sur les pièces en silex et en andésite utilisées dans le travail de l'os

V. 3. 5. Matière animale dure : bois de cervidé

V. 3. 5. 1. Expérimentation

Le bois de cervidé est décrit comme un matériau fréquemment utilisé, il compose de nombreux outils employés par les hommes préhistoriques.

Dans cette expérimentation, le bois de cervidé sec a été employé dans le travail du sciage, du lissage et du rabotage. Les pièces expérimentales ont été façonnées à partir de débris et d'éclats en quartz, avec peu de retouches sur les tranchants.

Nous les avons utilisés pendant 30 et 60 minutes. Après utilisation 10 minutes, nous ne pouvons pas bien observer des traces d'usure. En vue de comparer les tranchants usés et vierges, nous avons été attentifs à l'aspect des tranchants vierges avant l'expérimentation.

Fig. 139 Expérimentation des pièces en quartz sur du bois de cervidé (1. Racler ; 2. 3 Scier ; 4 Lisser)

V. 3. 5. 2. Traces observées

Nous pouvons observer plusieurs types de traces d'utilisation sur les pièces expérimentales en quartz. Cependant il est difficile d'observer des traces sur les pièces parce que les bords utilisés sont souvent abîmés au cours de l'utilisation.

D’abord le poli obtenu avec du bois de cervidé est brillant, clair et doux, à la différence du poli produit par l'os. Nous pouvons donc distinguer les polis de l'os et du bois de cervidé en évaluant leur douceur. Toutefois, il est difficile, dans certains cas, de distinguer l’un et l’autre. Le poli dû au bois de cervidé se forme facilement, mais son expansion est lente, comme dans le cas de l'os. Si les outils sont utilisés sur une longue durée, les polis sont bien développés et ont une surface adoucie. Parce que le poli se forme "en coulant" le long du micro-relief de la surface de l'outil, son contour est fluide et la surface du poli est lisse.

Avec le poli, nous observons également des stries et des esquillements. Les stries sont fines, rugueuses et peu profondes, les esquillements sont petits et nombreux.

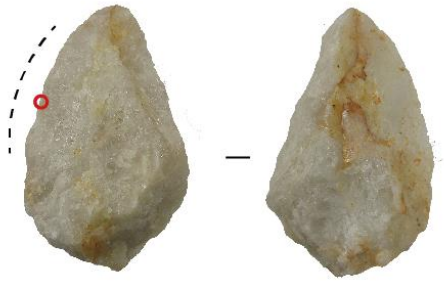
Nous pouvons identifier divers modes d'utilisation de l'outil comme le fait de scier, de lisser, de raboter, de rainurer, de percer, etc., sur les outils en pierre utilisés dans le travail de matières animales dures, y compris les os et le bois de cervidé.

Lorsque les outils sont utilisés par exemple dans le cadre du sciage, selon une direction longitudinale, les outils portent des stries nettes, profondes, et larges. Les polis sont brillants, clairs et moins doux. La surface des outils s’aplatit en raison du contact avec des matériaux durs.

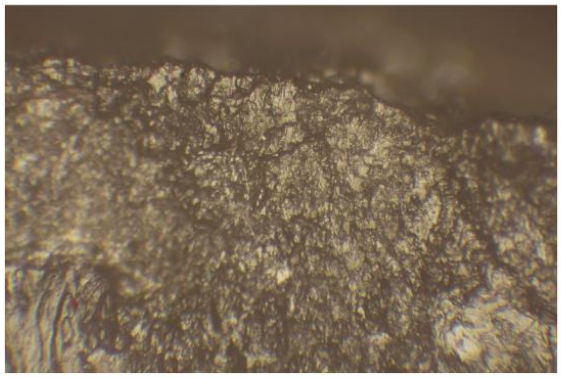
Dans le cas d’outils utilisés selon une direction transversale comme dans le travail du rabotage, du lissage, du raclage, etc., nous pouvons souvent observer des traces comme des grands esquillements irréguliers profonds, des polis très brillants nets et des stries profondes courtes. Dans ce travail, il n’y a pas d’émoussés.

Lorsque le tranchant est utilisé avec un angle fermé (environ 30 degrés), les esquillements se forment fréquemment avec un angle ouvert (environ 60 degrés) comme dans le rainurage qui utilise une petite partie de l'outil, les traces se forment aussi dans une petite partie. De petits esquillements et des stries très courtes sont observés dans cette zone.

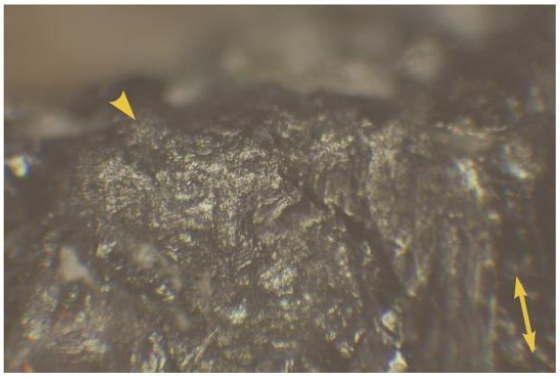
Le perçage qui vise à concevoir des parures ou des outils forme de petits esquillements et des stries courtes dans la direction rotative de l'outil, comme dans le cas du perçoir. Nous ne trouvons pas d’autre trace particulière.



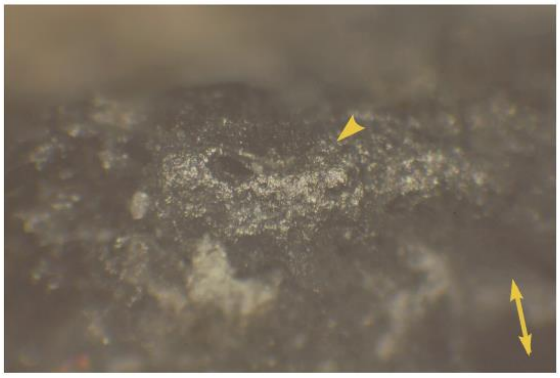
1-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



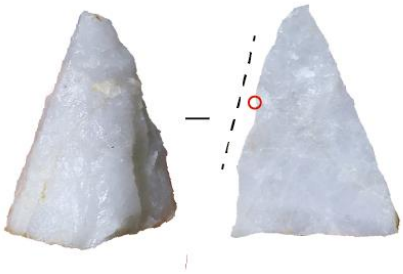
1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



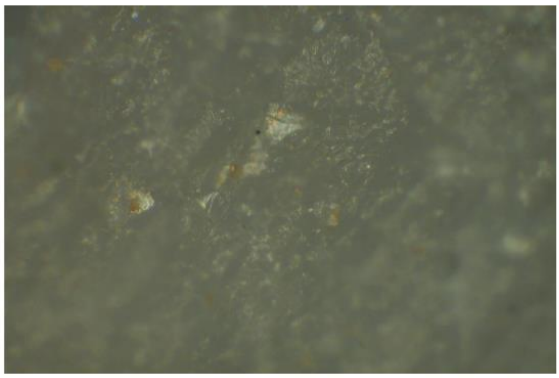
1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)



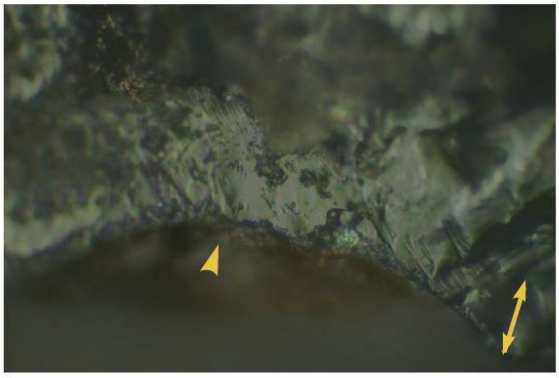
1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 60 min (x 100)



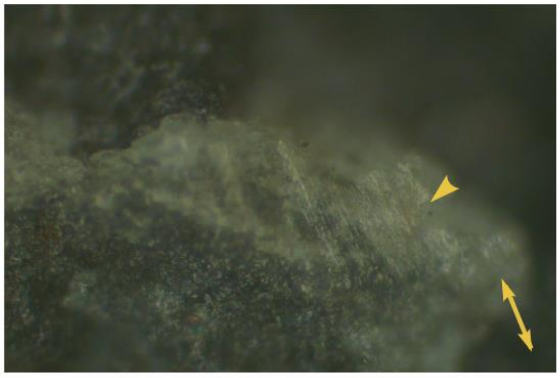
2-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)

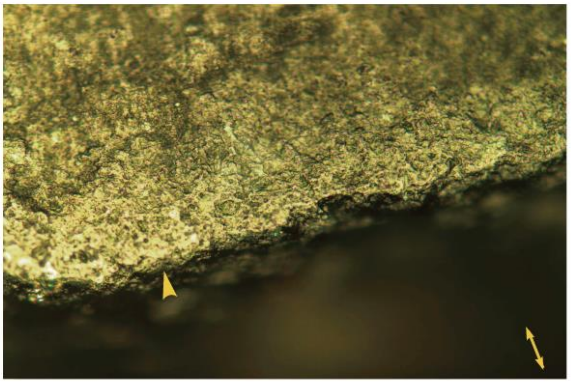


2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)

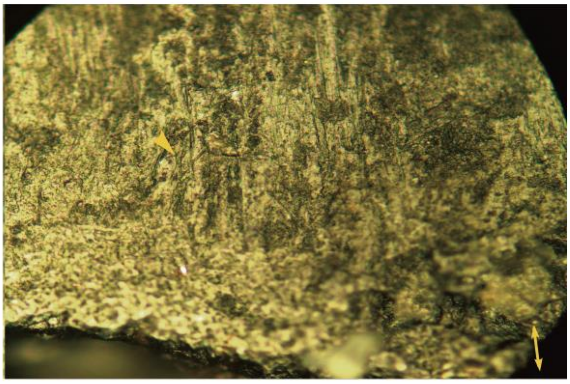


2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

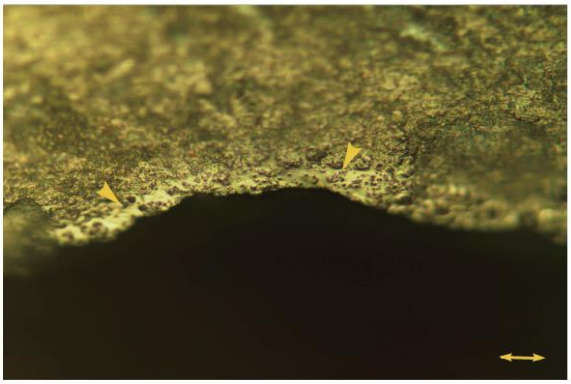
Fig. 140 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail du bois de cervidé



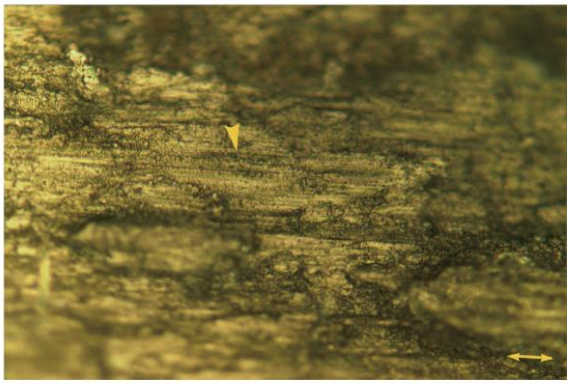
1. Pièce expérimentale : lame en silex
Lissage du bois de cervidé
après utilisation 30min.
(x 100)



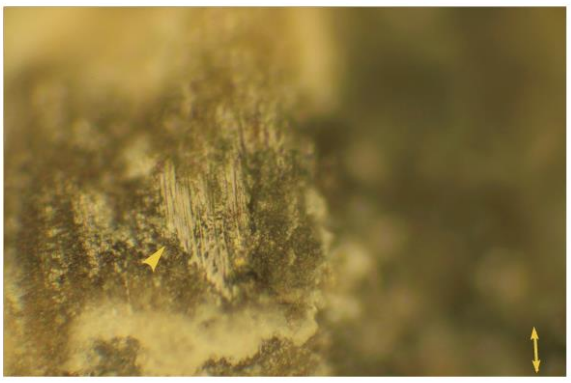
2. Pièce expérimentale : lame en silex
Lissage du bois de cervidé
après utilisation 30min.
(x 100)



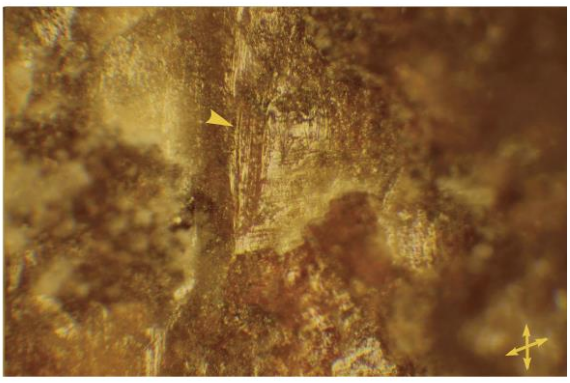
3. Pièce expérimentale : lame en silex
Sciage du bois de cervidé
après utilisation 30min.
(x 100)



4. Pièce expérimentale : lame en silex
Lissage du bois de cervidé
après utilisation 30min.
(x 100)



5. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage du bois de cervidé
après utilisation 30min.
(x 100)



6. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage du bois de cervidé
après utilisation 30min.
(x 100)

Fig. 141 Traces observées sur les pièces expérimentales en silex et en andésite utilisées dans le travail du bois de cervidé

V. 3. 6. Bois végétal

V. 3. 6. 1. Expérimentation

Le bois est plus facile à travailler que les matériaux durs comme l'os et le bois de cervidé, nous pensons donc qu'il est fréquemment utilisé dans la fabrication des outils, des manches, des objets d'art, etc. (Beyries et Hayden 1993, Lemorini 2000 ; 2002, Mazza *et al.* 2006, Prince 2000). Cependant, il est très rare de trouver des preuves permettant d'identifier les modes d'utilisation et les types d'outils sur les sites paléolithiques. Les traces bien développées dues au travail sur du bois sont rarement observées sur les outils archéologiques (Beyries et Hayden 1993).

Dans cette expérimentation, le bois frais et sec, et le bambou, qui comporte beaucoup de silice, ont été utilisés. Pour les pièces expérimentales, les éclats en quartz ont été employés avec peu de retouches au niveau des tranchants utilisés. Le temps de l'expérimentation est de 30, 60 et 90 minutes pour chaque travail.

Les types de tâches étudiées pour le bois sont celles du sciage, du lissage, de l'écorçage, du fendage, du rainurage (Fig. 142).

Fig. 142 Expérimentations sur du bois sec et frais (1, 3. Racler des écorces ; 2. Scier ; 4, 5. Lisser les surfaces ; 6. Fendre)

V. 3. 6. 2. Traces observées

Nous pouvons observer divers types de traces sur les pièces expérimentales en quartz. Les outils utilisés pour le travail du bois laissent percevoir un poli bien développé. Les stries et les esquillements sont aussi observés, mais ils ne sont pas bien développés. Les émoussés ne sont pas observés sur le tranchant utilisé.

Les traces du bois frais se sont formées plus rapidement que celles du bois sec cependant leurs caractéristiques sont similaires. Les polis sont d'abord formés sur les points hauts de la micromorphologie de la surface de l'outil puis ils s'élargissent doucement selon la morphologie.

Nous pouvons observer des polis brillants, doux et des petits esquillements irréguliers sur les tranchants utilisés quand les outils expérimentaux sont employés dans une direction transversale par rapport au bord utilisé, comme pour le sciage, le lissage, le rabotage, etc. Les traces sont plus développées dans le travail du bois sec que dans le cas du bois frais.

Dans le cas du silex, les polis se sont formés après 10 minutes d'utilisation, mais les pièces en quartz ne présentent pas de traces claires pour ce même temps d'utilisation.

Dans cette expérimentation, les traces du bois commencent à apparaitre au moins 30minutes sur les points hauts de la surface. Apres 60 minutes, les traces sont développées mais les unités du poli sont peu changées. Puis après une utilisation de 90 minutes, les polis sont bien développés et montrent clairement leurs caractéristiques (Fig. 143).

Nous observons des polis très particuliers sur les pièces en quartz qui ont été employées pendant 90 min. Le poli formé par le travail du bois est très brillant et doux. Nous pouvons également observer des petits trous (*pit, pocketmark*) sur les polis.

Il est parfois confondu avec le poli du bois de cervidé. Généralement, le poli de bois est plus doux que celui du bois de cervidé. Il se forme sur un point de relief de la surface de l'outil, et son élargissement se fait "en coulant" le long du microrelief de la surface, il est donc doux et flou. Le flux de poli suit la direction de l'utilisation des outils, son contour est flou et régulier.

Il est difficile d'observer des émoussés sur les pièces qui ont été utilisées dans le travail du bois parce que les tranchants sont souvent enlevés à cause de la dureté du bois.

Nous pouvons observer quelques stries larges et peu profondes, dans la direction de l'utilisation de l'outil. Nous avons observé clairement les stries sur les pièces en quartz qui ont été utilisées dans le travail de scier du bois pendant 30minutes. Après une utilisation pendant 60minutes, les stries ont disparu.

Des esquillements ont aussi été observés, mais ils se forment différemment selon des orientations d'usure et l'angle du tranchant utilisé. En général, ils se sont bien développés lorsque les pièces sont utilisées en transversal par rapport au bord utilisé sur le bois sec.
Lorsque l'outil est utilisé dans une direction longitudinale par rapport au bord utilisé comme dans le cas du sciage ou dans la coupe du bois, des stries larges et peu profondes sont observées sur les deux faces du tranchant utilisé, dans la direction du mouvement de l'outil.
Les pièces expérimentales conçues afin de fendre le bois présentent de petites traces d'esquillements aux superpositions irrégulières. Ces traces parfois ressemblent à de l'écrasement :

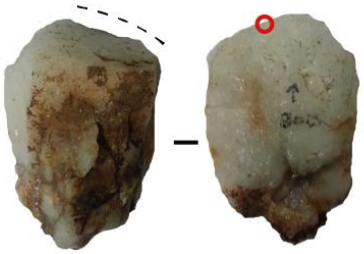
Les outils utilisés pour percer le bois présentent normalement de petits esquillements dans la direction de la rotation. Si les outils sont en contact continu avec la matière travaillée, nous pouvons alors observer des polis lumineux lisses et doux, dans la petite partie du rostre, du perçoir ou du bec.

Les petits esquillements en forme de demi-lune sont faciles à observer. Les stries sont profondes, larges et nettes. Dans le cas du bois sec, les traces formées sont plus évidentes que dans le cas du bois frais (Sussman, 1988).

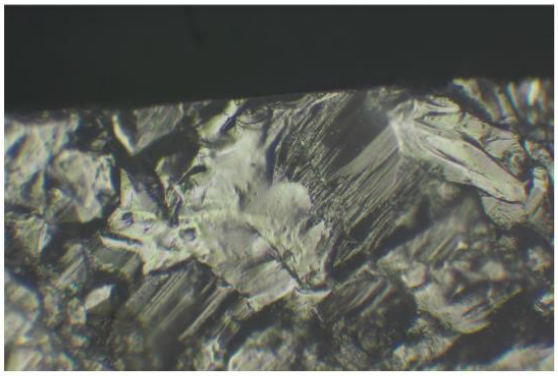
Le poli dû au travail du bois observé sur les pièces en quartz est luisant, peu net et clair. Il est également plus doux que le poli du travail de l'os. Parce qu'il se forme d'abord partiellement sur la pointe haute du relief de la surface, il n'est pas facile de l'observer après une utilisation rapide. Lorsque les pièces sont continuellement utilisées, les traces se développent petit à petit, avec une expansion lente.

En revanche, dans le cas d'un outil en silex, le poli brillant doux se forme sur la pointe haute de la surface pour progressivement s'élargir le long du relief. Les traces se forment différemment selon des variétés de bois, leur dureté, leur taux d'humidité (Plisson, 1985 ; Vaughan 1985, Kim K. J. 2012). Les écrasements et les émoussés sont également observés sur les pièces utilisées selon les types d'utilisation de l'outil.

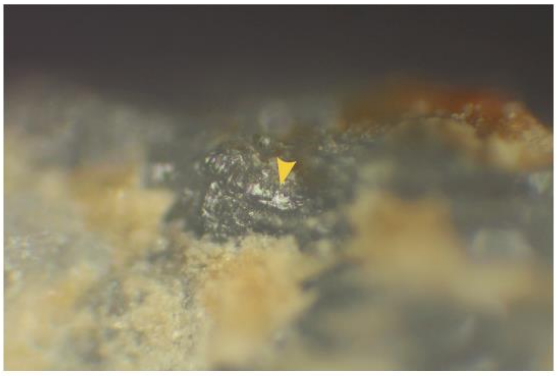
1



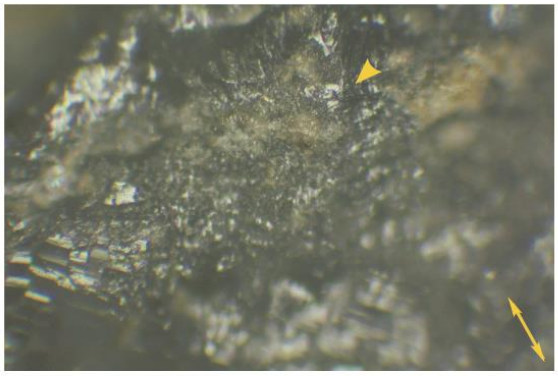
1-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



1-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



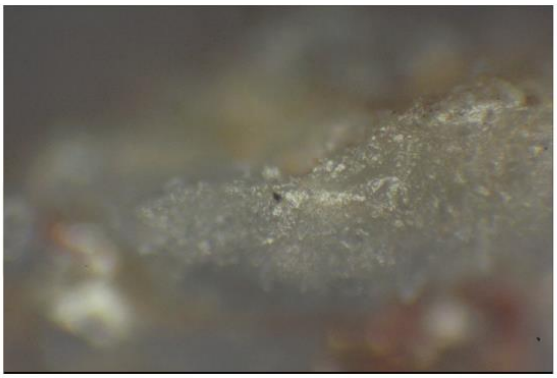
1-3. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)



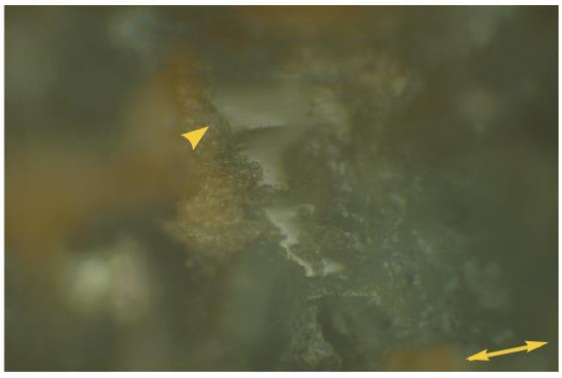
1-4. Pièce expérimentale : après utilisation 60 min (x 100)

2

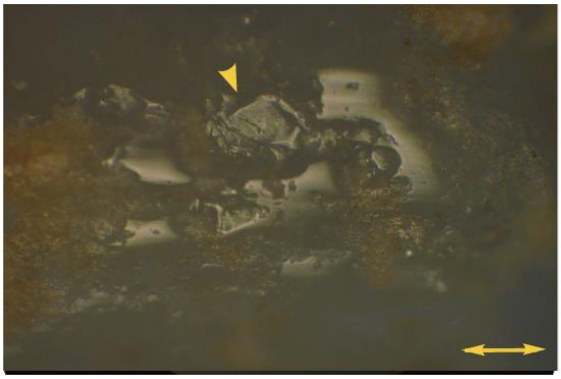
2-1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



2-2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)

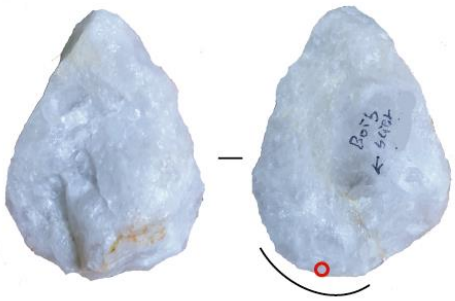


2-3. Pièce expérimentale : après utilisation 10 min (x 100)

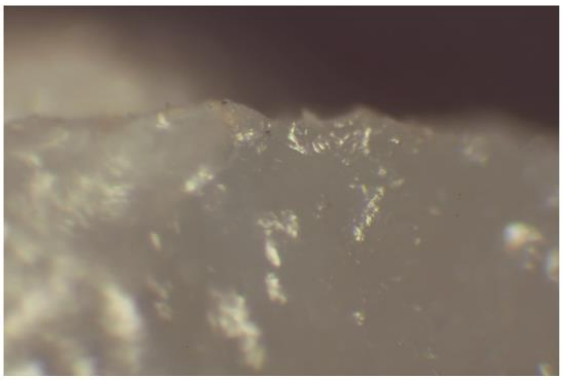


2-4. Pièce expérimentale : après utilisation 30 min (x 100)

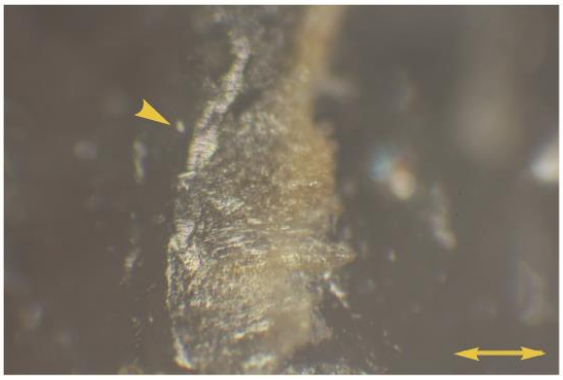
Fig. 143 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail du bois végétal



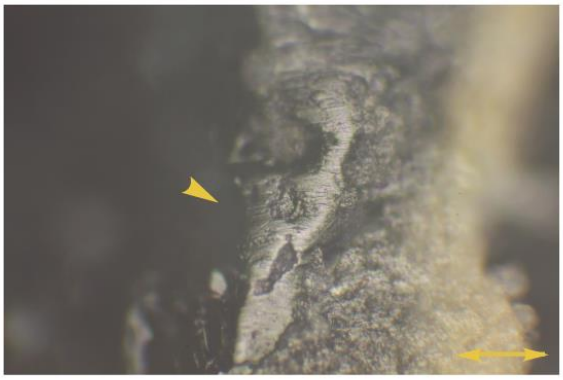
1. Pièce expérimentale : éclat en quartz



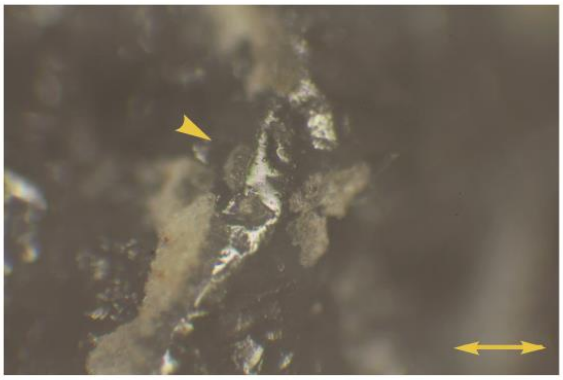
2. Pièce expérimentale : avant utilisation (x 100)



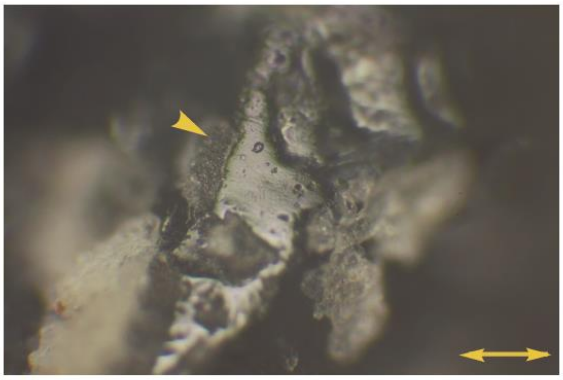
3. Après sciage du bois 30 min (x 100)



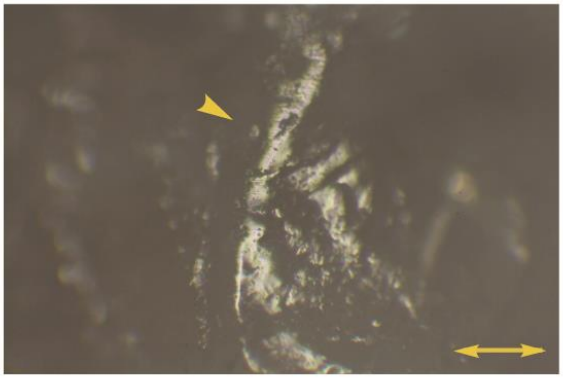
4. Après sciage du bois 30 min (3 x 200)



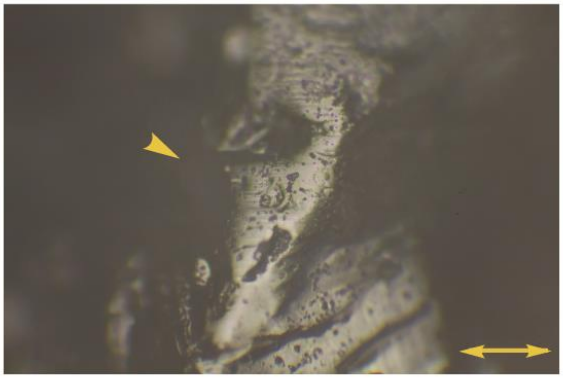
5. Après sciage du bois 60 min (x 100)



6. Après sciage du bois 60 min (5 x 200)

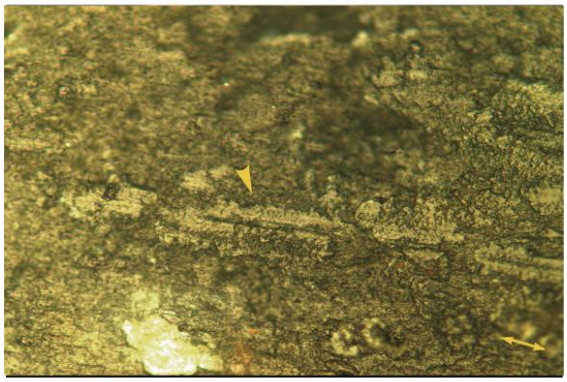


7. Après sciage du bois 90 min (x 100)

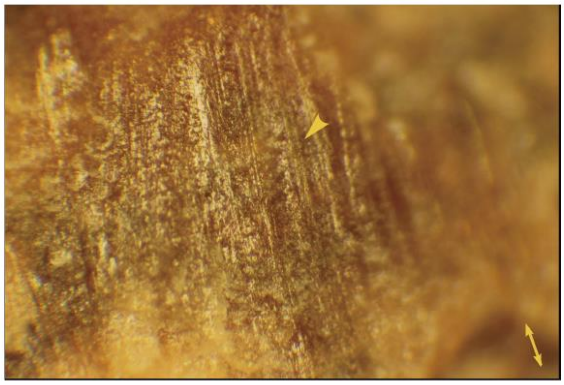


8. Après sciage du bois 90 min (x 200)

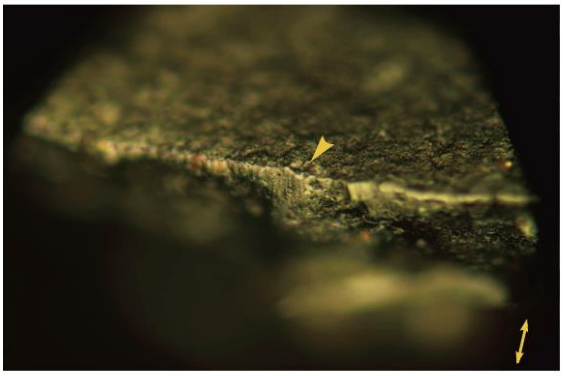
Fig. 144 Traces observées sur la pièce expérimentale en quartz utilisées pour scier du bois végétal



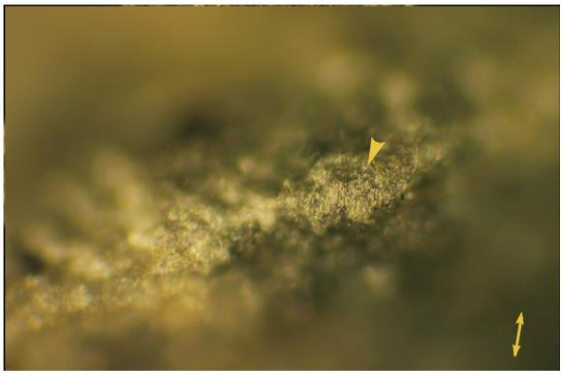
1. Pièce expérimentale : lame en silex
Sciage du bois sec
après utilisation 10min.
(x 100)



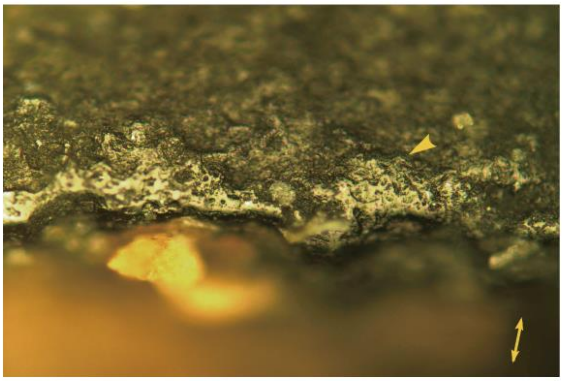
2. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage du bois sec
après utilisation 30min.
(x 100)



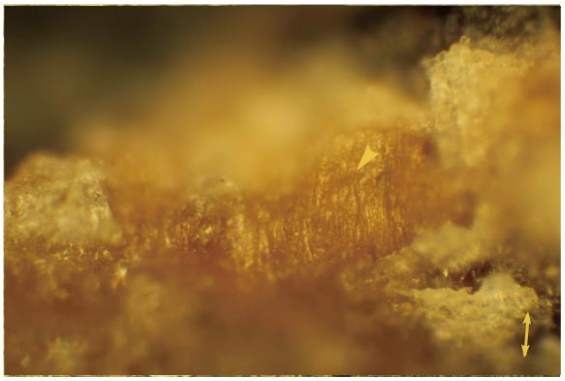
3. Pièce expérimentale : lame en silex
Rabotage du bois sec
après utilisation 10min.
(x 100)



4. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage du bois sec
après utilisation 30min.
(x 100)



5. Pièce expérimentale : lame en silex
Lissage du bois sec
après utilisation 30min.
(x 100)



6. Pièce expérimentale : éclat en andésite
Lissage du bois sec
après utilisation 30min.
(x 200)

Fig. 145 Traces observées sur la pièce expérimentale en silex et en andésite utilisées pour scier du bois végétal

V. 3. 7. Végétaux : Echinochloa crus-galli

V. 3. 7. 1. Expérimentation

Si les traces associées aux travaux portant sur les végétaux à partir d'outils préhistoriques sont rares, elles sont toutefois attestées.

Ces traces spécifiques au travail des plantes sont très particulières, il n'est donc pas difficile de les distinguer. Nous les retrouvons souvent sur les outils néolithiques, à la différence des outils paléolithiques.

Comme le poli dû au travail sur la plante se forme différemment en fonction de la quantité de silice, de l'humidité contenue et de la dureté de la matière travaillée, nous pouvons reconnaître les types de plantes et les façons de les travailler en nous appuyant sur des données expérimentales.

La collecte des aliments, y compris des plantes, des grains de céréales, des fruits, etc. dans la période paléolithique constitue probablement une activité très importante parmi les activités de subsistance comme la chasse.

Selon des études récentes, en plus de l'ingestion alimentaire, il y a diverses façons d'utiliser les matières végétales dans la vie quotidienne, comme la production de récipients ou de cordons pour attacher une poignée (Lemorini, 2000 ; Prince, 2000). Cependant trop peu d'informations subsistent quant à la façon d'utiliser ces végétaux chez les hommes préhistoriques. Dès lors notre expérimentation sur les matières végétales sera basée sur les recherches néolithiques et ethnoarchéologiques (Anderson-Gerfaud, 1981 ; Beyries, 1993 ; Geneste et Plisson, 1996 ; Lemorini, 2000 ; Bourguignon *et al.*, 2002).

Dans cette expérimentation, l'éclat en quartz sans retouche est utilisé pour recueillir les *Echinochloa crus-galli* sauvages. Quand nous utilisons les pièces expérimentales moins de 10 minutes, nous ne pouvons pas observer les traces d'usure donc le temps de travail a été de 30 minutes et 60 minutes. Les pièces expérimentales ont été employées à la main sans manche.

1. 2.

Fig. 146 Expérimentation basée sur la collecte des *Echinochloa crus-galli*

V. 3. 7. 2. Traces observées

Les pièces expérimentales pour la collecte des *Echinochloa crus-galli* présentent des traces. Parmi ces traces, le poli est très particulier. Les polis observés sont très brillants et doux. Lorsque les pièces sont utilisées sur des plantes qui comportent beaucoup de silicium comme les bambous, les polis se développent bien.

Une surface d'outil utilisée pendant longtemps aboutit à une surface lissée par le poli. Nous avons observé des polis brillants et lisses. Le contour du poli est flou, peu net et irrégulier. Les stries fines et longues sont peu observées. Si les pièces sont utilisées sur une longue durée, elles portent des émoussés sur le tranchant de l'outil. Les petits esquillements sont rarement observés sur les tranchants utilisés.

Le temps d'utilisation de l'outil influence fortement la formation et le développement des traces dans le cas du matériel végétal, et ceci davantage que pour d'autres matériaux (Vaughan 1985, Van Gijn 1990). Les pièces expérimentales en quartz présentent également des polis distinctifs de plantes (Fig. 147 : 1-3, 1-4, 2-4) comme les pièces en silex, mais leur développement est moins rapide que pour le silex.

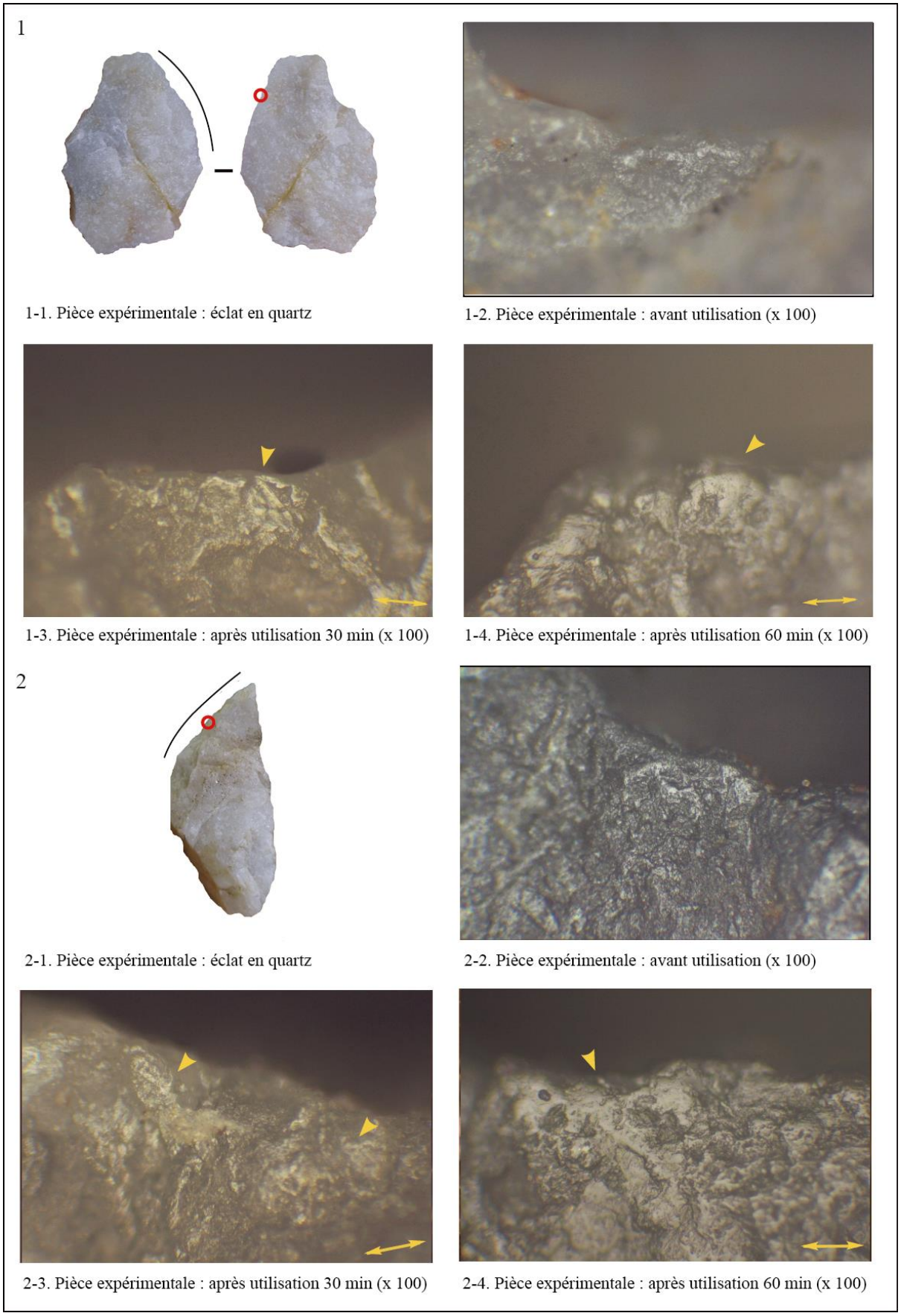


Fig. 147 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de couper des *Echinochloa crus-galli*

V. 3. 8. Poisson

V. 3. 8. 1. Expérimentation

Les traces causées lors du travail sur du poisson ne sont pas suffisamment présentes sur les outils préhistoriques, mais elles existent bel et bien (Moss, 1983). Nous avons donc également mené des expérimentations sur du poisson afin d'observer ces diverses traces.
Pour l'expérimentation, un saumon d'environ 80 cm a été sollicité. Les éclats en quartz et en andésite ont été utilisés. La matière travaillée est très molle et se traite donc facilement. L'expérimentation a été faite pendant 30 minutes.

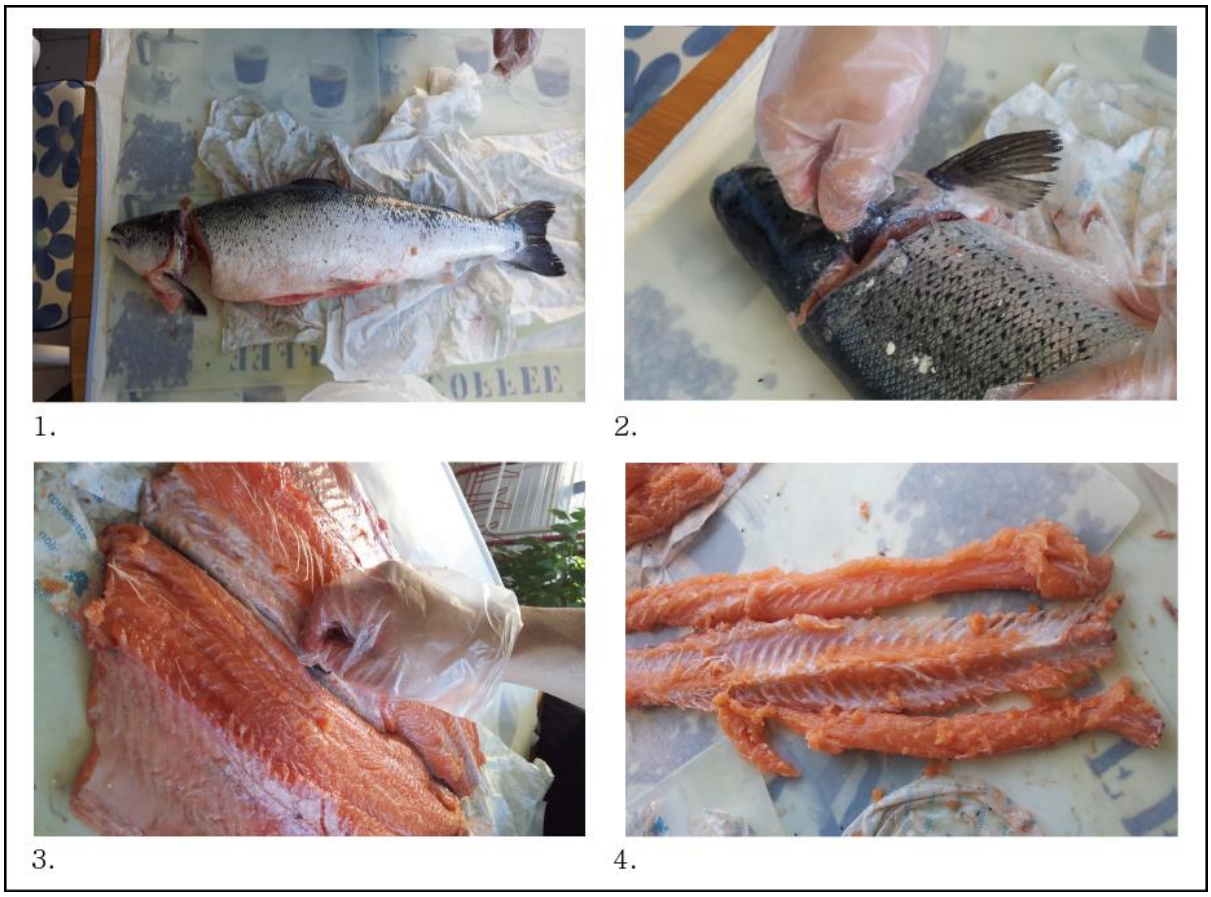


Fig. 148 Expérimentation sur du saumon frais

V. 3. 8. 2. Traces observées

Les pièces expérimentales employées dans le travail du poisson ne présentent pas de traces très claires. Nous observons de petites traces dans certaines parties utilisées, mais aucune trace n'est parfaitement développée. Ceci s'explique par le matériau qui se révèle particulièrement mou. Les traces observées sur les pièces expérimentales du travail du poisson sont similaires avec les traces qui sont observées sur les pièces du travail de la viande.

Nous pouvons cependant retrouver des stries brillantes, courtes et profondes, ainsi que de petits esquillements sur la petite partie du tranchant. Ceci semble s'être formé en contact avec les arêtes dans le processus d'utilisation de l'outil. Nous n'observons pas d'autres types de traces comme l'émoussé, le poli etc.

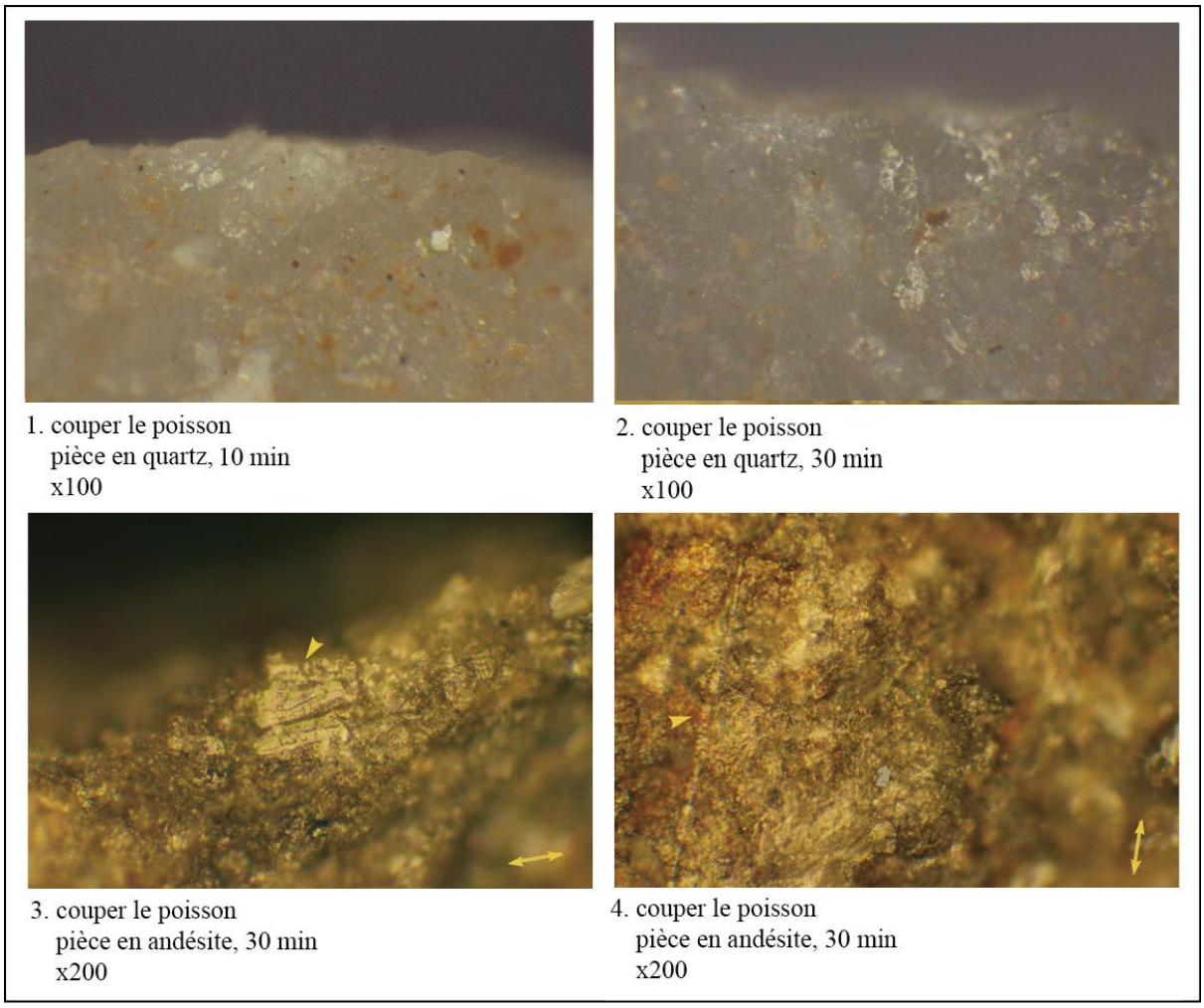


Fig. 149 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz et en andésite utilisées dans le travail du poisson

V. 3. 9. Coquillage

V. 3. 9. 1. Expérimentation

Les expérimentations relatives au travail des coquillages ont été réalisées afin de vérifier les caractéristiques de la trace.

L'expérimentation a été faite par le traitement de coquillages comme des huitres, et leur perforation pour fabriquer des parures. L'expérimentation a été réalisée directement sur la plage, et la collecte des coquillages a été faite pendant 60 minutes et 180 minutes. L'expérimentation de perforation a été effectuée pendant 30 minutes et 60 minutes.

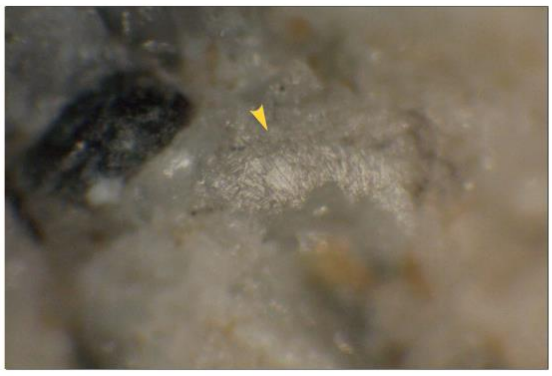
Nous avons essentiellement utilisé les pièces expérimentales en quartz, mais également en andésite, en silex et en quartzite pour la comparaison. Le travail de perçage a été fait avec des perçoirs, et d'autres expérimentations ont été réalisées avec des pièces au tranchant retouché.

Fig. 150 Expérimentation de ramassage des coquillages, ouverture et perforation

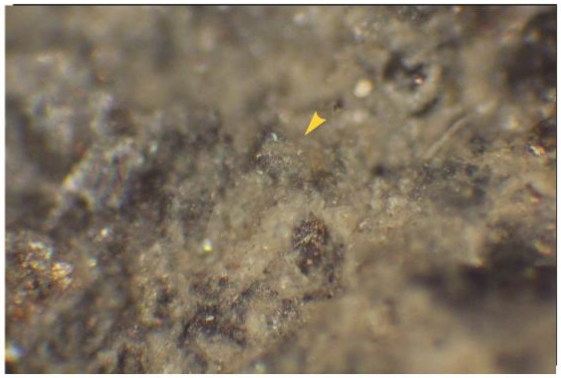
V. 3. 9. 2. Traces observées

Nous pouvons observer quelques types de traces qui ne sont pas bien développées. Les pièces utilisées dans cette expérimentation ont montré souvent des esquillement divers, superposés et irréguliers. Les stries courtes profondes aussi ont beaucoup de lustres bruts. Nous pouvons observer parfois des polis brillants sur la partie haute des reliefs de la surface de l'outil. Il se forme partiellement et son expansion n'avance pas bien. Le contour du poli est net.

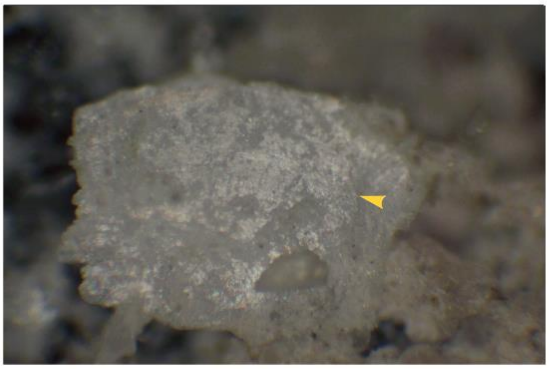
Les traces observées ne sont pas nombreuses sur les outils utilisés parce que les tranchants étaient fréquemment cassés avec des traces quand les outils ont été au contact d’autres matériaux durs. Donc il n'y a pas assez de traces pour comprendre leurs caractéristiques.



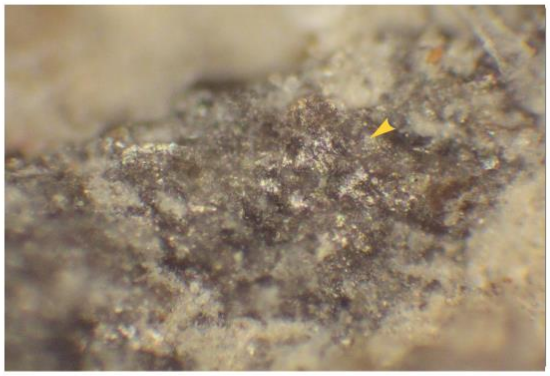
1. Pièce expérimentale en quartz
Grattage des coquillages (Huitres)
après utilisation 60min.
(x 100)



2. Pièce expérimentale en andésite
Grattage des coquillages (Huitres)
après utilisation 60min.
(x 100)

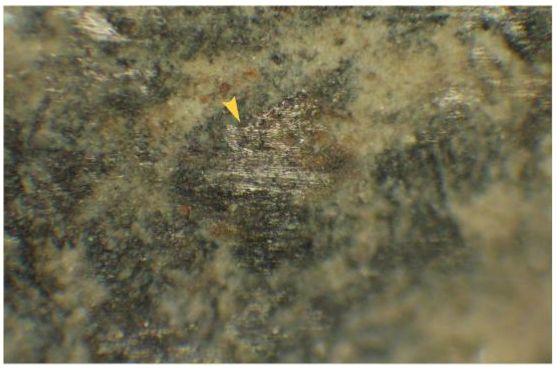


3. Pièce expérimentale en quartz
Grattage des coquillages (Huitres)
après utilisation 180 min.
(x 100)



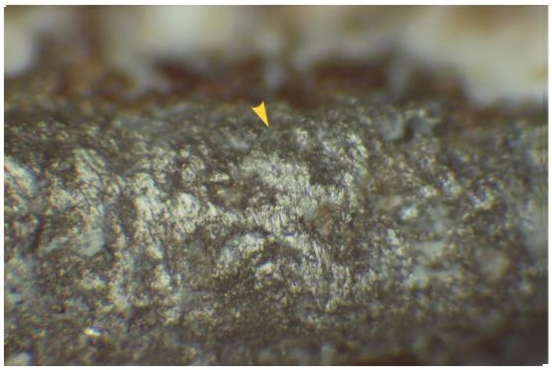
4. Pièce expérimentale en andésite
Grattage des coquillages (Huitres)
après utilisation 180 min.
(x 100)

5. Pièce expérimentale en quartzite
Grattage des coquillages (Huitres)
après utilisation 30 min.
(x 100)

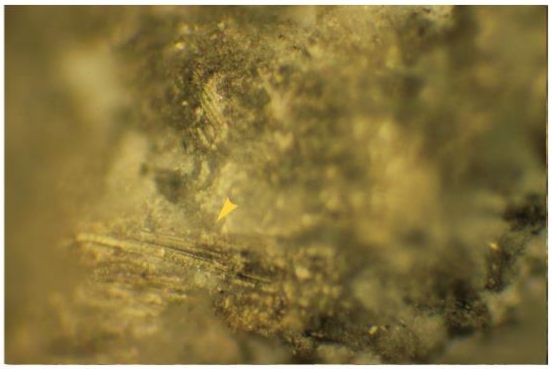


6. Pièce expérimentale en quartzite
Grattage des coquillages (Huitres)
après utilisation 30 min.
(x 100)

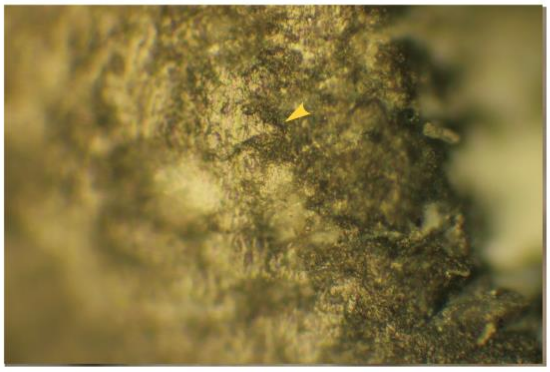
Fig. 151 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz et en quartzite utilisées dans le travail des coquillages



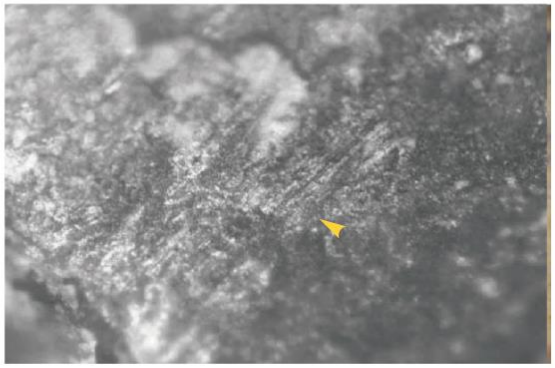
1. Pièce expérimentale en andésite
Perçage des coquillages
après utilisation 30 min.
(x 100)



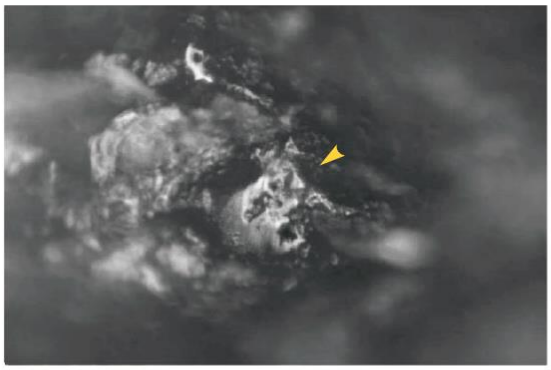
2. Pièce expérimentale en andésite
Perçage des coquillages
après utilisation 30 min.
(x 100)



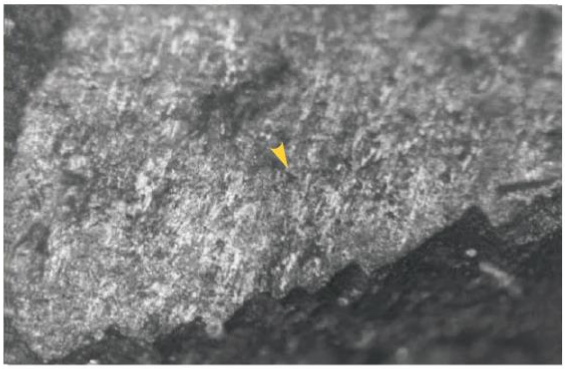
3. Pièce expérimentale en andésite
Perçage des coquillages
après utilisation 30 min.
(x 100)



4. Pièce expérimentale en silex
Perçage des coquillages
après utilisation 30 min.
(x 100)



5. Pièce expérimentale en silex
Perçage des coquillages
après utilisation 30 min.
(x 100)



6. Pièce expérimentale en silex
Perçage des coquillages
après utilisation 30 min.
(x 100)

Fig. 152 Traces observées sur les pièces expérimentales en andésite et en silex utilisées pour perforer des coquillages

V. 3. 10. minéraux

V. 3. 10. 1. Expérimentation

Dans cette étude, nous avons fait plusieurs expérimentations pour identifier les caractéristiques des traces en fonction de la matière travaillées. Dans ce processus, nous pensons qu'il est nécessaire de comprendre les traces dues au travail de minéraux comme les percuteurs. Ainsi des expérimentations sur des minéraux ont été réalisées.

L'expérimentation a été menée par le travail de percuteurs utilisés dans la fabrication des outils en pierre et de râper et moudre des colorants comme l'ocre. Car il y a parfois des outils polis dans les sites paléolithiques, nous avons fait des expérimentations de broyage de diverses matières travaillées, y compris des céréales, des minéraux etc. pour comparer entre eux.

Les matières premières utilisées sont le quartz et quartzite, et les pièces expérimentales sont peu retouchés. Le temps de travail a été 30 minutes et 60 minutes.

Fig. 153 Expérimentations avec des percuteurs et des galets

V. 3. 10. 2. Traces observées

Les colorants minéraux tels que l'ocre et le manganèse qui ont été utilisés à la période préhistorique ont été expérimentés. Nous pouvons le vérifier par l'analyse fonctionnelle sur les outils préhistoriques qui présentent des traces de grattage des colorants et des résidus (Beyries and Walter 1996).

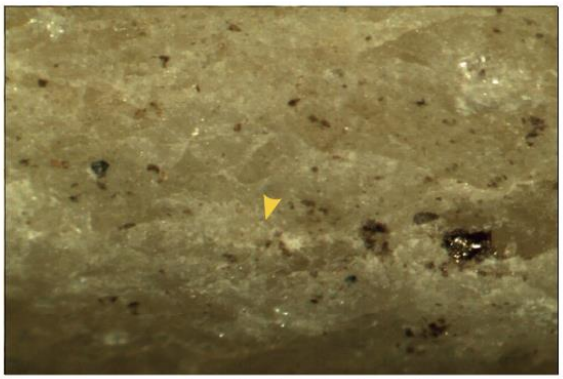
Nous pouvons imaginer que des hommes préhistoriques ont utilisé des colorants pour dessiner et se décorer le corps, au décorer des objets pour la cérémonie. Les études d'ethnoarchéologie nous montrent des utilisations des colorants pour décorer le corps (Hamon, 2009).

Afin de faire de la poudre, il faut gratter ou moudre en utilisant des outils. Dans le cas de l'outil en grattage, il a des petits esquillements superposés irréguliers et des rudes stries courtes et nettes. Le poli très net est rarement observé.

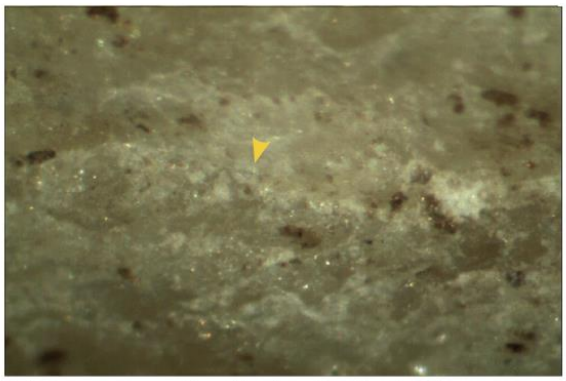
En cas de percussion, il y a des traces d'écrasement par des petits esquillement répétés superposés sur la partie utilisée du percuteur. Et si les outils sont utilisés dans le travail de moudre en râpant des colorants, nous pouvons observer des stries claires sur la surface battue due à des écrasements répétés. Le poli clair dur se forme partiellement à la pointe haute de la surface de l'outil. Mais il n'est pas présent suffisamment.

1-1. Percuteur : avant utilisation

1-2. Percuteur : après utilisation 10 min.

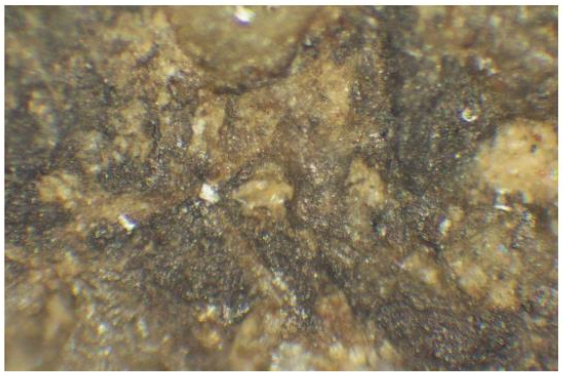


1-3. Percuteur : après utilisation 10 min. (x 10)

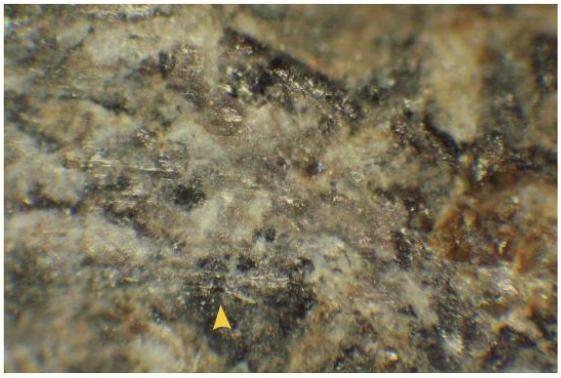


1-4. Percuteur : après utilisation 30 min. (x 20)

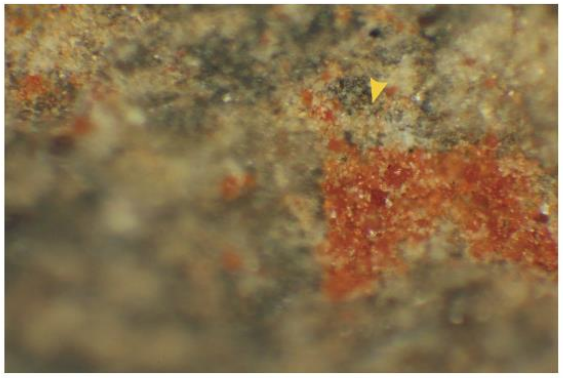
2-1. Percuteur : avant utilisation



2-2. Percuteur : avant utilisation (x 100)



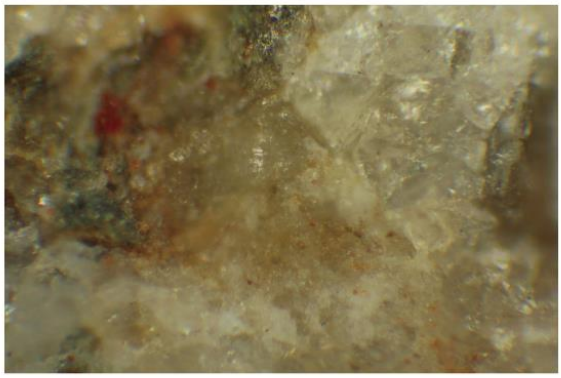
2-3. Percuteur : après utilisation 30 min. (x 10)



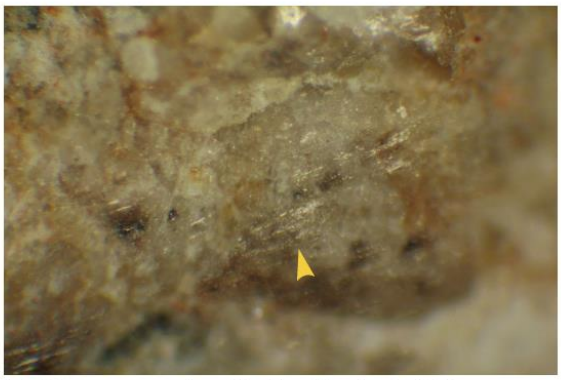
2-4. Percuteur : après utilisation 30 min. (x 100)

Fig. 154 Traces observées sur les pièces expérimentales

1-1. Percuteur : avant utilisation



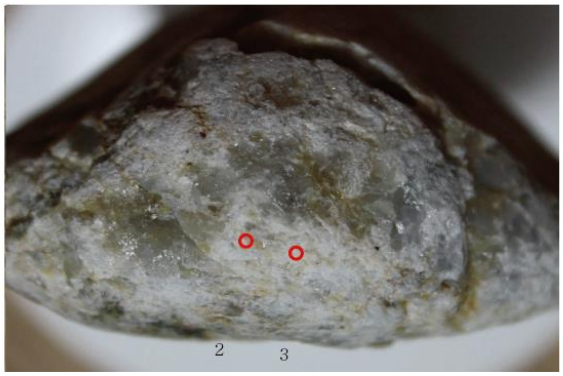
1-2. Percuteur : avant utilisation (x 100)



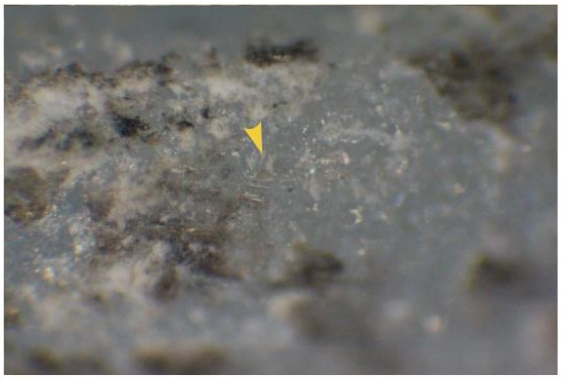
1-3. Percuteur : après utilisation 10 min. (x 100)

1-4. Percuteur : après utilisation 30 min. (x 100)

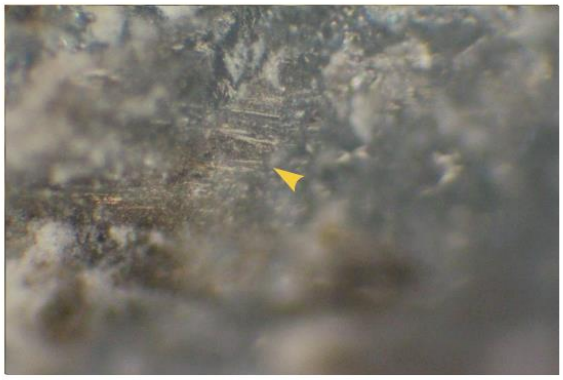
2-1. Percuteur : avant utilisation



2-2. Percuteur : après utilisation 10 min.



2-3. Percuteur : après utilisation 10 min. (x 100)

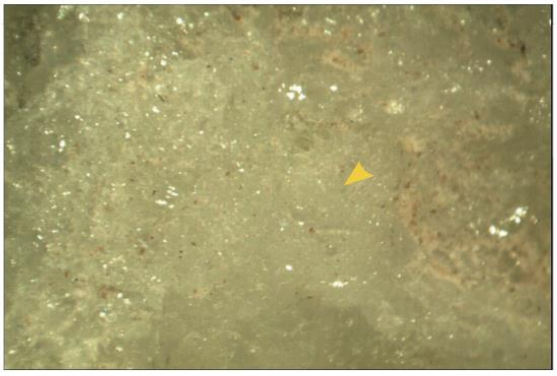


2-4. Percuteur : après utilisation 30 min. (x 200)

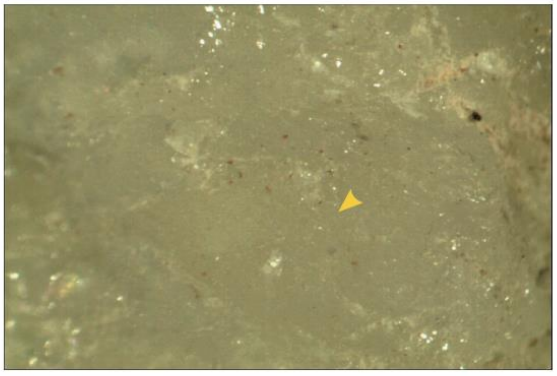
Fig. 155 Traces observées sur les percuteurs expérimentaux

1-1. Percuteur : avant utilisation

1-2. Percuteur : après utilisation 10 min.



1-3. Percuteur : après utilisation 10 min. (x 10)



1-4. Percuteur : après utilisation 30 min. (x 30)

2-1. Percuteur : avant utilisation

2-2. Percuteur : après utilisation 10 min.

2-3. Percuteur : après utilisation 30 min.

2-4. Percuteur : après utilisation 30 min. (x 30)

Fig. 156 Traces observees sur les galets expérimentaux

V. 3. 11. Autres traces non liées à l'utilisation: accident, technique, traitement

Plusieurs types d'outils étaient fabriqués et utilisés dans la vie des hommes préhistoriques. Au cours de l'utilisation de ces outils, les divers types de traces que nous ne connaissons pas, ont été laissées sur les parties utilisées, et parfois elles ont disparu.

Les outils préhistoriques sont restés longtemps dans la terre jusqu'à leur apparition devant nous. Donc les traces d'usure sont parfois absentes et modifiées.

Et puis, les phénomènes naturels comme le froid, le vent, la chaleur, l'eau ont laissé de nouvelles traces non liées à l'utilisation sur les outils. Nous ne pouvons pas connaître toutes les traces fournies par les phénomènes naturels. Toutefois, les traces de l'utilisation artificielle ont les caractéristiques de la régularité et sont généralement formées d'une partie d'utilisation de l'outil.

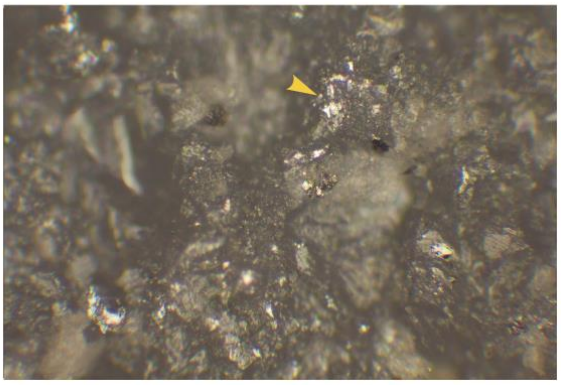
Si nous comprenons les caractéristiques des traces d'utilisation à travers plusieurs expérimentations, il sera possible de distinguer des traces artificielles de traces naturelles.

Non seulement les traces causée par le phénomène naturel, mais encore des traces due au façonnage des outils peuvent être observées. Dans le processus de production des outils, car les percuteurs sont utilisés, les esquillements et des stries ont été formes sur les outils. Et des écrasements sont aussi souvent observés sur les percuteurs.

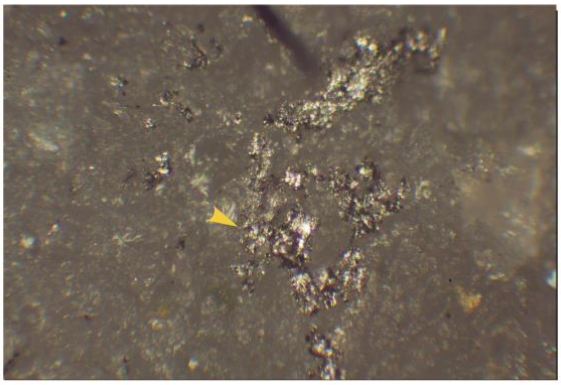
Donc il est nécessaire de distinguer entre des traces d'utilisation et le façonnage par des données expérimentales.

Les traces ne se sont formées que par l'utilisation des outils et le phénomène naturel. Et aujourd'hui, dans le cours du fouille, la conservation et l'étude, des plusieurs traces ont été faites sans intention sur l'outil. Par exemple des traces sont formées quand les pièces étaient au contact du métal, du crayon et du sac plastique etc. Ces traces non liées à l'utilisation se forment souvent sur la partie isolée et elles n'ont pas d'orientation et de régularité.

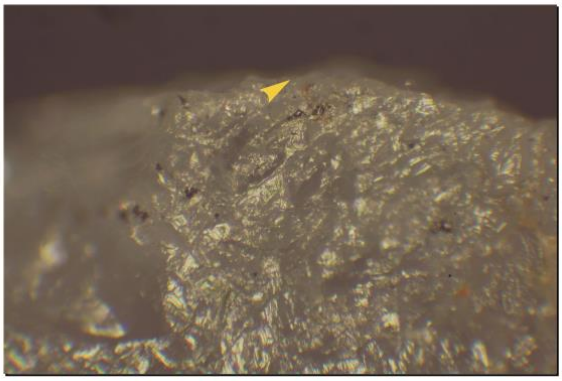
Diverses traces se sont formées en cours de l'utilisation des outils, de la conservation sous la terre et des fouilles. Donc il faut faire toujours attention quand nous observons et interprétons des traces d'usure.



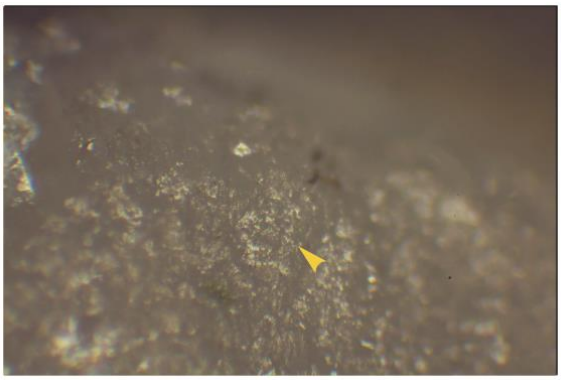
1. Trace formée par les truelles (x 200)



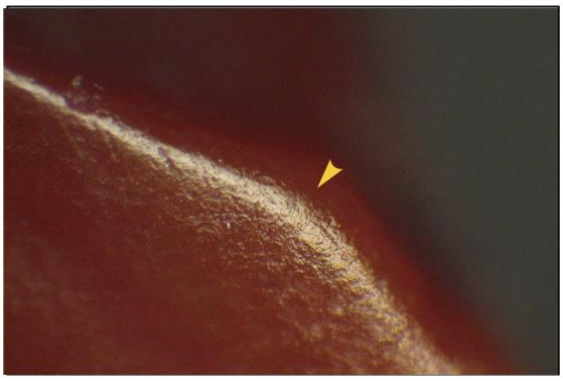
2. Trace formée par les mines du crayon (x 100)



3. Trace formée par les sacs plastiques (x 200)



4. Trace formée par les boîtes en plastiques (x 100)



5. Trace formée par les phénomènes naturels (x 100)

6. Trace formée par les autocollants (x 100)

Fig. 157 Traces observées non liées à l'utilisation

V. 3. 12. Comparaisons les traces entre les pièces expérimentales en silex et en quartz

Nous avons fait divers types d'expérimentations avec différentes matières travaillées pour comprendre les caractéristiques de la trace formée sur les pièces en quartz de Corée. Dans cette étude, nous avons comparé ces données expérimentales afin d'interpréter les traces observées sur les pièces archéologiques. Nous avons également fait ces expérimentations avec diverses matières premières comme le silex, l'andésite, l'obsidienne etc. puis comparer les traces formées entre les matières premières pour avoir les différences et les similitudes.

Dans le cas du silex, les traces se sont formées rapidement, elles sont formées après 10minutes d'utilisation. Puis les traces se sont bien développées après 30 minutes ou 60minutes. Par contre il est très difficile d'observer les traces d'usure sur les pièces en quartz après 10minutes, puis après 30 minutes d'utilisation, les traces ont commencé à apparaitre dans quelques parties. Pour observer les traces claires, il faut utiliser les outils 60minutes.

Les temps d'apparition des traces sont différents entres les matières premières mais certaines caractéristiques des traces telles que les traces de l'os, de la peau sont très similaires. Cependant sur les traces du bois et du bois du cervidé, il est difficiles de trouver les similitudes entres les pièces en silex et en quartz.

Nous pouvons observer les traces qui sont les polis brillants et nets, les stries profondes et claires sur les pièces en silex et en quartz qui sont utilisées dans le travail de l'os.

Les traces de la peau et de la viande sont similaires sur les pièces expérimentales en quartz et en silex. Nous pouvons trouver les émousses très particulière sur les pièces qui sont employées dans le travail de la peau. Puis les polis mats ou rugueux sont parfois observés. Dans le cas du travail de la viande, les traces ne sont pas bien développées, les surfaces sont devenues grasses.

Dans le cas du travail végétal, les surfaces de l'outil sont lisses et douces. Nous observons les polis bien développés, et les stries très fines et légères sur toutes les pièces expérimentales.

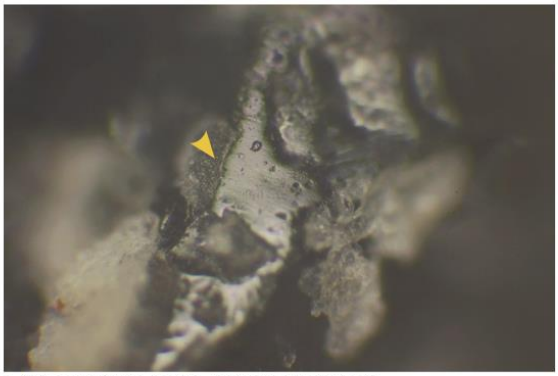
Nous pouvons vérifier les traces similaires sur les pièces expérimentales en quartz et en silex qui sont utilisées dans certains travaux, mais les pièces qui sont employées dans le travail du bois et du bois du cervidé portent des traces différentes selon les matières premières.

Les traces du bois ont les polis brillants, doux qui sont formés en couvrant le relief de la surface des outils. Mais dans le cas du silex, les polis sont plus doux et brillants. Ils se sont formés plus rapidement. Les polis des pièces en quartz sont moins doux et ils se sont formes lentement.

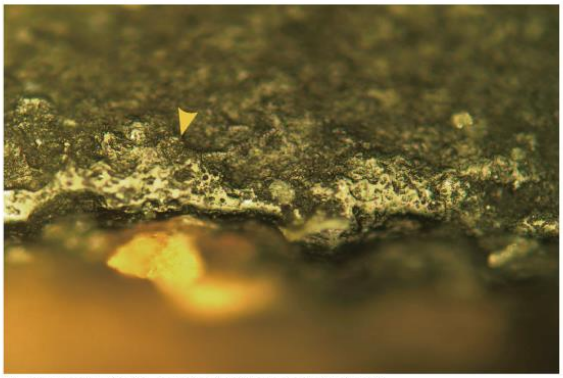
Les contours du poli sont plus nets que celui du silex. Les polis du bois de cervidé de silex sont bien développés, les stries sont formées plus clairement. Par contre les polis du quartz sont mois formés et moins brillants. Les esquillment sont souvent observés sur les pièces en quartz.

En général les pièces en silex présentent plus rapidement des traces que les pièces en quartz. La plupart des traces ont des caractéristiques similaires entres les deux matières premières sauf quelques matières travaillées comme les bois et les bois de cervidés.

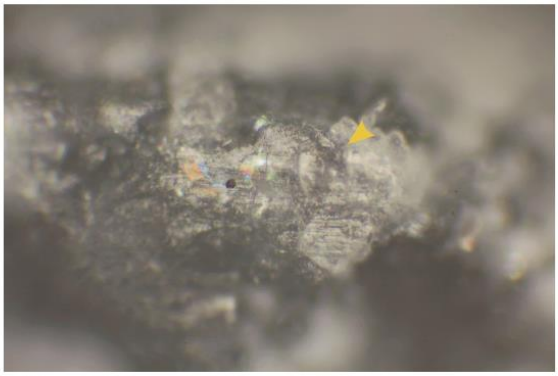
Il faut continuer à faire les expérimentations avec diverses matières travaillées et les matières premières variées pour comprendre plus clairement les caractéristiques des traces variées.



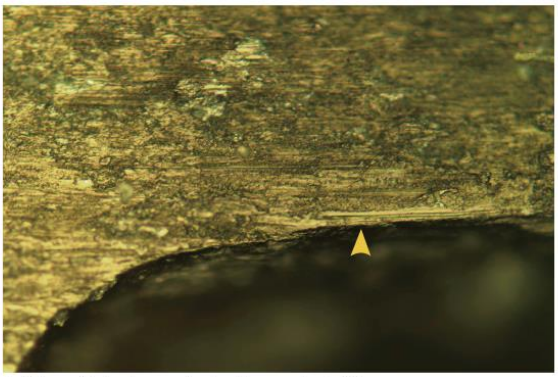
1. Trace laissée par le traitement du bois sur la pièce en quartz (x 200)



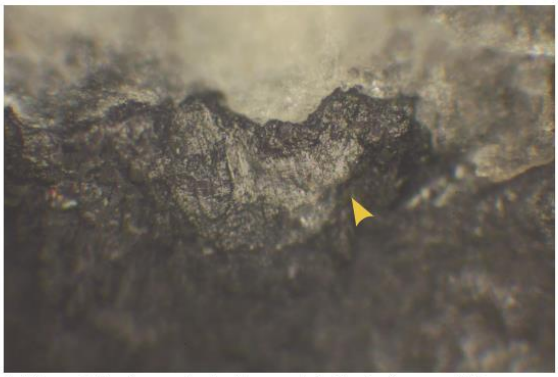
2. Trace laissée par le traitement du bois sur la pièce en silex (x 200)



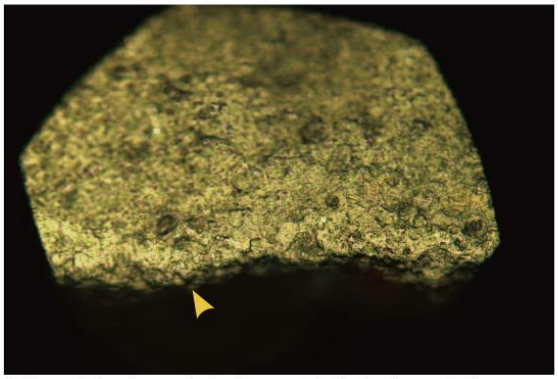
3. Trace laissée par le traitement de l'os sur la pièce en quartz (x 100)



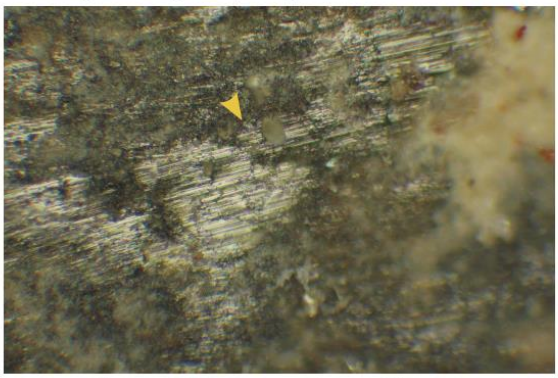
4. Trace laissée par le traitement de l'os sur la pièce en silex (x 100)



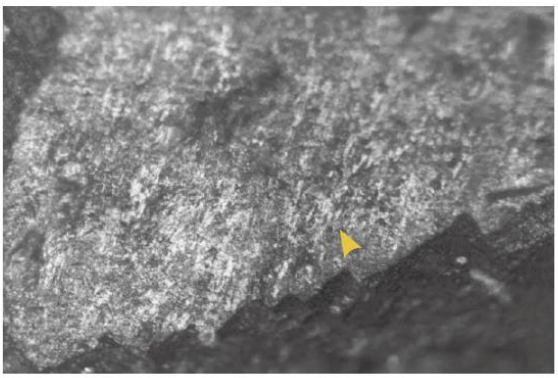
5. Trace laissée par le traitement du bois de cervidé sur la pièce en quartz (x 100)



6. Trace laissée par le traitement du bois de cervidé sur la pièce en silex (x 100)

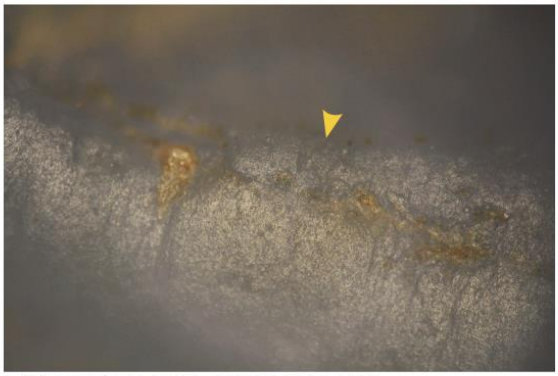


7. Trace laissée par le traitement du coquillage sur la pièce en quartz (x 100)

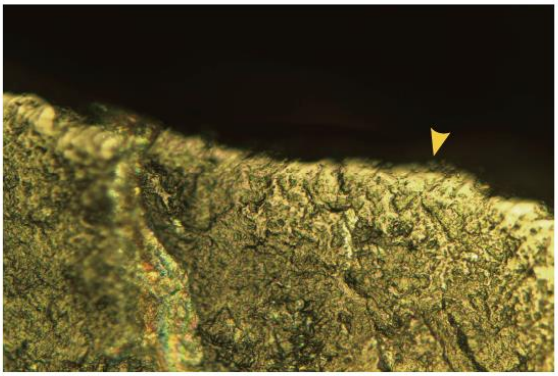


8. Trace laissée par le traitement du coquillage sur la pièce en silex (x 100)

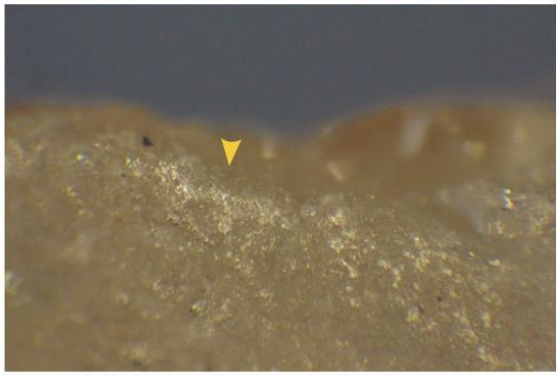
Fig. 158 Comparaison des traces entres les pieces experimentales en quartz et en silex



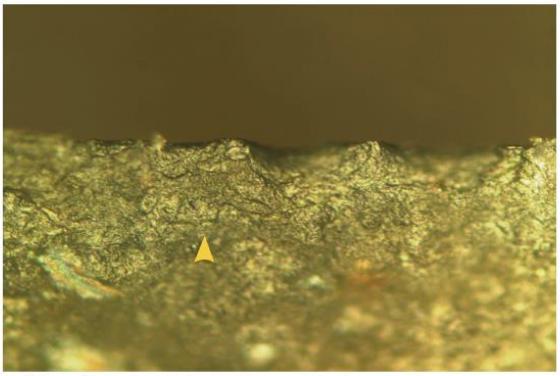
1. Trace laissée par le traitement la peau
sur la pièce en quartz (x 100)



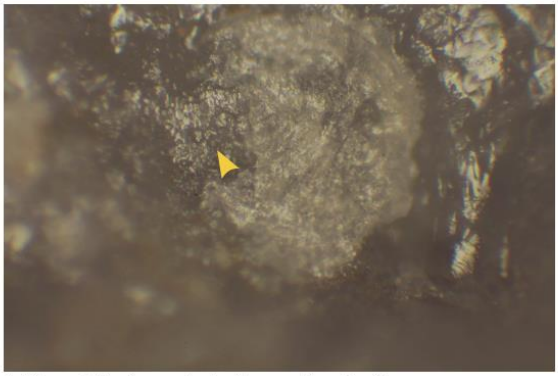
2. Trace laissée par le traitement la peau
sur la pièce en silex (x 100)



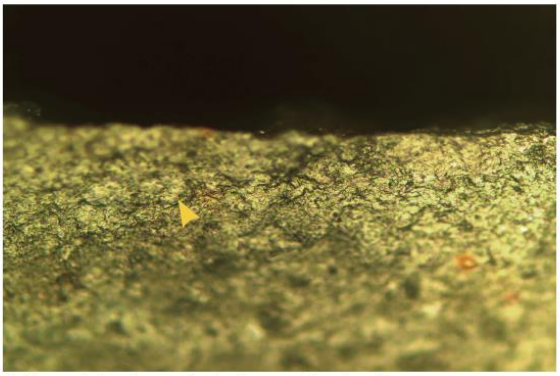
3. Trace laissée par le traitement le boucherie
sur la pièce en quartz (x 100)



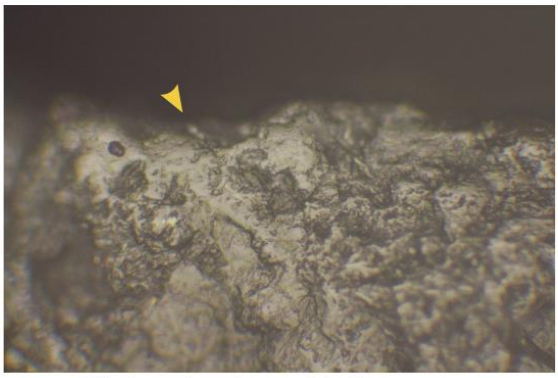
4. Trace laissée par le traitement le boucherie
sur la pièce en silex (x 100)



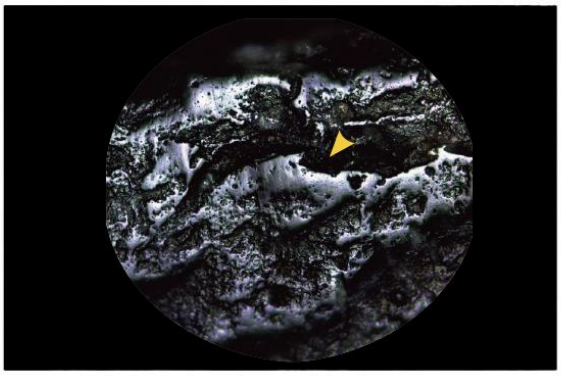
5. Trace laissée par le traitement la viande
sur la pièce en quartz (x 100)



6. Trace laissée par le traitement la viande
sur la pièce en silex (x 100)



7. Trace laissée par le traitement l'herbe
sur la pièce en quartz (x 100)



8. Trace laissée par le traitement l'herbe
sur la pièce en silex (x 100)

Fig. 159 Comparaison des traces entres les pieces experimentales en quartz et en silex

Travail		**Caractéristiques des traces observées (Après utilisation 60 min.)**			
Type de traces		Poli	Strie	Esquillement	Emoussé
Boucherie		Leger peu développe	Rarement observée	Rarement observé	Non observé
Peau	Echarnage	Leger peu développe	Rarement observée	Rarement observé	Peu développé
	Epilage	Mat rougeurs Pas de brillant et pas de doux	Strie fine et légère et rugueux	Rarement observé	Bien développé
	Tannage	Mat rougeurs Pas de brillant et pas de doux	Stries fine et légère et rugueux	Rarement observé	Bien développé
Viande		Poli forme légèrement sur quelques parties	Rarement observée	Rarement observé	Peu développé
Os		Contour net Très Brillant Pas de doux	Nette Brillante Fine et profonde	Divers Profond Souvent superposé	Non observé
Bois de cervidé		Contour mois net que l'os Peu brillant Peu doux	Large ou fine Peu profonde Matte et rugueux	Divers Profond Souvent superposé	Non observé
Bois		Contour moins net que l'os Brillant doux	Légère et fine Pas de profonde	Large et court petit Peu profond	Rarement observé
Végétaux: *Echinochloa crus-galli*		Contour flou Très doux Brillant	Rarement observée	Rarement observé	Peu développé
Poisson		Point poli Très rare	Fine et profonde brillante mais rare	Petit Rarement observé	Rarement observé
Coquillage		Brillant Pas doux Très rare	Fine profonde Brillante Souvent observée En botte	Petit Peu développé	Non observer
Minéral		Brillant Pas doux Très rare	Fine profonde Peu brillante Souvent observée	Petit Profond superposé	Non observer

Tableau 23 Caractéristiques des traces observées sur les pièces expérimentales

VI.

ANALYSE FONCTIONNELLE DES PIECES ARCHEOLOGIQUES

VI. ANALYSE FONCTIONNELLE DES PIECES ARCHEOLOGIQUES

VI. 1. Principe de sélection des pièces à analyser

VI. 1. 1. Sélection à l' œil nu

La tracéologie est une étude d'observation des traces laissées par les hommes préhistoriques sur les industries lithiques mises au jour. Ces traces sont ensuite interprétées. Les analyses sont réalisées avec des et nécessitent en temps d'examen considérable.

Les pièces analysées en tenant compte des états de conservation des surfaces des outils, et de plusieurs paramètres comme les assemblages lithiques, les outils particuliers et les caractéristiques des sites. En effet, nous interprétons les utilisations des outils à partir des pièces analysées. Les pièces sélectionnées doivent être choisies parmi le matériel le plus caractéristique du site étudié.

Les matériaux altérés d'une taille de moins de 2 cm n'ont pas été pris en compte. Les outils retouchés ont été principalement sélectionnés dans les niveaux archéologiques de chaque site étudié.

L'échantillonnage des sites étudiés a été réalisé comme suit :

Les outils retouchés en quartz ont été principalement sélectionnés car le quartz est le matériau prédominent. Parfois nous avons sélectionné aussi des outils dans d'autres matières premières comme l'obsidienne, le cristal de roche, la rhyolite, le tuf qui sont bien conservés. Nous les analysons pour comparer les traces observées. Les éclats, les débris et quelques galets en quartz n'ont été sélectionnés que dans trois sites où leur pourcentage était élevé dans l'assemblage lithique. En suivant cette méthode, nous avons sélectionné macroscopiquement 298 pièces pour le site de Punggok-ri, 210 pièces pour le site d'Osan-ri et 230 pièces pour le site de Cheonggye-ri.

VI. 1. 2. Sélection avec les microscopes stéréoscopiques et métallographiques

Nous avons sélectionné à l'œil nu des pièces pour l'analyse fonctionnelle. Cependant certaines ne sont pas analysables au microscope à cause de la réflexion de la lumière à la surface du matériau ou de sa transparence. D'autres pièces patinées fournissent des troubles. Ces pièces ont été éliminées de la liste des pièces analysables.

Suite à cette nouvelle sélection microscopique, nous avons retenu 251 pièces pour le site de Punggok-ri, 172 pièces pour le site d'Osan-ri et 145 pièces pour le site de Cheonggye-ri. Les pièces restantes ont été éliminées.

VI. 1. 3. Résultats de l'analyse fonctionnelle

Les résultats de l'analyse fonctionnelle montrent que 65 pièces (qui correspondent à 25.8 % par rapport des pièces analysées), présentent des traces d'utilisation dans le site de Punggok-ri. Dans le cas du site d'Osan-ri, nous pouvons observer des traces d'usure sur 66 pièces, soit 34.4%. Et dans le site de Cheonggye-ri, 48 pièces, soit 33.1%, ont porté des traces formées par l'utilisation.

	Nombre de pièces total	Nombre de pièces échantillonnées	Nombre de pièces analysées	Nombre de pièces portant des traces d'usure par rapport aux pièces analysées	
Punggok-ri	2 967	298	251	65	25.8 %
Osan-ri	3 126	210	172	66	38.4 %
Cheonggye-ri	4 399	230	145	48	33.1 %

Tableau 24. Récapitulatif des pièces sélectionnées analysées et portant des traces d'usure dans les sites étudiés

VI. 1. 4. Comparaison des traces entres les pièces expérimentales et archéologiques

Avant d'analyser des pièces archéologiques, nous voulons comprendre les caractéristiques des traces en fonction des matières travaillées selon les actions effectuée. L'objectif est de comparer les traces observées entres les pièces expérimentales et archéologiques.

Des traces d'utilisations varient selon les conditions comme les matières premières utilisées, l'état des matières travaillées (peau sèche ou humide par exemple), les utilisateurs et le temps d'utilisation etc. Cependant nous devons interpréter les traces observées sur les pièces archéologiques sur la base de données expérimentales. Nous avons donc comparé des traces expérimentales et archéologiques.

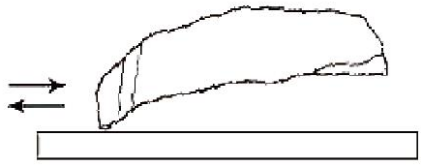
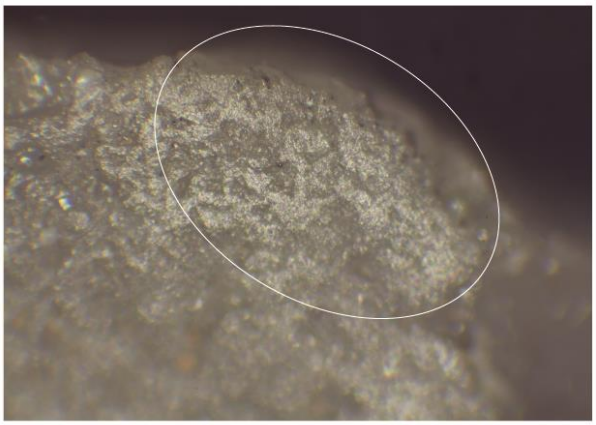
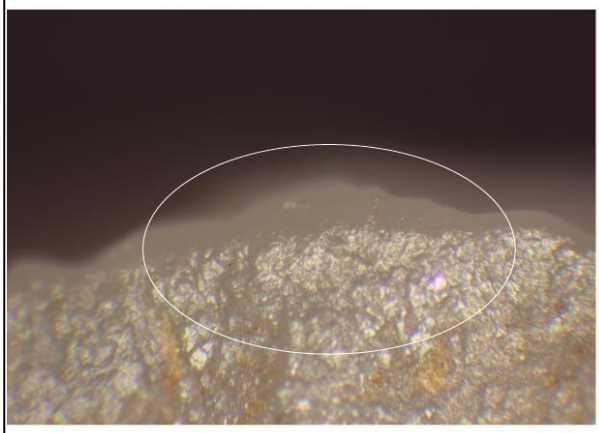
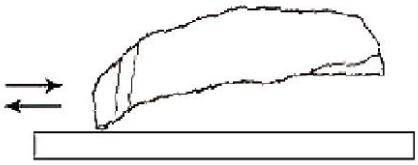
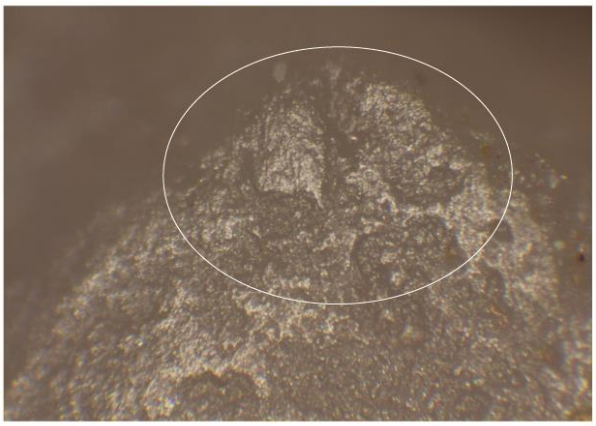
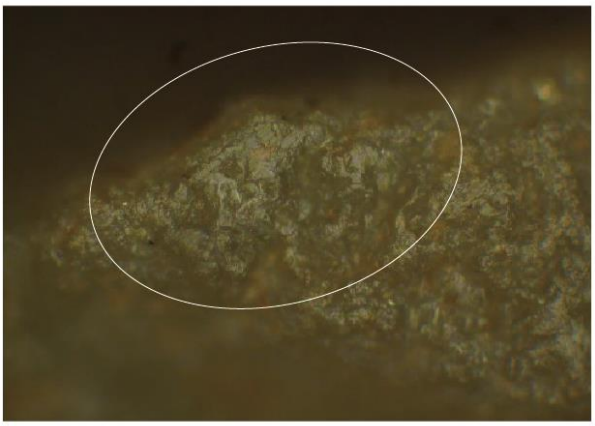
Matière travaillée : PEAU	
Mode d'action : Gratter	Traces observées principales
	Emoussé bien developpé sur le fil du tranchant avec stries fines
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Gratter	Traces observées principales
	Emoussé bien developpé sur le fil du tranchant avec stries fines polis peu brillants à proximité du bord
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 160 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur la peau selon les actions d'utilisation

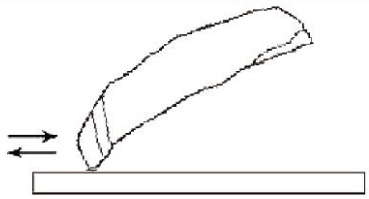
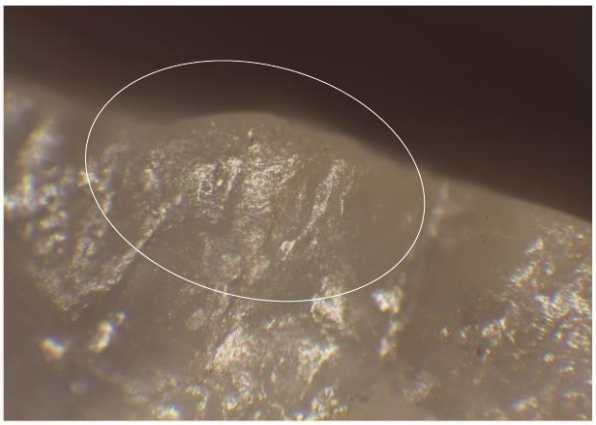
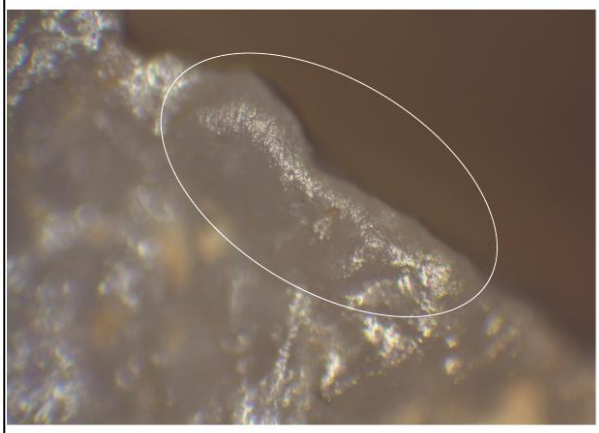
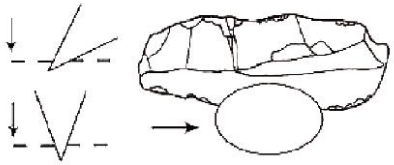
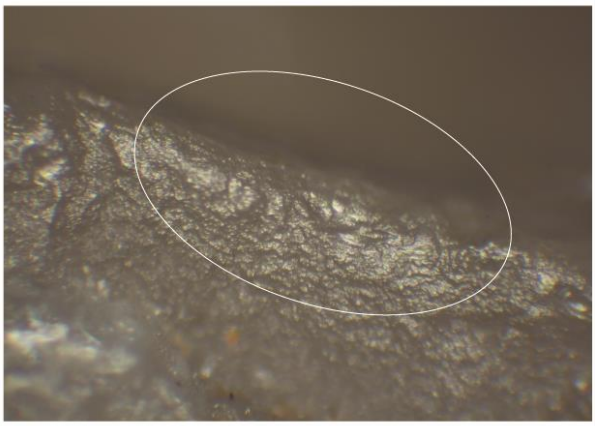
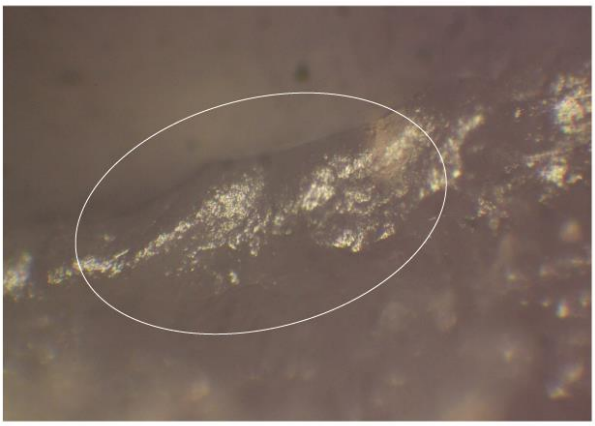
Matière travaillée : PEAU	
Mode d'action : Racler	Traces observées principales
	Emoussés lisses bien developpé sur le fil du tranchant
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Couper	Traces observées principales
	Emoussé bien developpé sur le fil du tranchant avec stries fines
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 161 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur la peau selon les actions d'utilisation

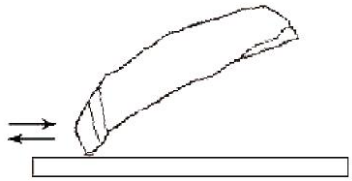
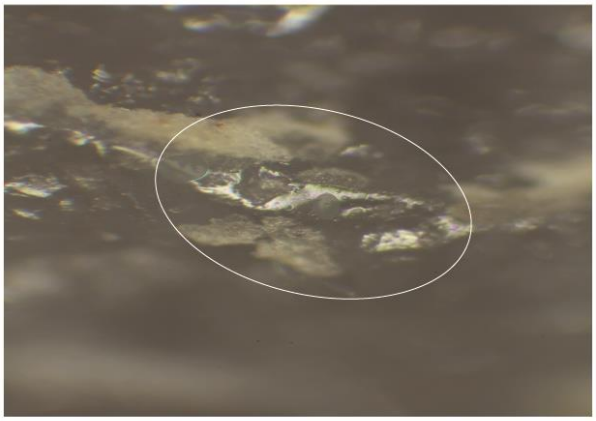
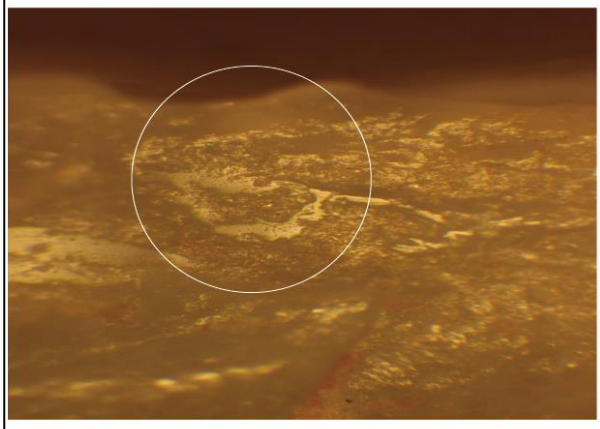
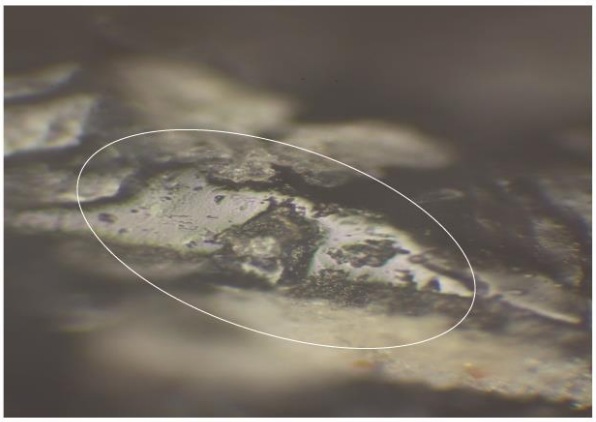
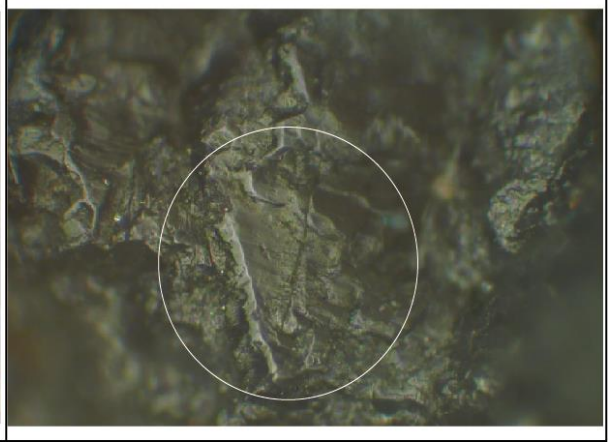
Matière travaillée : BOIS VEGETAL	
Mode d'action : Racler	Traces observées principales
	Poli très brillant, lisse sur le sommet du relief Contour est nets régulières avec petits esquillements
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Raboter	Traces observées principales
	Poli très brillant, lisse sur le sommet du relief Contour est nets régulières
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 162 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur le bois végétal selon les actions d'utilisation

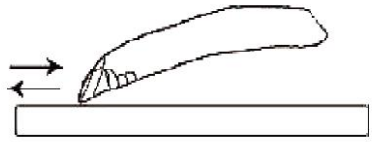
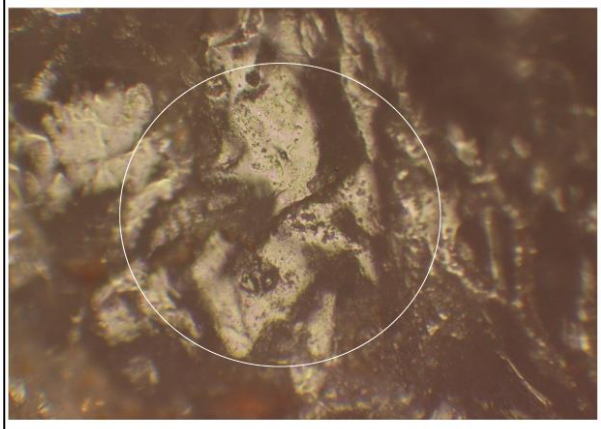
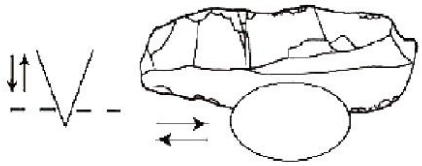
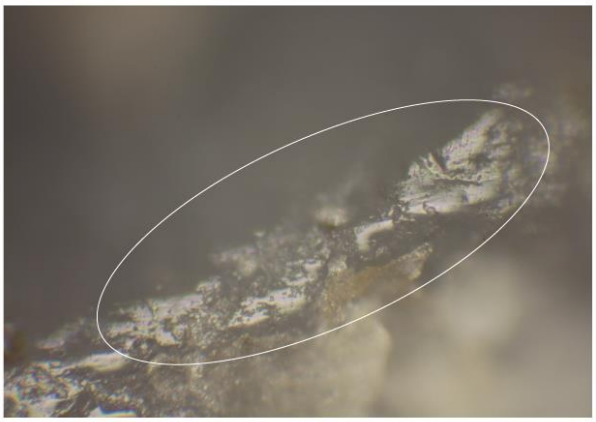
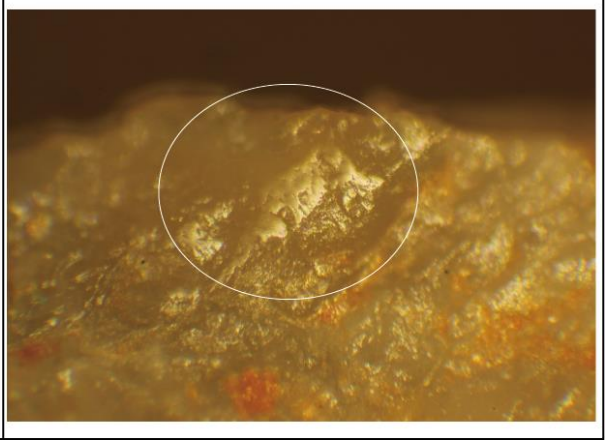
Matière travaillée : BOIS VEGETAL	
Mode d'action : Lisser	Traces observées principales
	Poli très brillant, lisse sur les sommets du relief Contour est nets régulières avec les stries très fines
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Scier	Traces observées principales
	Poli très brillant, lisse sur le fil du tranchant Contour est nets régulières, lentement développés avec les stries très fines
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 163 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur le bois végétal selon les actions d'utilisation

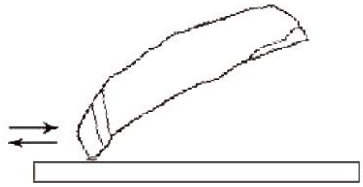
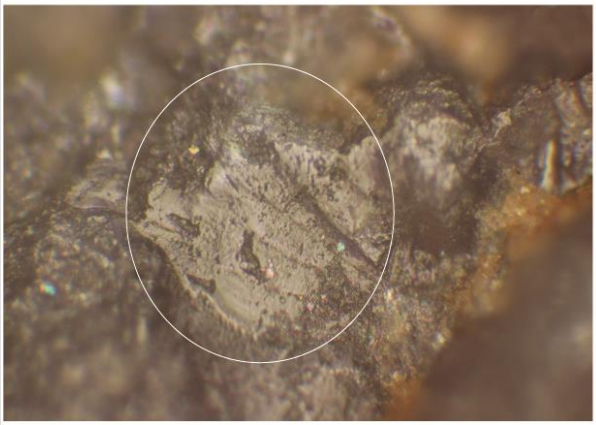
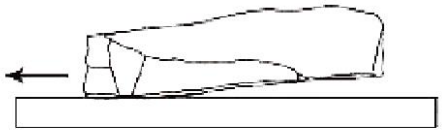
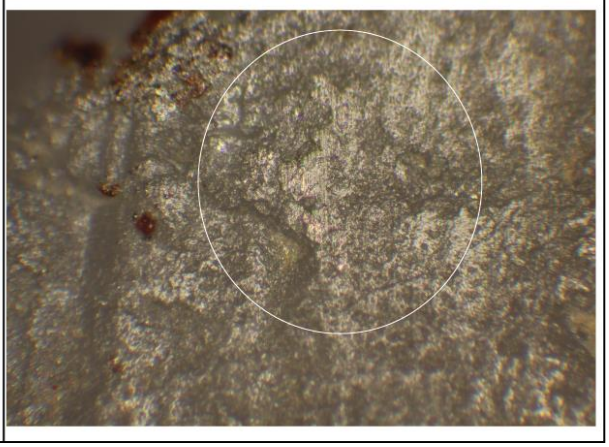
Matière travaillée : BOIS DE CERVIDE	
Mode d'action : Racler	Traces observées principales
	Esquillements, Pas d'émoussé Polis luisants nets
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Raboter	Traces observées principales
	Esquillements, Pas d'émoussé Polis brillants et son contour net
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 164 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur le bois cervidé selon les actions d'utilisation

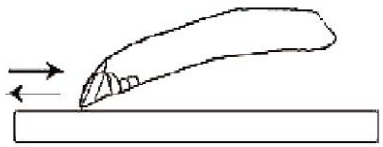
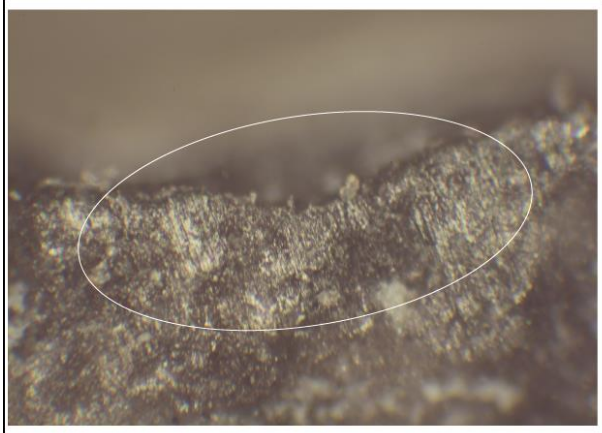
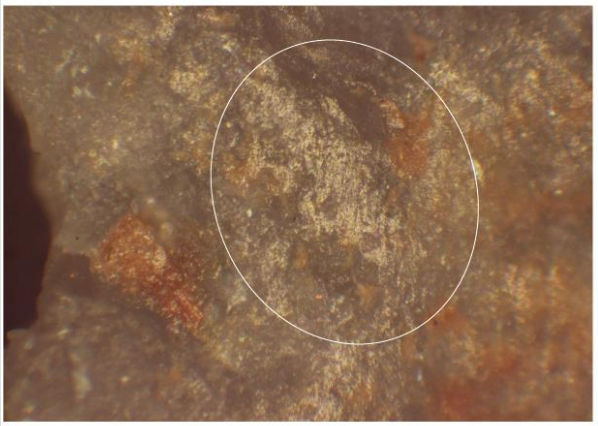
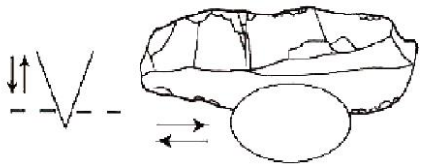
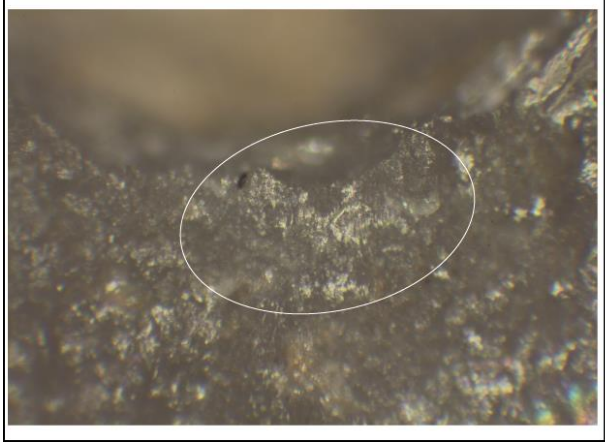
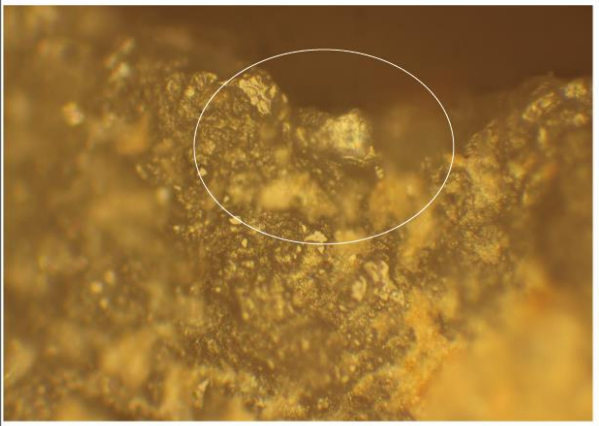
Matière travaillée : BOIS DE CERVIDE	
Mode d'action : Lisser	Traces observées principales
	Pas d'émoussés, Petits esquillements Stries brillants fines et nettes Polis luisants durs sur le sommet du relief
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Scier	Traces observées principales
	Esquillements, Pas d'émoussé Stries brillants et nettes petit poli peu formé
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 165 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur le bois cervidé selon les actions d'utilisation

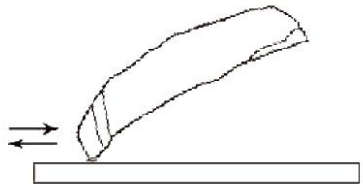
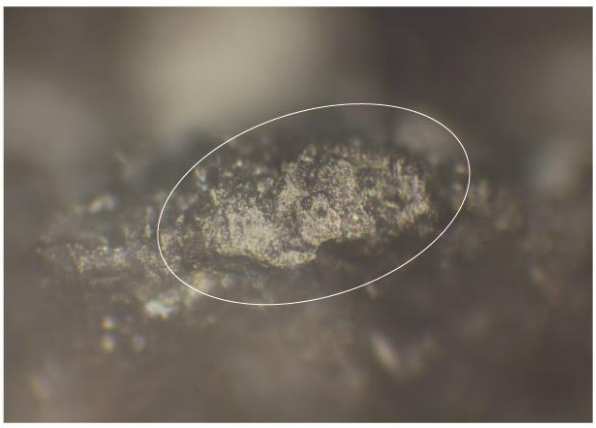
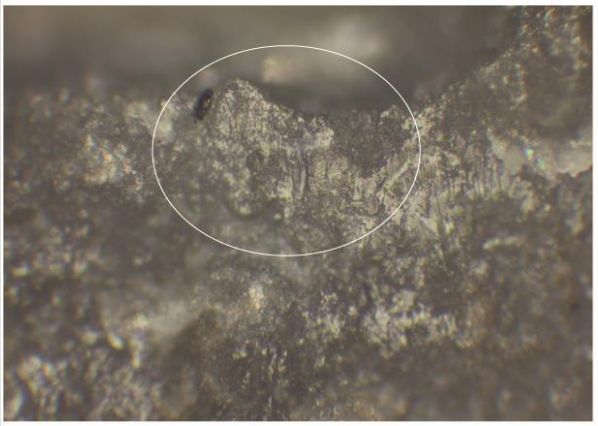
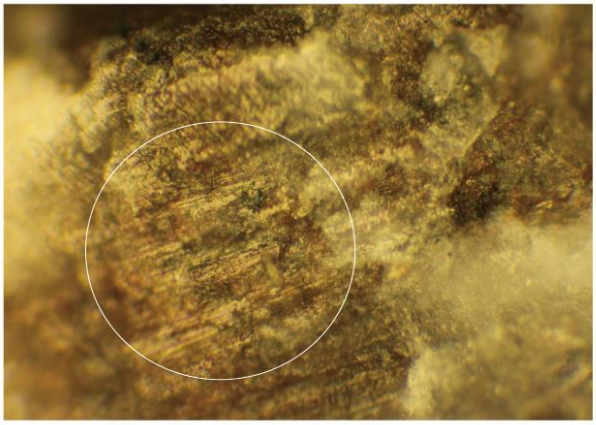
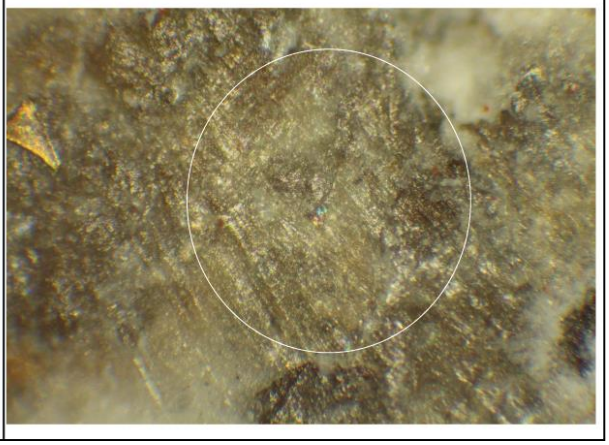
Matière travaillée : OS	
Mode d'action : Racler	Traces observées principales
	Pas d'émoussé, Esquillement Polis luisants durs, contour très net sur le sommet du relief
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Raboter	Traces observées principales
	Pas d'émoussé, Esquillement Polis luisants durs, contour très net Stries fines nettes et luisantes
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 166 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur l'os selon les actions d'utilisation

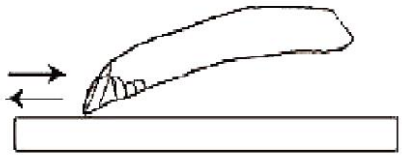
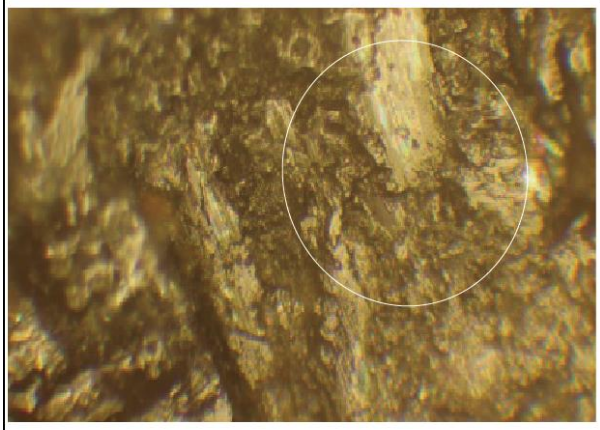
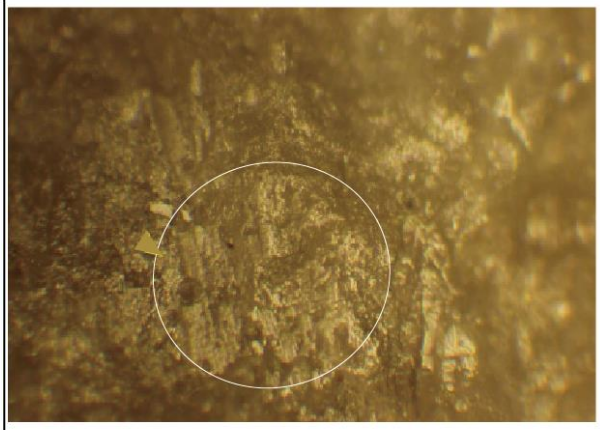
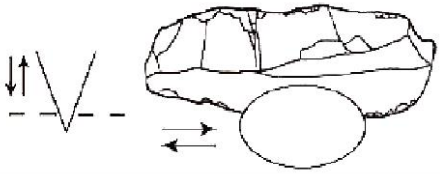
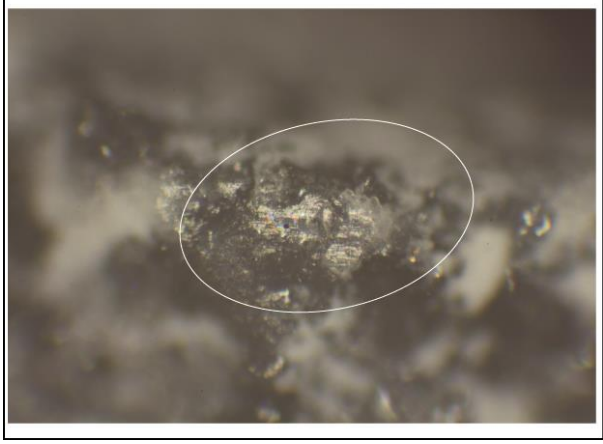
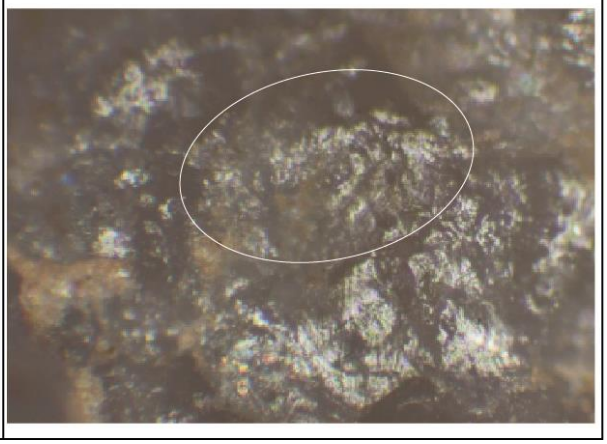
Matière travaillée : OS	
Mode d'action : Lisser	Traces observées principales
	Pas d'émoussé, Esquillement Polis luisants durs, contour très net sur le sommet du rellief Stries nettes et luisantes
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	
Mode d'action : Scier	Traces observées principales
	Pas d'émoussé, Esquillement Polis luisants durs, contour très net
Traces sur les pièce expérimentale en quartz	Traces sur les pièce archéologique en quartz
	

Fig. 167 Comparaisons entre les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques sur l'os selon les actions d'utilisation

VI. 2. Résultats obtenus sur les trois sites étudiés

VI. 2. 1. Résultats du site de Punggok-ri

VI. 2. 1. 1. Échantillonnage des pièces analysées

Les pièces échantillonnées provenant du site de Punggok-ri sont au nombre de 298 pièces. Elles ont été analysées à l'aide d'un microscope stéréoscopique et d'un microscope métallographique, afin d'observer les traces d'utilisation.

251 pièces portant potentiellement des traces d'utilisation ont été analysées. Au sein de cet ensemble échantillonné, des traces d'utilisation ont été identifiées sur 65 pièces, ce qui correspond à 25,8 % des pièces observées. Les résultats d'observation sont présentés pour chaque niveau archéologique. Les pièces qui portent des traces clairement identifiées, permettant de définir le mode d'action sont essentiellement décrites par catégories d'outils.

	Nombre de pièces total	Nombre de pièces échantillonnées	Nombre de pièces analysées	Nombre de pièces portant des traces d'usure par rapport aux pièces analysées	
Niveau archéologique 1	921	64	59	16	27.1 (%)
Niveau archéologique 2	757	68	56	14	25.0 (%)
Niveau archéologique 3	584	48	40	14	35.0 (%)
Niveau archéologique 4	705	118	96	21	21.8 (%)
Total	2 967	298	251	65	25.8 (%)

Tableau 25. Tableau récapitulatif des pièces sélectionnées, analysées et portant des traces d'usure dans les différentes couches archéologiques du site de Punggok-ri

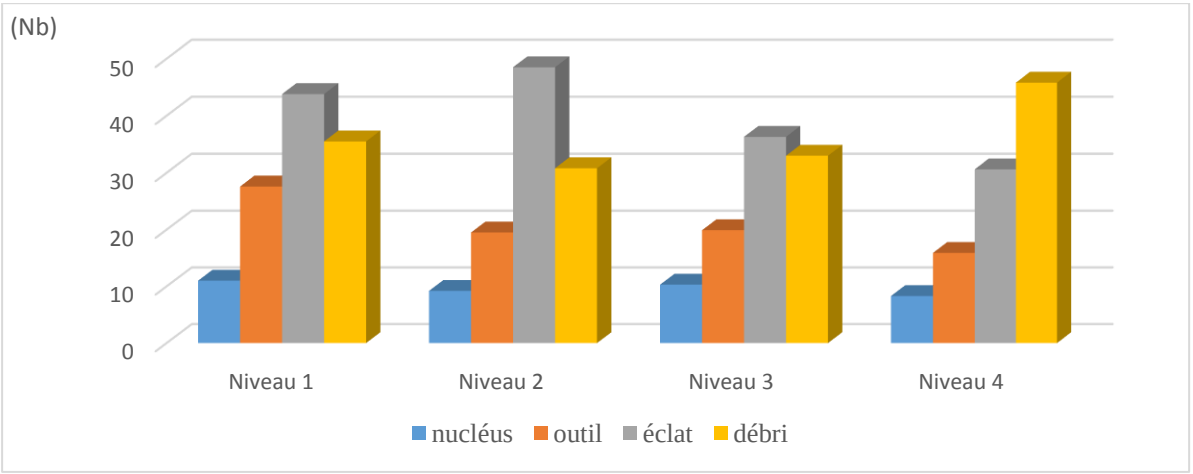


Fig. 168 Proportion des outils retouchés, des nucléus, des éclats et des débris

VI. 2. 1. 2. Analyse des pièces archéologiques

VI. 2. 1. 2. 1. Niveau archéologique 1 (couche III)

Nous avons observé 64 pièces échantillonnées dans l'assemblage lithique du niveau archéologique 1, seules 59 d'entre elles sont examinées car 5 ne présentaient pas une conservation suffisante. 16 portent des traces d'usure (soit 27.1 % par rapport aux pièces analysées). Toutefois, ces traces sont peu abondantes et nous ne pouvons pas identifier les matières travaillées, ainsi que les modes d'action correspondants, à l'exception de 4 pièces, comme un grattoir, un racloir, une encoche et deux débris, qui sont les suivantes :

VI. 2. 1. 2. 1. 1. Grattoir

Un grattoir en quartz porte des traces d'usure. Ces traces sont situées au milieu de la partie frontale sur la face inférieure et sont peu développées. Des stries faibles et fines sont observées avec un émoussé sur le front qui s'étend dans une direction transversale par rapport au tranchant (Fig. 169 : 1-1). Nous pouvons également observer les petits esquillements avec les stries à proximité du bord utilisé (Fig. 169 : 1-2). Toutes les traces se forment selon des directions transversales. Ce grattoir a donc été utilisé transversalement. Aucune trace n'est observée sur les autres parties du grattoir. De plus, il n'y a pas de traces d'emmanchement.

Ce grattoir montre des traces causées par le grattage de peau sèche, comme en témoigne l'émoussé développé et les petits esquillements sur le tranchant.

VI. 2. 1. 2. 1. 2. Racloir

Un racloir en quartz montre des traces d'usure interprétables sur les deux bords latéraux. Les bords présentent plusieurs gros esquillements qui empêchent d'observer les traces. Nous pouvons observer des stries fines et claires issues de mouvements selon plusieurs directions à la surface inférieure du bord droit (Fig. 169 :2-1). La direction des stries nous indique l'orientation du mouvement d'utilisation de l'outil. Ce dernier a été utilisé principalement en direction transversale et moins souvent en direction longitudinale. Les polis sont observés sur le bord gauche de façon partielle, à côté du tranchant. Ils sont brillants (Fig. 169 : 2 -2). Le contour du poli est net. Nous observons également de petits esquillements sur le bord droit vers la face inférieure. Ces traces pourraient être interprétées comme le résultat de l'action de racler ou lisser des matières animales dures.

VI. 2. 1. 2. 1. 3. Encoche

Une encoche en quartz présente des traces sur deux bords latéraux de la face inférieure. Ces traces se forment principalement selon une direction transversale par rapport au bord utilisé. Nous observons des stries courtes et des polis à proximité des tranchants latéraux (Fig. 170 : 2-1). Les polis sont brillants et leurs contours sont assez nets (Fig. 170 : 2- 2). De plus, le tranchant présente de petits esquillements.

Cette encoche présente donc, des traces probablement dues au travail des matières animales dures en mouvement transversal comme le raclage.

VI. 2. 1. 2. 1. 4. Débris

Nous pouvons observer des traces d'usure sur deux débris en quartz. Nous présentons un débris qui porte les traces d'utilisation les plus claires.

Ce débris présente des traces sur le tranchant utilisé, au niveau de la face inférieure (Fig. 170 : 1). Ces traces se forment de façon transversale et suivent une faible extension.

Nous avons pu observer des polis peu brillants et mats qui se développent vers la face inferieure et des petits trous sur la surface des polis formés (Fig. 170 : 1-2). Nous pouvons également observer quelques stries de direction transversale avec de petits esquillements (Fig. 170 :1-1). Ces stries sont courtes et profondes. Le poli ne brille pas de façon très vive et il est de facture douce. Le contour du poli se forme de façon claire, mais douce. Ces traces sont seulement observées sur la face inférieure.

Les traces d'usure observées sur les tranchants des débris en quartz dérivent d'une utilisation sur une matière animale dure en raclage transversal.

Dans le niveau archéologique 1, 5 pièces portent des traces d'utilisation interprétables. Un grattoir porte des traces causées par le grattage de la peau, un racloir et une encoche portent des traces dues au travail des matières animales dures en action de raclage. Deux débris présentent aussi des traces formées par les matières animales dures, peut-être ont-ils été utilisés pour racler. Les 11 pièces restantes présentent des traces d'utilisation dont l'étendue insuffisante pour proposer une interprétation fiable des matières travaillées et des modes d'actions. Cependant, il y a des différences entre les traces obtenues naturellement et celles générées par l'utilisation ; ces dernières s'agglomèrent autour du bord utilisé selon un sens régulier.

	Matière Animale Tendre	Matière Animale Dure	Bois	Diverses M.T	indéterminée	Total
Grattoir	1	.	.	.	.	1
Racloir	.	1	.	.	.	1
Encoche	.	1	.	.	.	1
Éclats	.	.	.	.	4	4
Débris	.	2	.	.	7	9
	1	4	0	0	11	16

Tableau 26. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 1

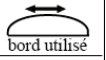
Direction de mouvement par rapport au bord utilisé	———	Mouvement longitudinal	couper, scier...	
	- - - - - -	Mouvement transversal	gratter, racler...	
	-·—·—·—·-	Mouvement plusieurs sens	racler+scier...	
	----------	Mouvement rotation	percer ...	
	xxxxxxxxxxxxxx	Trace d'emmanchement		
Marques sur les photos des traces	◄	Localisation des traces observées		
	◄——►	Direction des traces formées		

Tableau 27. Informations mentionnées sur les illustrations et figures correspondantes

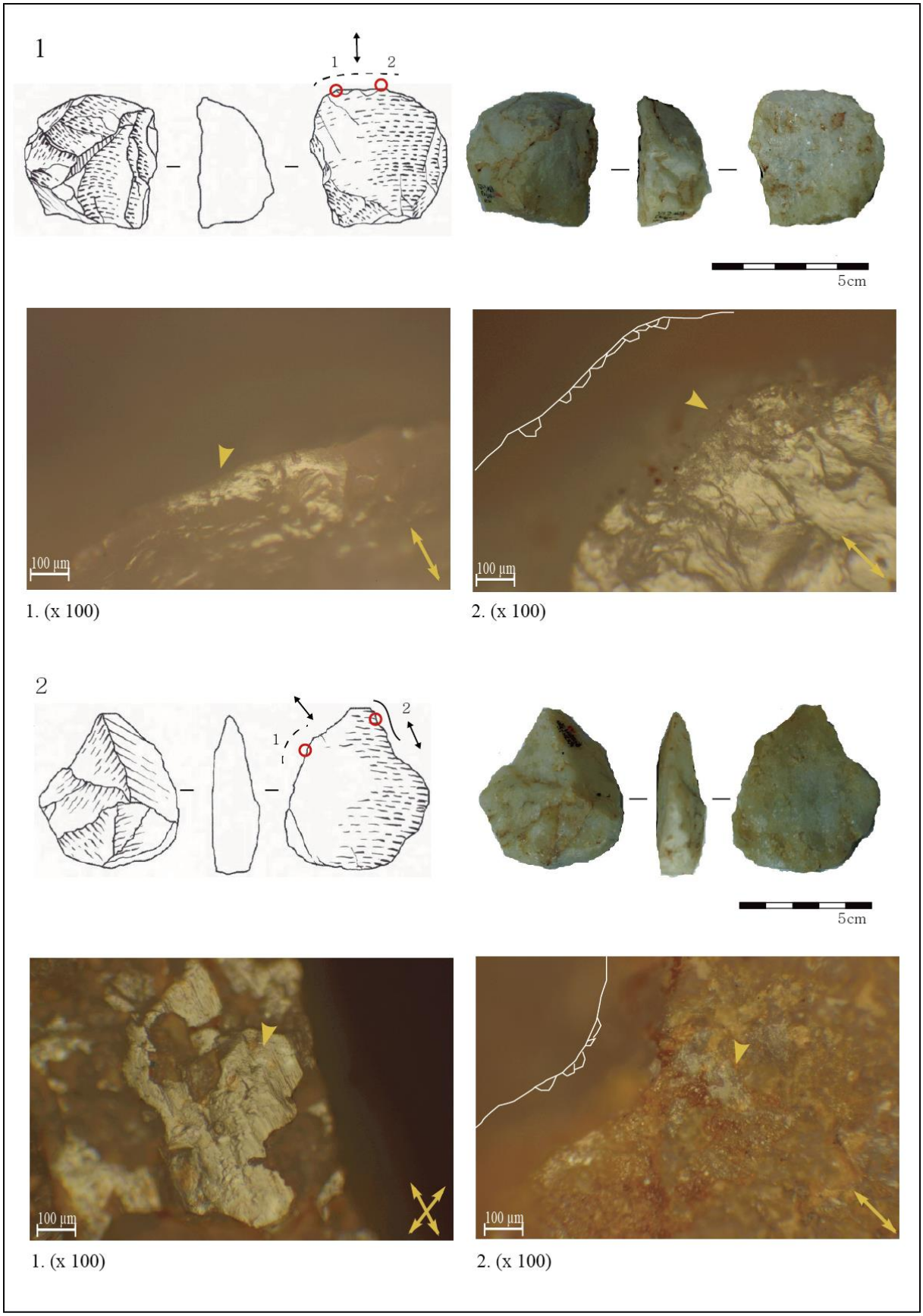


Fig. 169 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1 (1. Grattoir : traces laissées par la peau, 2. Racloir : traces laissées par la matière animale dure)

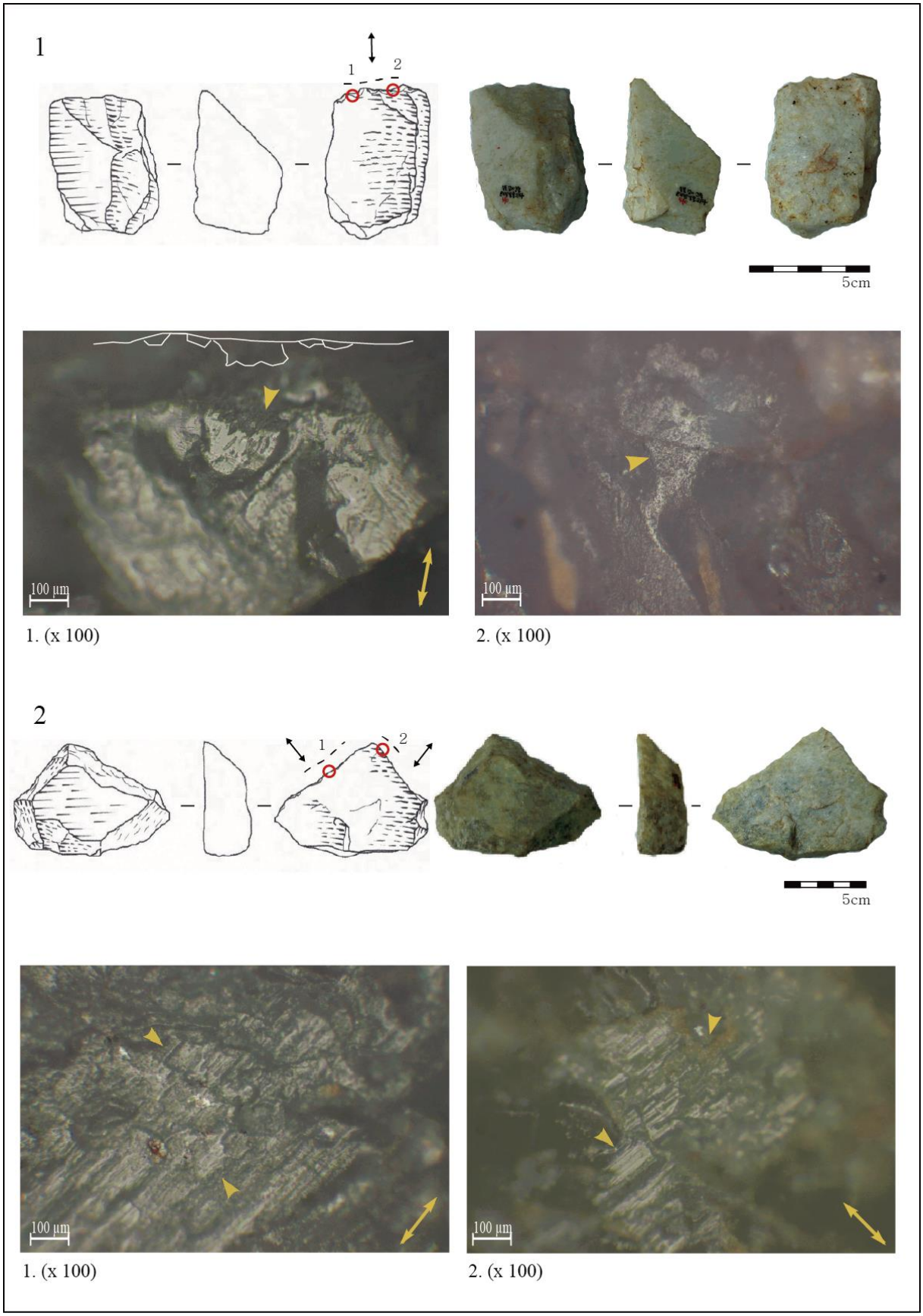


Fig. 170 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1 (1. Débris : traces laissées par la matière animale dure, 2. Encoche : traces laissées par la matière animale dure)

VI. 2. 1. 2. 2. Niveau archéologique 2 (couche IV)

14 pièces portent des traces relatives à leur utilisation sur un total de 56 pièces analysées dans le niveau archéologique 2. Parmi elles 8 pièces portent des traces d'usure interprétables, comme une encoche, un racloir et six éclats, alors que les 6 autres pièces présentent des traces très faibles, probablement en raison d'une courte utilisation qui n'a pas permis le développement de traces précises.

VI. 2. 1. 2. 2. 1. Encoche

Une pièce seulement présente des traces d'usures sur le front et sur le bord latéral gauche de la partie distale sur la face inférieure (Fig. 171 : 1). Nous n'observons pas de traces sur les autres parties. Nous pouvons observer des émoussés rugueux interprétables et des polis qui se sont formés légèrement à côte des émoussés sur le bord droit distal (Fig. 171 : 1-1). Le bord gauche présente des polis brillants et doux ; quelques stries claires apparaissent dans une direction transversale par rapport au bord sur la surface inférieure. Elles sont peut-être liées au travail d'une matière animale tendre (Fig. 171 : 1-2).

Deux tranchant utilisés de l'encoche présentent des émoussés et des stries qui se forment dans une direction transversale par rapport au tranchant. Nous pensons qu'elle comporte des traces caractéristiques du travail de grattage de la peau sèche.

VI. 2. 1. 2. 2. 2. Racloir

Un racloir possède des traces d'usure observées sur le bord gauche et une partie du front du racloir (Fig. 171 : 2). De nombreuses traces se sont formées sur le bord gauche. Nous les observons essentiellement sur la surface inférieure, beaucoup plus que sur la face supérieure. Nous pouvons constater la présence de stries et de polis formés dans la direction transversale par rapport au tranchant (Fig. 171 : 2-1). Les polis sont adoucis et peu lumineux. Ils se forment sur les reliefs de la surface, pour s'élargir peu à peu (Fig. 171 : 2-2). Si le poli est bien formé, nous pouvons assister à l'apparition de trous sur sa surface. Les parties basses demeurent intactes, parce que les parties hautes du relief de la surface sont déjà altérées, ce qui donne l'impression d'avoir de petits trous sur la surface. Il s'agit d'un phénomène parfois observé lorsqu'une pièce est utilisée dans le travail du bois de cervidé. Cette pièce a peut-être été utilisée pour racler ou lisser des bois de cervidés.

VI. 2. 1. 2. 2. 3. Eclats

Quelques éclats comportent des traces d'usure dues au travail effectué sur diverses matières travaillées. Nous pouvons interpréter les traces en fonction de ces matières. Parmi eux, 4 éclats montrent des traces causées par le raclage ou le lissage d'une matière animale dure comme le bois de cervidé ou les os. Un éclat est utilisé dans le travail de la peau et l'autre éclat restant porte des traces dues au travail au sciage et lissage du bois.

- Eclat 1

Un éclat en quartz a présenté des traces sur le bord gauche proximal de la face inférieure (Fig. 168 : 1). Nous observons des polis et des stries fines qui se forment dans la direction transversale par rapport au bord. Les polis observés sont peu brillants et leur contour est assez net. Les traces se sont formées à proximité du tranchant et sont développées vers la face inférieure. Nous ne trouvons pas d'émoussés sur le bord utilisé.

Ces traces se seraient probablement formées en grattant des matières animales dures, cependant, les autres parties de cette pièce ne présentent pas de traces.

- Eclat 2

Un éclat en quartz comporte des traces d'usure sur le bord gauche distal de la face inférieure dans la direction transversale par rapport au bord, mais la quantité de traces reste très faible. Parmi les traces observées, le poli brillant et doux se forme à proximité du tranchant avec des stries fines et longues (Fig. 172 : 2-1). Les émoussés sont rarement présents à cause des esquillements sur cette pièce (Fig. 172 : 2-2). La plupart des traces se forment dans la direction longitudinale, nous observons toutefois, plus rarement, des traces dans la direction transversale. Nous connaissons l'orientation de l'utilisation des outils grâce à la direction des traces. Les autres parties de l'outil ne présentent pas de traces d'usure. Cette pièce a pu être employée dans le travail du bois végétal pour scier et lisser sur la base de polis doux et lumineux.

- Eclat 3

Nous avons observé des traces dues au raclage de la matière animale dure sur un autre éclat en quartz (Fig. 173 : 1). Ces traces se sont formées sur le bord gauche sur la face inférieure. Nous pouvons observer des stries courtes et larges sur le fil du tranchant avec les petits esquillements (Fig. 173 : 1-1). Nous observons également des polis adoucis qui sont bien développés à proximité du bord utilisé. Ces polis sont mats et leurs contours sont nets. Le poli s'est formé sur le point haut du relief de la surface (Fig. 173 : 1-2). Il y a des émoussés sur quelques parties du bord gauche mais ils ne sont pas bien développés.

Il est probable que cette pièce ait été utilisée dans le travail de la matière animale dure et tendre, sans doute avec une utilisation plus importante de la matière animale dure en raclage.

- Eclat 4

Un éclat en quartz montre des traces complexes causées par diverses matières travaillées. Les traces se situent sur le bord gauche distal sur la face inférieure. Toutefois, ces traces se sont formées sur une zone très restreinte et leur direction est peu marquée. Les polis sont bien développés sur le bord gauche. Ils sont brillants tout en restant adoucis. Nous observons des stries fines et faibles dans la direction transversale sur les surfaces du poli formé (Fig. 173 : 2-1). Quelques parties du tranchant présentent également des stries profondes, courtes et larges correspondant à l'utilisation de l'outil. Les émoussés sont également observés sur le bord frontal de la face inférieure (Fig. 173 : 2-2).

Cette pièce montre des traces causées par des matières animales dures, mais aussi tendres associées à l'action de lisser ou de racler. Cependant, les traces causées par les matières animales dures comme le bois de cervidé, sont observées sur le bord gauche distal.

- Eclat 5

Un autre éclat en quartz porte des traces qui se sont formées sur le bord gauche distal sur la face inférieure dans la direction transversale (Fig. 174 : 2). Le poli faible brillant et les stries courtes, fines et claires indiquent les directions de l'utilisation de l'outil. Les émoussés sont absents mais des petits esquillements sont observés dans quelques petites parties du bord (Fig. 174 : 2-1). Il est probable qu'au cours de l'utilisation, les traces formées aient été effacées par les esquillements du bord utilisé. Par conséquent, nous ne trouvons pas suffisamment de traces claires, mais nous pouvons penser que cet éclat a été utilisé dans le travail d'une matière animale dure par l'action de racler.

- Eclat 6

Un autre éclat possède des traces sur les bords en position distale (Fig. 174 : 2). Les stries fines observées sur le bord frontal se sont formées dans la direction longitudinale par rapport au bord utilisé, parfois d'autres traces sont également visibles dans une direction transversale. Les émoussés sont parfois observés bien qu'ils restent peu développés (Fig. 174 : 2-1). Le poli peu brillant et faible est élargi sur des proportions notables près du bord utilisé, son contour est lisse. Sur le bord droit distal, nous y discernons des émoussés frustres, des polis peu brillants et des petits esquillements (Fig. 174 : 2-2).

Cette pièce était utilisée de diverses façons, telles que gratter, couper, sur les matières animales tendres, surtout comme la peau sèche.

	Matière Animale Tendre	Matière Animale Dure	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Grattoir	.	.	.	.	1	1
Racloir	.	1	.	.	1	2
Encoche	1	.	.	.	0	1
Éclat	1	2	1	2	2	8
Débris	.	.	.	.	2	2
Total	2	3	1	2	6	14

Tableau 28. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 2

Parmi les matières travaillées et identifiées dans le niveau archéologique 2, une encoche présente des traces formées par la matière animale tendre, elle est utilisée pour gratter la peau. Un racloir a servi à travailler la matière animale dure avec l'action de racler. Pour les éclats, un éclat correspond à une utilisation sur une matière animale tendre comme la peau par une action de grattage, 2 autres ont travaillé de la matière animale dure. Un éclat présent des traces de bois végétal et 2 autres éclats ont montré des traces de diverses matières travaillées. Tous les éclats sont utilisés dans la direction transversale selon des mouvements comme racler, lisser et gratter.

Six autres pièces présentent des traces, mais elles demeurent difficiles à interpréter elles sont très discrètes (Tableau 28).

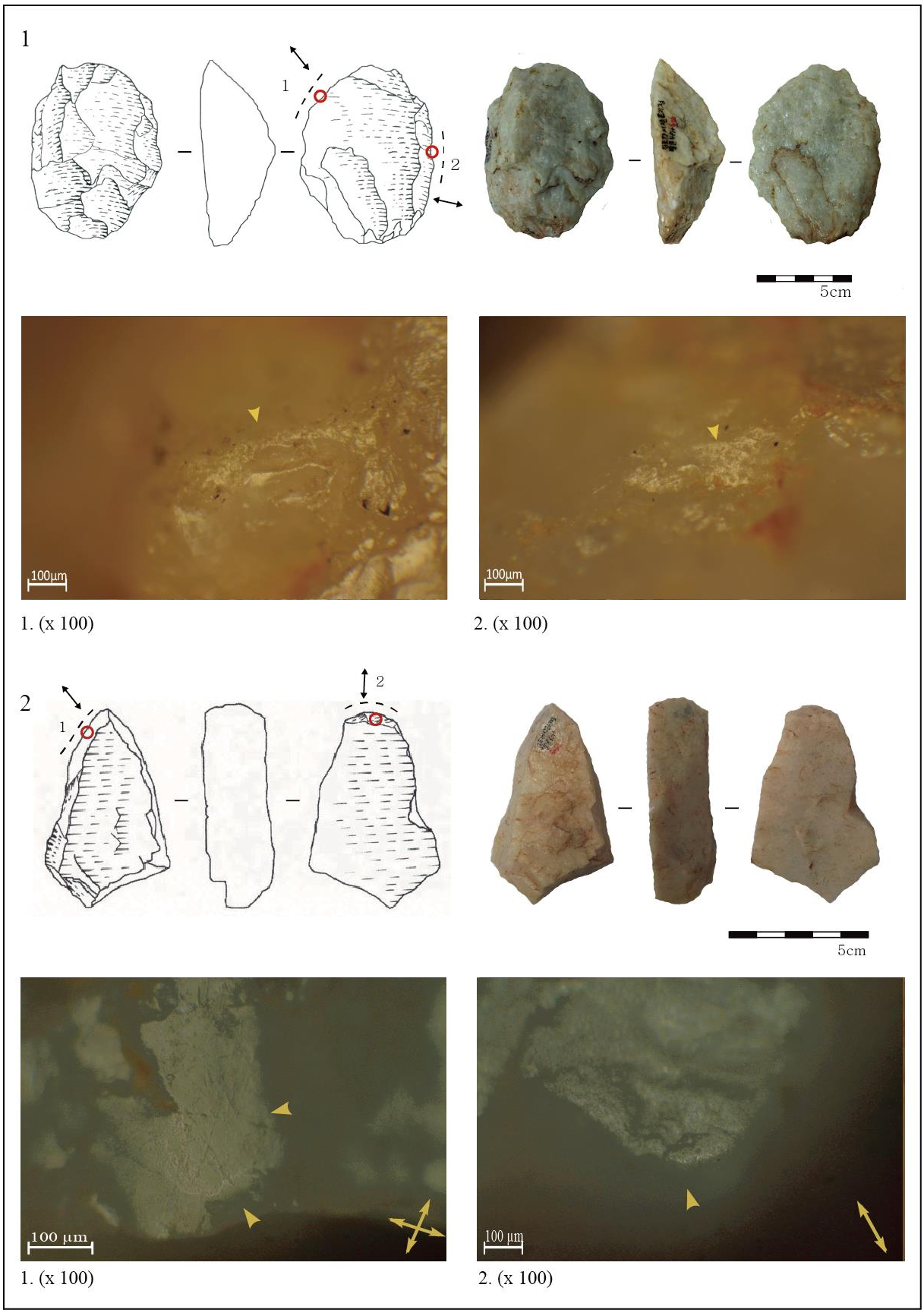


Fig. 171 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2 (1. Encoche : traces laissées par la peau, 2. Racloir : traces laissées par la matière animale dure (bois de cervidé))

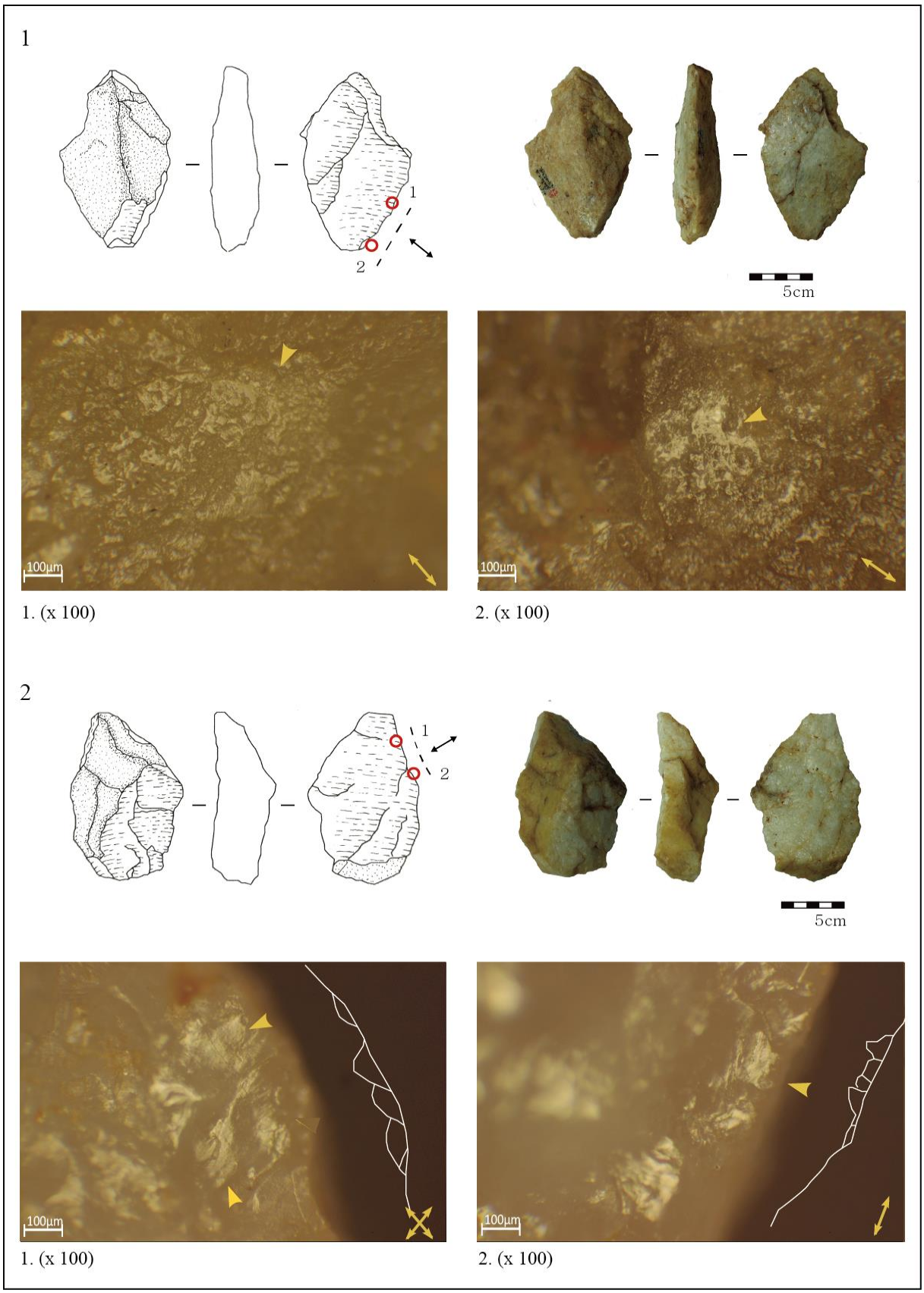


Fig. 172 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2 (1. Eclats: traces laissées par la matière animale dure ; 2. Eclats: trace laissées par le bois végétal)

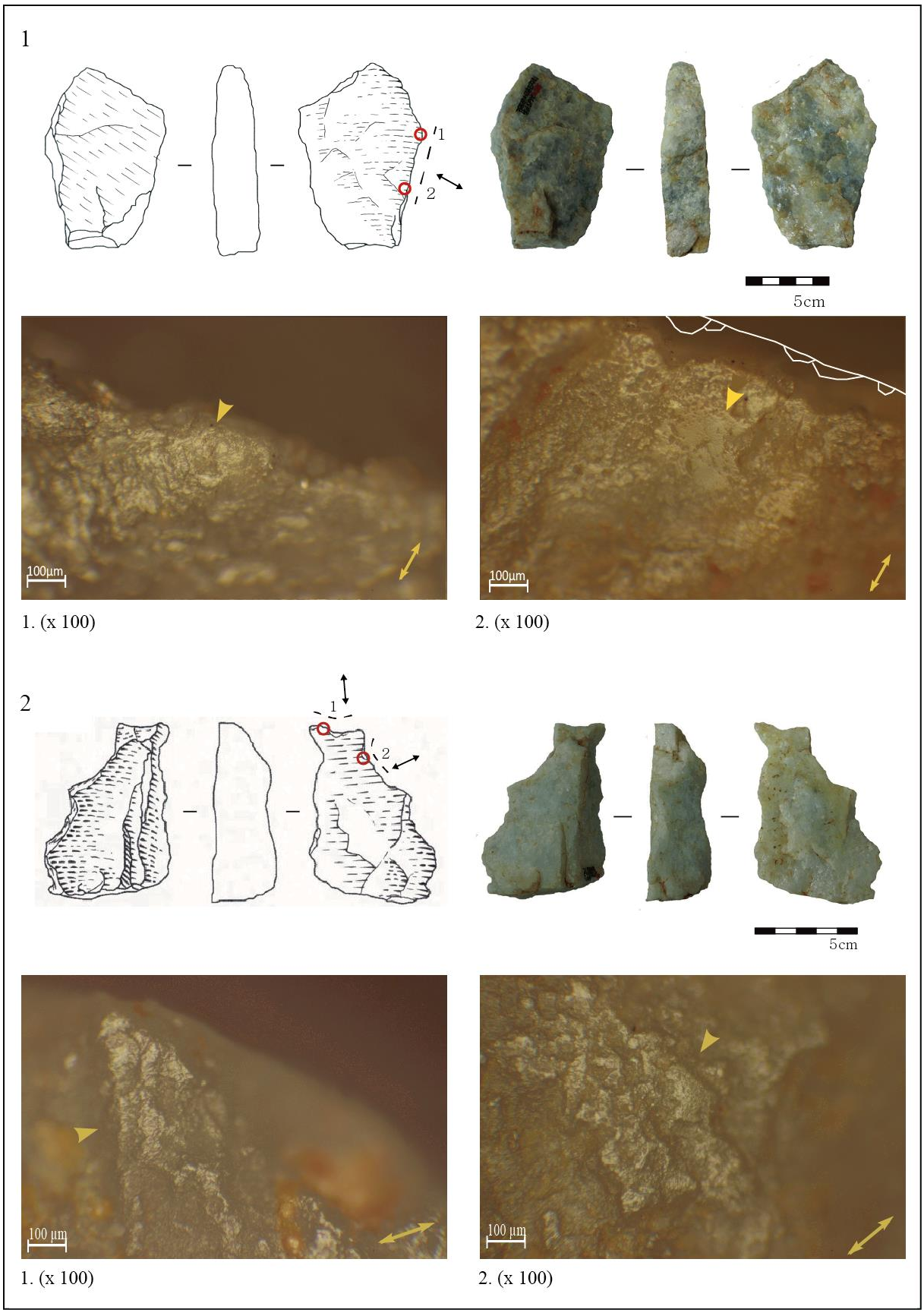


Fig. 173 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2 (1, 2 Eclat : traces laissées par diverses matières travaillées)

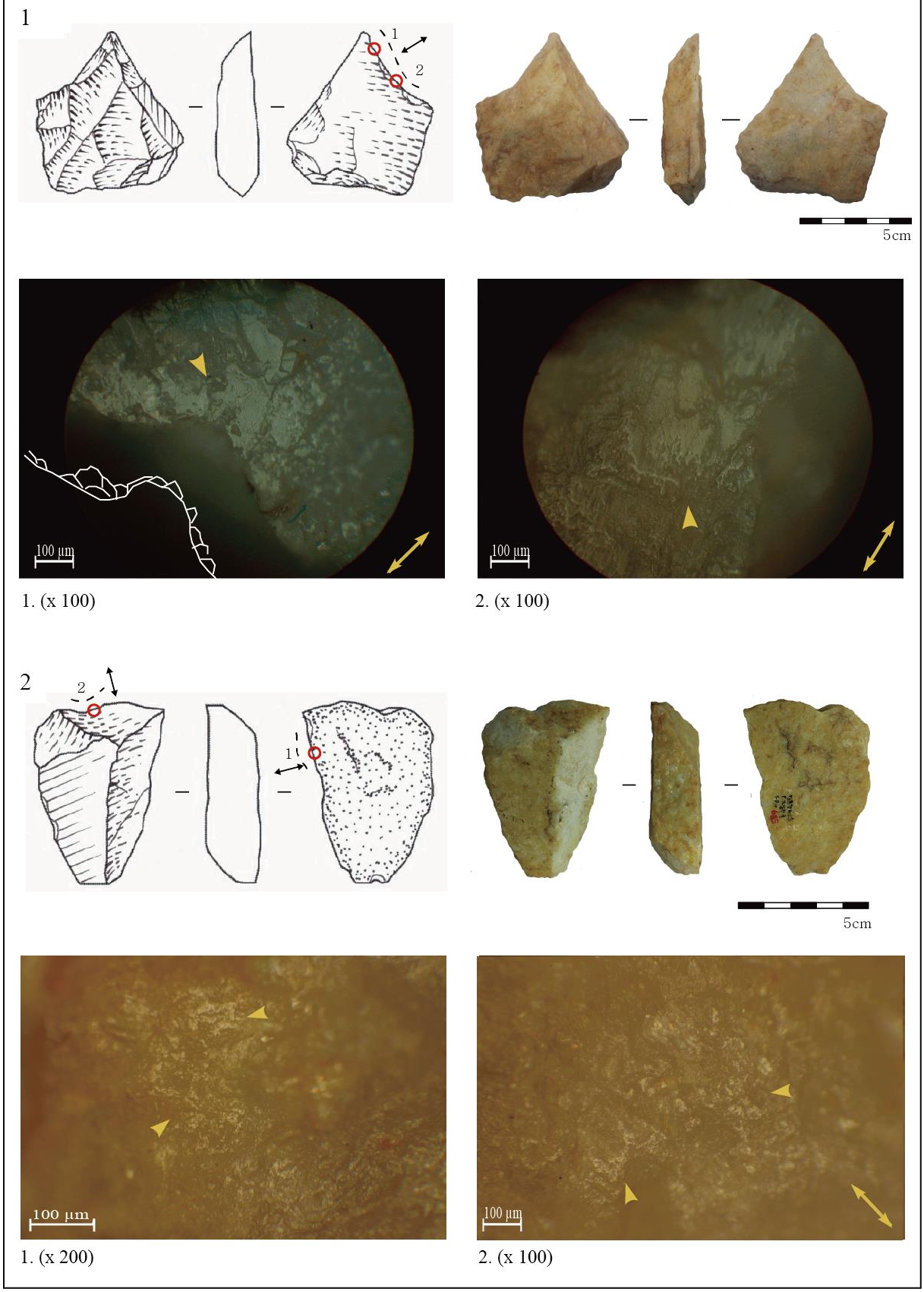


Fig. 174 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2 (1. Eclats: traces laissées par la matière animale dure, 2. Eclats : traces laissées par la peau)

VI. 2. 1. 2. 3. Niveau archéologique 3 (couche IV)

Sur les 48 pièces sélectionnées, 40 pièces ont pu être analysées dans le niveau archéologique 3. Les résultats nous montrent 14 pièces portant des traces d'utilisation, mais elles ne sont pas suffisamment développées pour que nous puissions interpréter les matières travaillées et le mode d'utilisation. Dans cette partie, nous décrivons les résultats obtenus à partir des traces d'usures interprétables sur deux grattoirs, deux racloirs et un éclat.

VI. 2. 1. 2. 3. 1. Racloir

Nous pouvons observer les traces d'utilisation sur deux racloirs. Un racloir a des traces causées par le bois et un autre racloir porte des traces laissées par une matière animale dure. Parmi les deux racloirs, nous présentons le racloir qui présente les traces les plus claires.

Il s'agit d'un racloir en quartz. Les traces d'usures se situent sur le bord distal. Elles sont localisées sur le tranchant, de faible extension sur la face inférieure. Nous avons pu observer principalement des polis brillants développés et des émoussés qui sont encore moins développés. Les polis sont lisses et doux et souvent bien étendus (Fig. 175 : 1-1). Les stries fines et faibles de direction transversale par rapport au bord, sont observées sur le tranchant avec les polis (Fig. 175 : 1-2).

La plupart des traces se forment dans la direction transversale par rapport au tranchant et s'étendent vers l'intérieur. Les caractéristiques du poli correspondent au travail du bois végétal. Nous pouvons imaginer un mouvement comme celui de lisser du bois.

VI. 1. 1. 2. 3. 2. Grattoirs

- Grattoir 1

Un grattoir en quartz laisse apercevoir des traces sur le front de la face inférieure. Les traces de faible extension, sont situées juste à proximité du fil du tranchant utilisé. Ce sont surtout des émoussés et des stries. L'émoussé est moins lisse et ne s'étend pas largement. Les stries fines et longues se sont formées irrégulièrement en direction transversale avec l'émoussé (Fig. 175 : 2-1). Les polis se sont formés légèrement et couvrent largement la surface de l'outil, mais ils ne sont pas bien développés et ne sont observés que dans certaines parties du tranchant utilisé. Nous pouvons observer un poli avec des contours flous et voir partiellement de petits esquillements associés aux polis (Fig. 175 : 2-2).

Les traces d'usure observées montrent que ce grattoir a servi pour le travail d'une matière animale tendre ; par exemple pour gratter de la peau.

- Grattoir 2

Un autre grattoir en quartz présente des traces de contact avec une matière animale dure en mouvement transversal, comme le montre le petit esquillement et les stries courtes et claires sur le front ; toutefois, il n'y a pas d'émoussé. Ce grattoir est légèrement altéré sur toutes les parties utilisées et il n'est donc pas facile d'identifier des traces d'utilisation.

Bien que les outils présentent des traces d'usure, nous ne pouvons pas toutes les interpréter. Parfois il est difficile de voir la nature des traces.

VI. 2. 1. 2. 3. 2. Eclat

Un éclat présent des traces d'usures causées par une matière animale dure sur le bord utilisé. Cependant elles ne sont pas bien développées et leur quantité est faible. Cette pièce a peut-être été utilisée peu de temps pour racler des os ou des bois de cervidé.

	Matière Animale Tendre	Matière Animale Dure	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Grattoir	1	1	.	.	.	2
Racloir	1	.	1	.	.	2
Éclat	.	1	.	.	3	4
Débris	.	.	.	.	6	6
Total	2	2	1	0	9	14

Tableau 29. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 3

Dans le niveau archéologique 3, plusieurs pièces présentent des traces difficiles à interpréter. Peut-être sont-elles été utilisées trop peu de temps pour présenter des traces précises. Cependant, des traces sur le tranchant ont souvent été observées. Dans certains cas nous pouvons alors, vérifier la direction de l'utilisation de l'outil.

Selon le résultat de l'analyse fonctionnelle appliquée aux pièces du niveau archéologique 3, deux grattoirs présentent des traces d'utilisation ; un grattoir correspond à des traces causées

par l’action de gratter la peau et un autre grattoir est lié à un travail en raclage de la matière animale dure. Nous observons des traces sur deux racloirs, un racloir a des traces liées au travail sur la matière animale dure et l’autre présente des traces dues au travail de lissage du bois. Un éclat porte également des traces liées au travail de la matière animale dure cependant, les traces ne sont pas bien développées.

Par conséquent, cinq pièces sur 14 ont des traces interprétables (Tableau 29), neuf pièces restent ainsi difficiles à lire bien qu’elles comportent des traces.

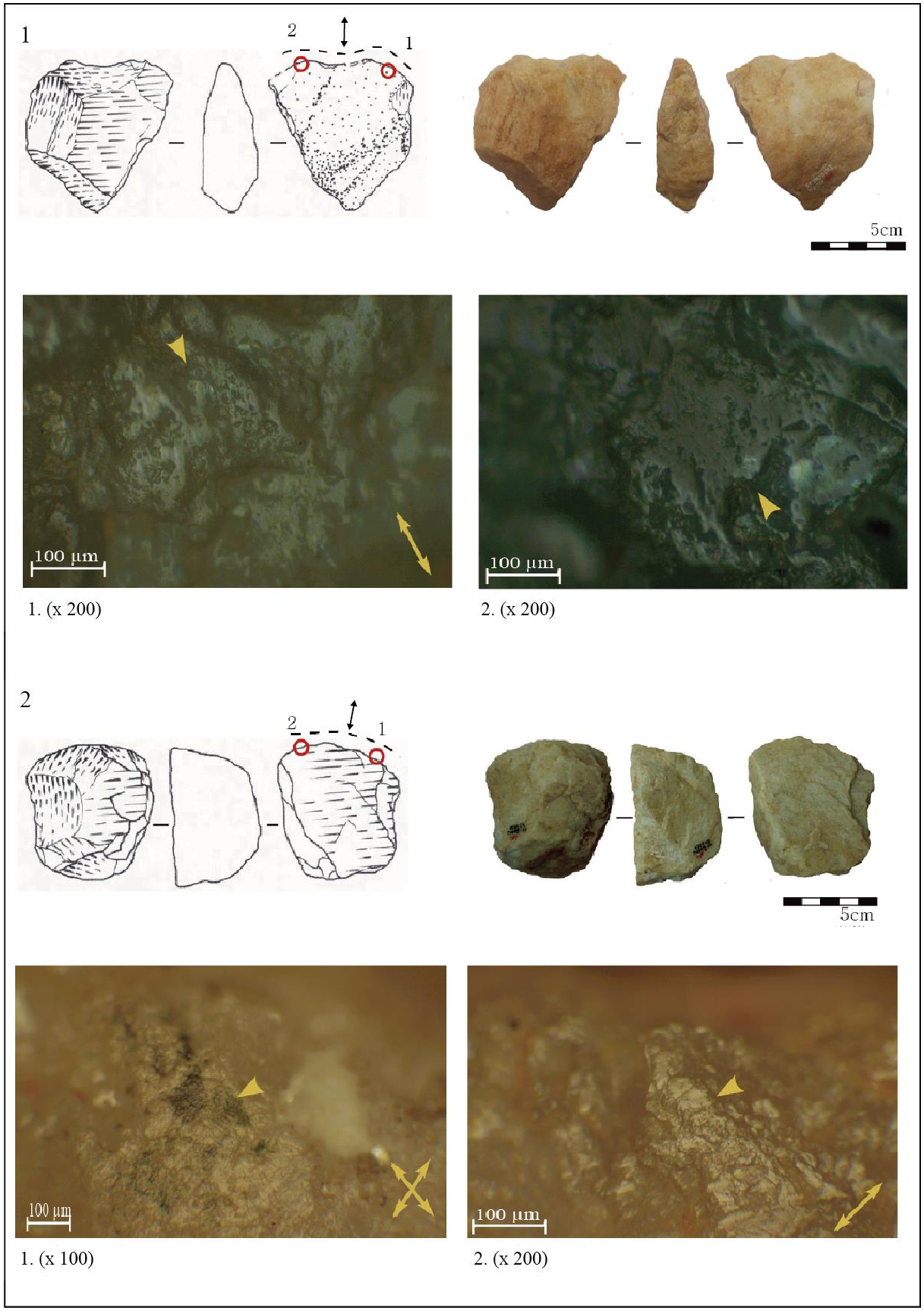


Fig. 175 Traces observées sur des pièces archéologiques du niveau 3 (1. Racloir : traces laissées par le bois végétal 2. Grattoir : traces laissées par une matière animale tendre)

VI. 2. 1. 2. 4. Niveau archéologique 4 (couche V)

Sur un total de 96 pièces analysées sur 118 pièces sélectionnées du niveau archéologique 4, nous avons 21 pièces portant des traces d'utilisation. Toutes les traces ne sont pas parfaitement claires et ne facilitent pas leur interprétation pour reconnaître les matières travaillées et l'utilisation des outils. Parmi les pièces à traces d'utilisation, 15 présentent des traces d'usure interprétables. Les six autres pièces ont très peu de traces, probablement en raison d'une courte utilisation qui n'a pas permis le développement de traces bien marquées. Nous ne décrirons que les pièces portant des traces claires et interprétables.

VI. 2. 1. 2. 4. 1. Grattoirs

Nous pouvons observer des traces d'utilisation sur 5 grattoirs, parmi eux 3 grattoirs présentent des traces de travail de matières animales dures. Les 2 grattoirs restants présentent des traces mais elles sont trop faibles pour pouvoir interpréter les matières travaillées.

Par exemple, un grattoir en quartz à des traces qui sont présentes en faibles quantités et peu développées. Les polis sont peu brillants et leurs contours sont clairs et ils se forment sur les reliefs de la surface des outils (Fig. 176 : 1-2). Nous pouvons aussi observer des petits esquillements sur le fil du tranchant du front avec des stries courtes (Fig. 176 : 1-1). Ces traces se sont formées sur le front et le bord droit proximal. Ce grattoir a peut-être servi à gratter des matières animales dures mais il n'a pas été utilisé assez longtemps.

Un autre grattoir en quartz présente des traces d'utilisation sur le front. Nous pouvons observer des polis brillants qui masquent la douceur claire à proximité du bord utilisé. Le contour du poli est assez net (Fig. 176 :2-1). Il y a de très petits esquillements sur le fil du tranchant (Fig. 176 :2-2). Ce grattoir a également été utilisé dans l'action de gratter des matières animales dures comme le bois de cervidé.

VI. 2. 1. 2. 4. 2. Racloirs

Il y a peu de racloirs dans ce niveau archéologique. Nous avons observé des traces d'usure sur un racloir en quartz. Les polis sont observées sont brillants et manquent de douceur, ils se forment sur les reliefs de la surface des outils, les contours du poli sont nets (Fig. 177: 1). Parfois, nous trouvons de petits esquillements et des stries claires à proximité du bord utilisé. Les traces se concentrent autour de la zone du tranchant utilisé sur le racloir. La plupart des outils sont employés selon une direction transversale. Les caractéristiques de ces traces

montrent que les outils ont été utilisés dans le travail de matières animales dures. Plusieurs traces ont disparu au cours de l'utilisation de l'outil, à cause de la présence d'esquillements.

VI. 2. 1. 2. 4. 3. Eclats

Nous avons observé des traces d'usures sur 7 éclats mais seuls 5 portent des traces interprétables quant à la matière travaillée. Deux éclats présentent des traces formées par la matière animale dure, un éclat est associé au travail de la peau, deux autres éclats sont utilisés dans le travail des diverses matières et deux autres éclats présentent des traces mais elles sont trop faibles pour interpréter leurs utilisations.

Par exemple, il y a deux éclats qui portent des traces associées à diverses matières travaillées, parmi eux, un éclat en quartz rugueux présente des polis et des stries sur le bord droit de la face inférieure. La plupart de ces traces sont situées sur la face inférieure, tandis que sur la face supérieure il existe aussi des traces d'usure en faible quantité (Fig. 177 : 1). Les polis se sont formés en grand nombre sur le tranchant utilisé, ils sont en partie très brillants, mais pas tout à fait clairs (Fig. 177 : 1-1). Nous observons aussi des stries profondes et des esquillements. Cette pièce est donc utilisée dans le travail de matières animales dures. Cependant sur certaines parties, nous y percevons aussi des traces causées par le travail sur une matière animale tendre comme les émoussés bien formés (Fig. 177 : 1-1). Cette pièce est utilisée selon une direction transversale et longitudinale, les traces se sont formées davantage dans la direction transversale. Cet éclat est utilisé de diverses façons sur les matières animales dures et tendres pour racler et couper.

Un autre éclat en quartz présente des traces causées par le travail effectué sur une matière animale tendre comme la peau. Cet éclat en particulier permet d'observer des traces sur le bord gauche (Fig.177 : 2). Ces traces se sont formées selon diverses directions, mais l'orientation principale est la direction transversale. Nous pouvons observer des polis couvrant uniformément la surface du bord utilisé, ils sont peu lumineux et peu brillants. Sur certaines parties, les stries larges et faibles sont rarement observées. Les traces se sont formées lors du travail de la matière animale tendre comme la peau sèche par grattage.

VI. 2. 1. 2. 4. 4. Débris

Les débris forment une grande partie de l'assemblage lithique et ont permis d'observer des traces d'usures lors de l'analyse. Certaines pièces présentent plusieurs traces qui, cependant,

sont peu développées. Selon les résultats des analyses, les pièces comportant des traces interprétables ont été utilisées pour différentes tâches, comme dans le travail de la matière animale tendre pour un débris, la matière animale dure pour 3 débris et le bois pour 2 débris. Un débris porte des traces indéterminées.

Trois pièces en quartz présentent des traces causées par le travail des matières animales dures (Fig. 178 : 2, 179 :1). Sur un débris en quartz, nous trouvons des traces bien développées sur la totalité du bord gauche utilisé sur la face inférieure. Nous pouvons constater que les polis sont luisants et peu doux, ils se forment sur la partie haute des reliefs de surface (Fig. 178 : 2-1). Les traces d'usures se sont entièrement formées sur le tranchant utilisé et ne s'étendent pas largement (Fig. 178 : 2 - 2). Ces pièces portent des traces d'usures dues au travail de la matière animale dure, comme des stries fines et longues, des polis luisants et nets et des esquillements associés au raclage. Un autre débris en quartz porte des traces sur les deux bords latéraux (Fig. 179 : 1). Ces traces sont similaires aux traces observées sur le débris déjà mentionné.

Parmi les autres débris en quartz, deux pièces présentent des traces causées par le travail du bois. Une pièce porte des traces bien développées par rapport aux autres pièces (Fig. 179 : 2).

Les polis lustrés et doux s'étendent progressivement selon les reliefs de la surface (Fig. 179 : 2-2). Les traces ont une direction transversale et longitudinale. Nous observons également des stries longues et fines (Fig. 179 : 2-1), ainsi que de petits esquillements sur le bord distal. Les émoussés sont cependant absents. Les traces s'élargissent vers la surface inférieure depuis le fil du tranchant. Pour cette raison, nous pensons que cet outil a été utilisé avec un angle fermé.

Compte tenu de la surface d'extension et de développement des traces, cet outil a été utilisé sur une durée assez longue pour le travail du bois par lissage.

En outre, un débris en quartz porte des traces dues au travail de la peau. Nous observons des émoussés et des stries fines mais elles sont en faibles quantités. Les traces formées par les diverses matières travaillées comme les matières animales dures et tendres sont observées sur un autre débris en quartz. Ces traces d'usures présentes en faible quantité et peu développées. La plupart des traces observées sont de petits esquillements et des stries fines et peu marquées. Soit ces pièces n'ont probablement pas été utilisées suffisamment longtemps, soit elles auraient perdu leurs traces d'usure avec l'esquillement.

	Matière Animale Tendre	Matière Animale dure	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Grattoir	.	3	.	.	2	5
Racloir	.	1	.	.	.	1
Éclat	1	2	.	2	2	7
Débris	1	3	2	1	1	8
Total	2	9	2	3	5	21

Tableau 30. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 4

En conclusion dans le niveau archéologique 4, sur les 118 pièces archéologiques soumises à une analyse fonctionnelle, 21 pièces seulement portent des traces d'utilisation. Parmi elles, 15 pièces comportent des traces d'usures interprétables. 9 pièces ont des traces relatives à un travail des matières animales dures. 2 pièces portent des traces de travail d'une matière animale tendre. 2 pièces renvoient à l'utilisation du bois végétal. Ensuite, 3 pièces présentent des traces liées à diverses matières travaillées comme la peau, le bois ou les os. Restent 5 pièces, dont les traces présentes en faible quantité, ne permettent pas de comprendre leur utilisation.

Pour la catégorie des outils, trois grattoirs et un racloir ont été utilisés souvent pour le travail des matières animales dures en raclage. Les éclats ont été employés dans divers travaux pour sur des matières animales tendres et dures. Les débris ont le plus souvent été utilisés dans tous les types de travaux par exemple, ils ont été utilisés pour gratter la peau, racler les bois de cervidé et du bois végétal.

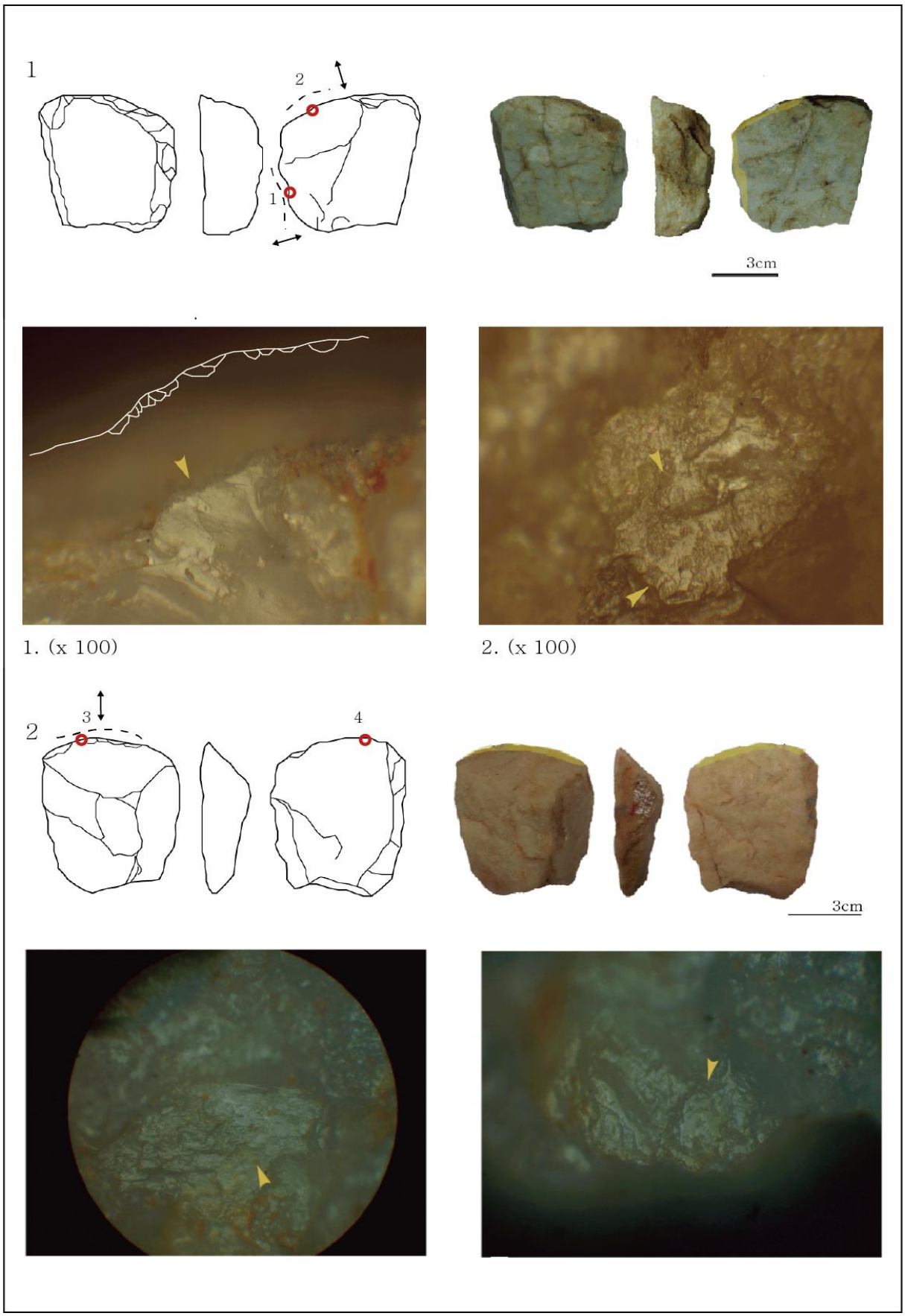


Fig. 176 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4 (1, 2. Grattoir : traces laissées par la matière animale dure)

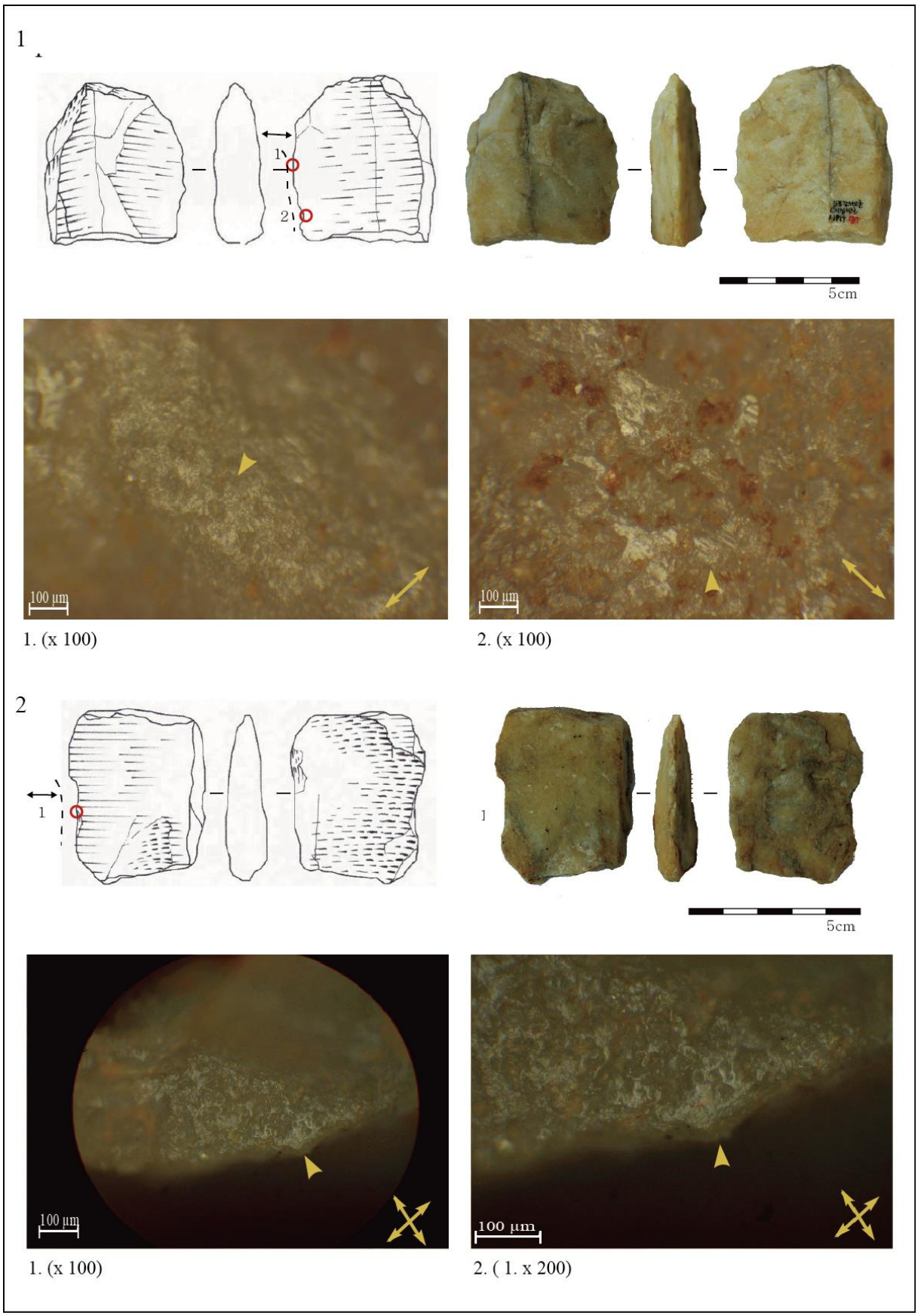


Fig. 177 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4 (1, Eclats : traces laissées par les diverses matières travaillées 2. Eclats : traces laissées par la peau)

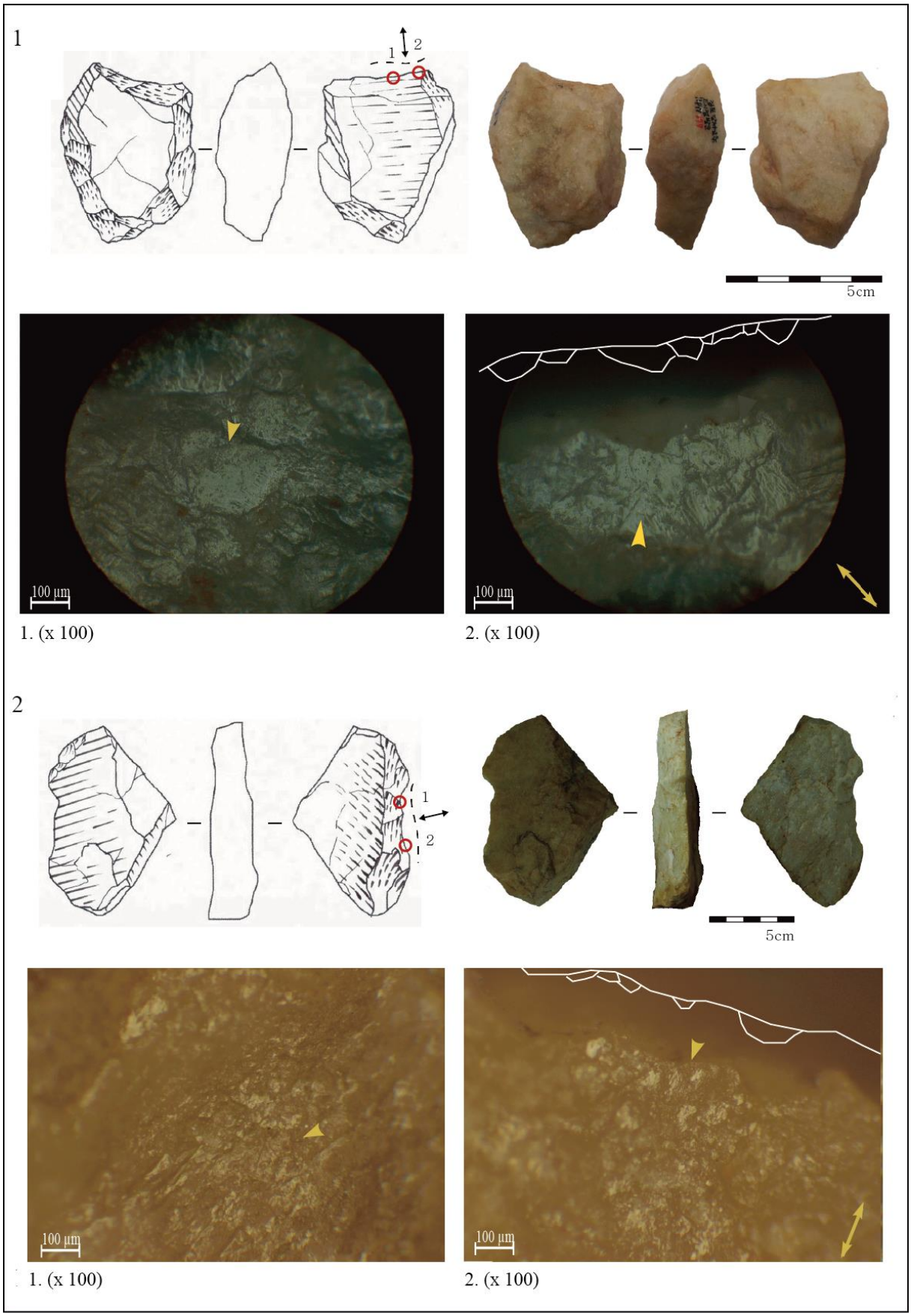


Fig. 178 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4 (1. Racloir : traces laissées par la matière animale dure, 2. Débris : trace laissées par la matière animale dure)

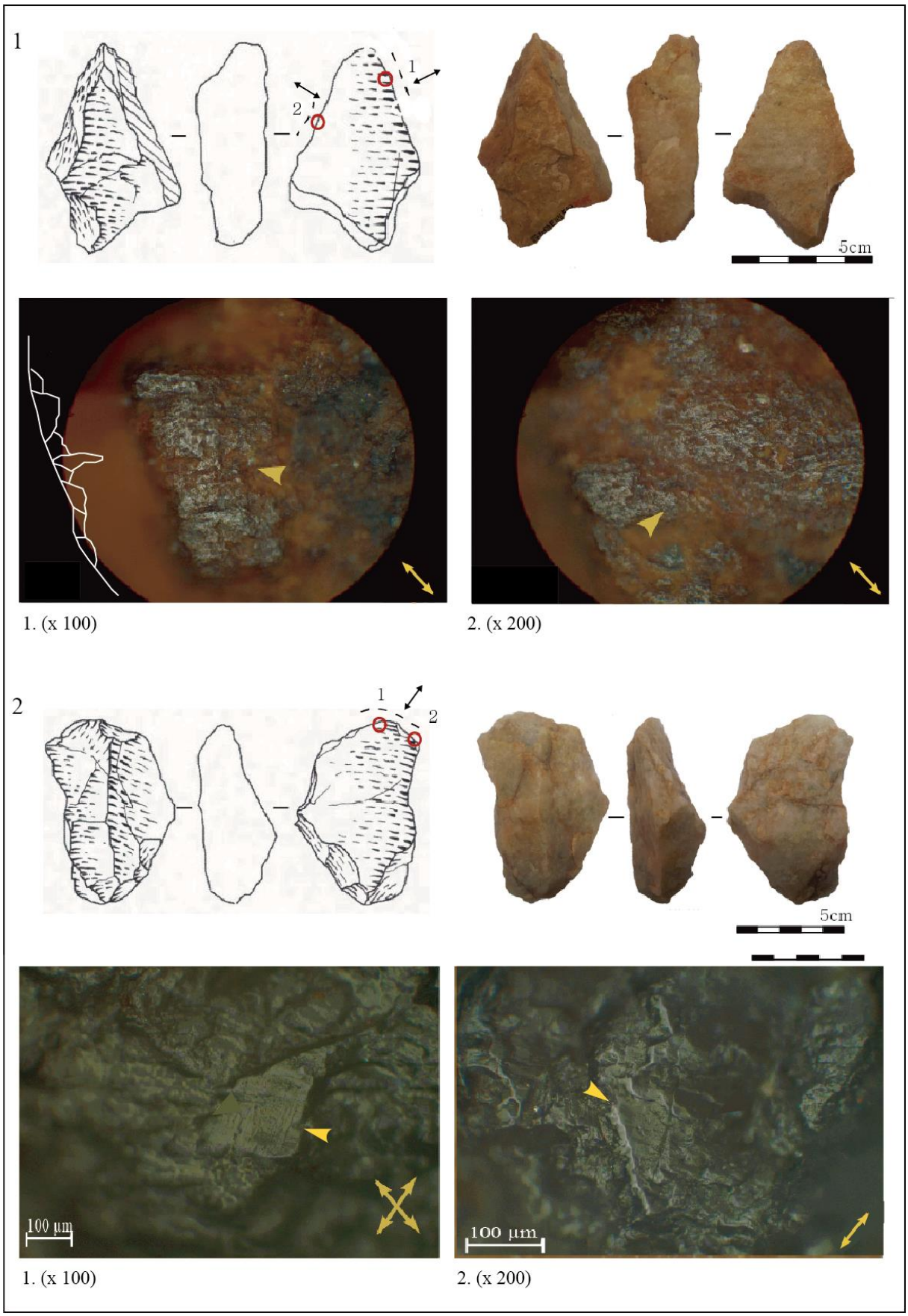


Fig. 179 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4 (1. Débris : traces laissées par la matière animale dure ; 2. Débris : trace laissées par le bois végétal)

VI. 2. 1. 3. Distribution spatiale des outils portant des traces d'usures

Dans les quatre niveaux archéologiques du site de Punggok-ri, l'analyse fonctionnelle a porté sur 251 pièces correspondant à 6.8 % de l'ensemble des artefacts.

Les échantillons choisis pour l'analyse ont été principalement collectés à partir de quelques zones où se concentrent les artefacts (Fig. 181 - 182).

Dans le cas du niveau archéologique 1, les fouilles concernent principalement des zones rectangulaires nommées de 1 à 5 et plus particulièrement, les zones 1 et 2 (Fig. 181, 183 : Niveau archéologique 1). Les échantillons analysés proviennent de ces zones fouillées. Puis, les outils qui comportent des traces d'usure ont été replacés dans les zones 1 et 2. Les pièces des zones 3, 4 et, 5 présentent très peu de traces. Celles décelées ne permettent cependant pas de reconnaître les matières travaillées (Fig. 183).

Dans le cas du niveau archéologique 2, les artefacts proviennent des zones 3, 4 et 5, contrairement au niveau archéologique 1. Les analyses fonctionnelles portent donc principalement sur les pièces de ces zones (Fig. 181). Cependant, peu de pièces présentent des traces d'usures (Fig. 183 : Niveau archéologique 2). Les rares outils qui présentent des traces interprétables, sont situés dans les zones 4 et 5. Les caractéristiques de la distribution des outils selon des matières travaillées n'apparaissent pas.

Dans le niveau archéologique 3, les zones 1 et 3 possèdent une grande quantité d'artefacts, ce qui n'empêche pas les carrés 2, 4 et 5, disposant d'une faible quantité d'outils, d'être fouillés (Fig. 182 : Niveau archéologique 3). Les échantillons destinés à l'analyse fonctionnelle ont été prélevés dans les zones 1 et 3. Nous ne pouvons pas observer de caractéristiques ou de séparations spatiales (Fig. 184) car les pièces portant des traces d'utilisation sont très peu nombreuses.

Dans le niveau archéologique 4, la plupart des artefacts est située dans les zones 3, 4 et 5. Les analyses fonctionnelles ont été faites sur ces artefacts (Fig. 182, 184 : Niveau archéologique 4), cependant ces derniers ne présentent pas de caractéristiques spatiales selon les matières travaillées.

Les résultats des analyses fonctionnelles montrent que très peu de pièces portent des traces d'utilisation interprétables. Toutefois, nous constatons que dans les concentrations d'artefacts, certaines, en petit nombre ont servi au travail des matières animales dures, tandis que d'autres

sont intervenues dans le travail des peaux, mais nous ne pouvons pas distinguer une zone d'activité spécialisée.

En tant que telles, les pièces de quatre niveaux archéologiques sont situées principalement dans les cinq zones. Les analyses fonctionnelles sont également effectuées sur les pièces des mêmes zones. Des outils en pierre des niveaux archéologiques 2, 3 et 4 sont concentrés dans les zones 3, 4 et 5, sauf pour le niveau archéologique 1 qui est situé dans les zones 1 et 2. Nous ne pouvons y trouver des caractéristiques spatiales.

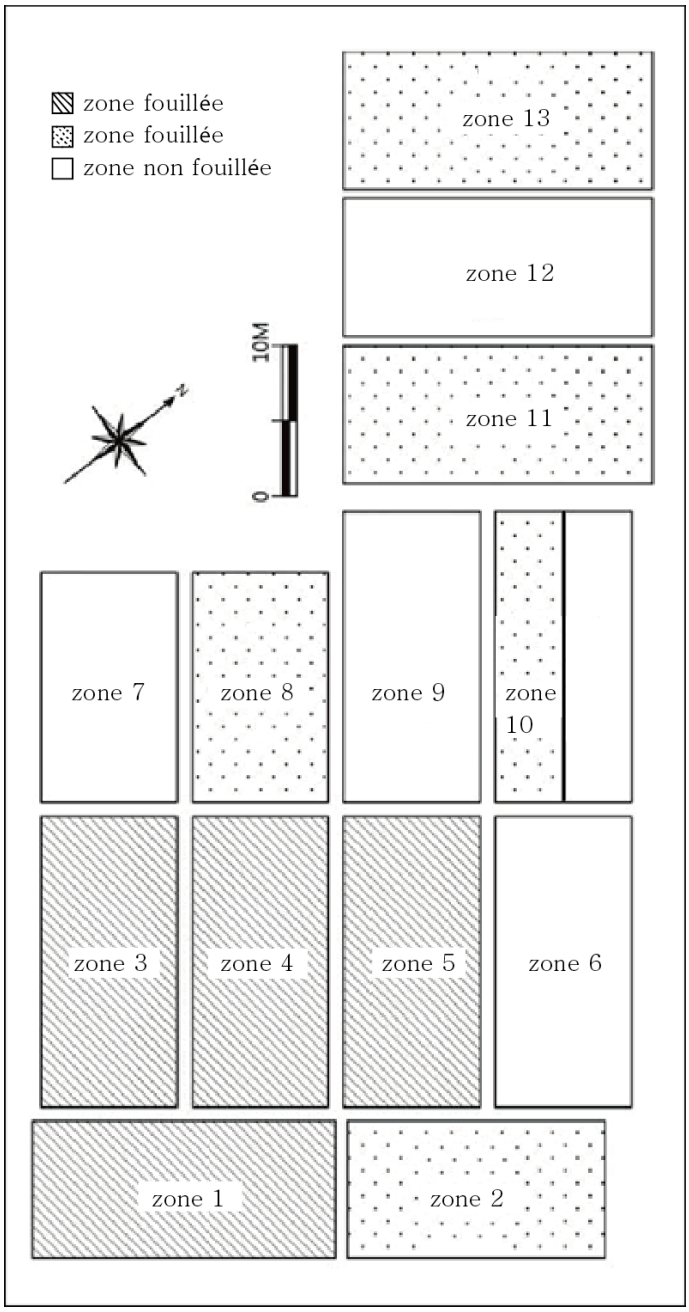


Fig. 180 Division de la zone fouillée dans le site de Punggok-ri

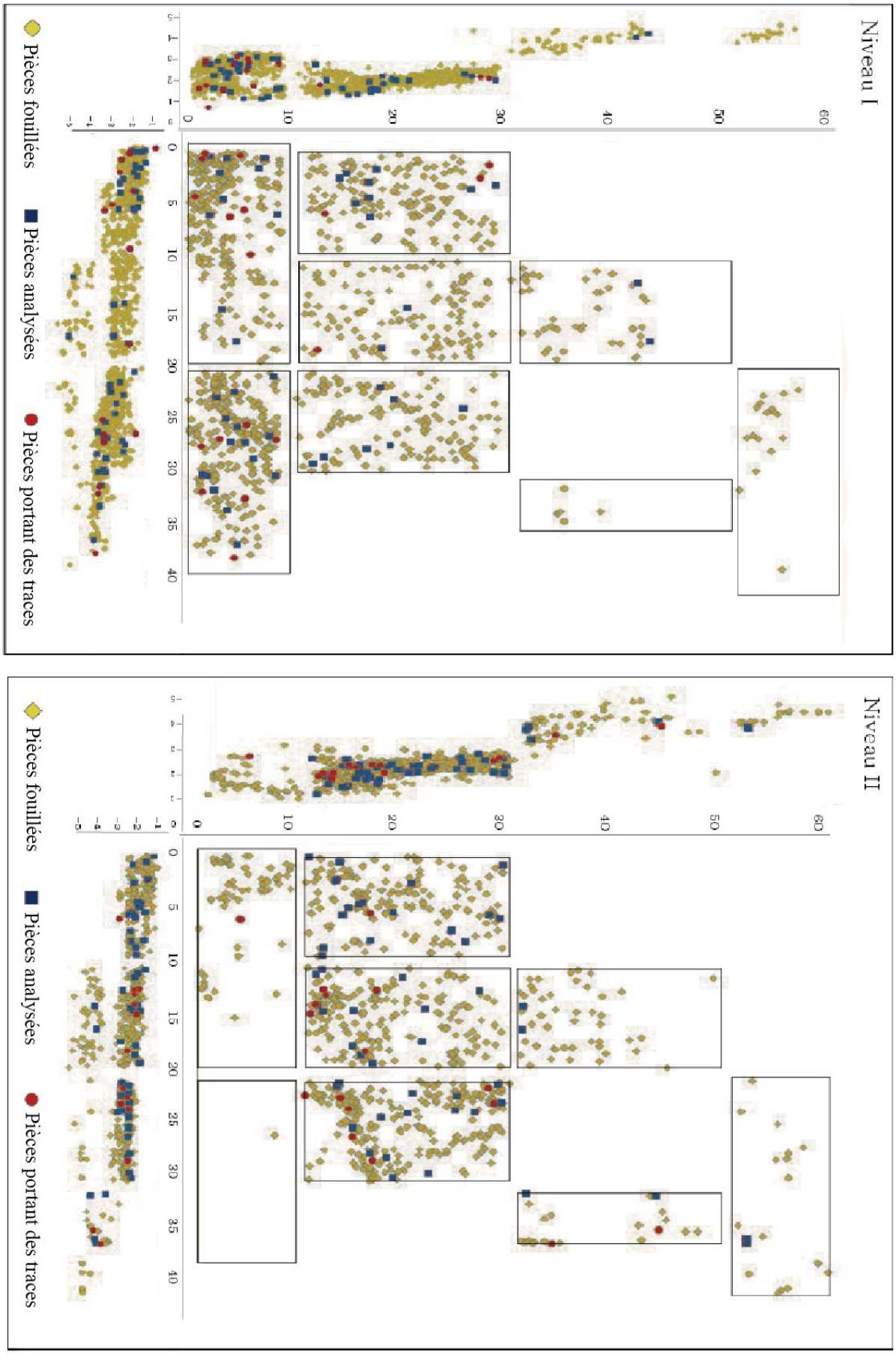


Fig. 181 Répartition spatiale des pièces fouillées et analysées des niveaux archéologiques 1 et 2

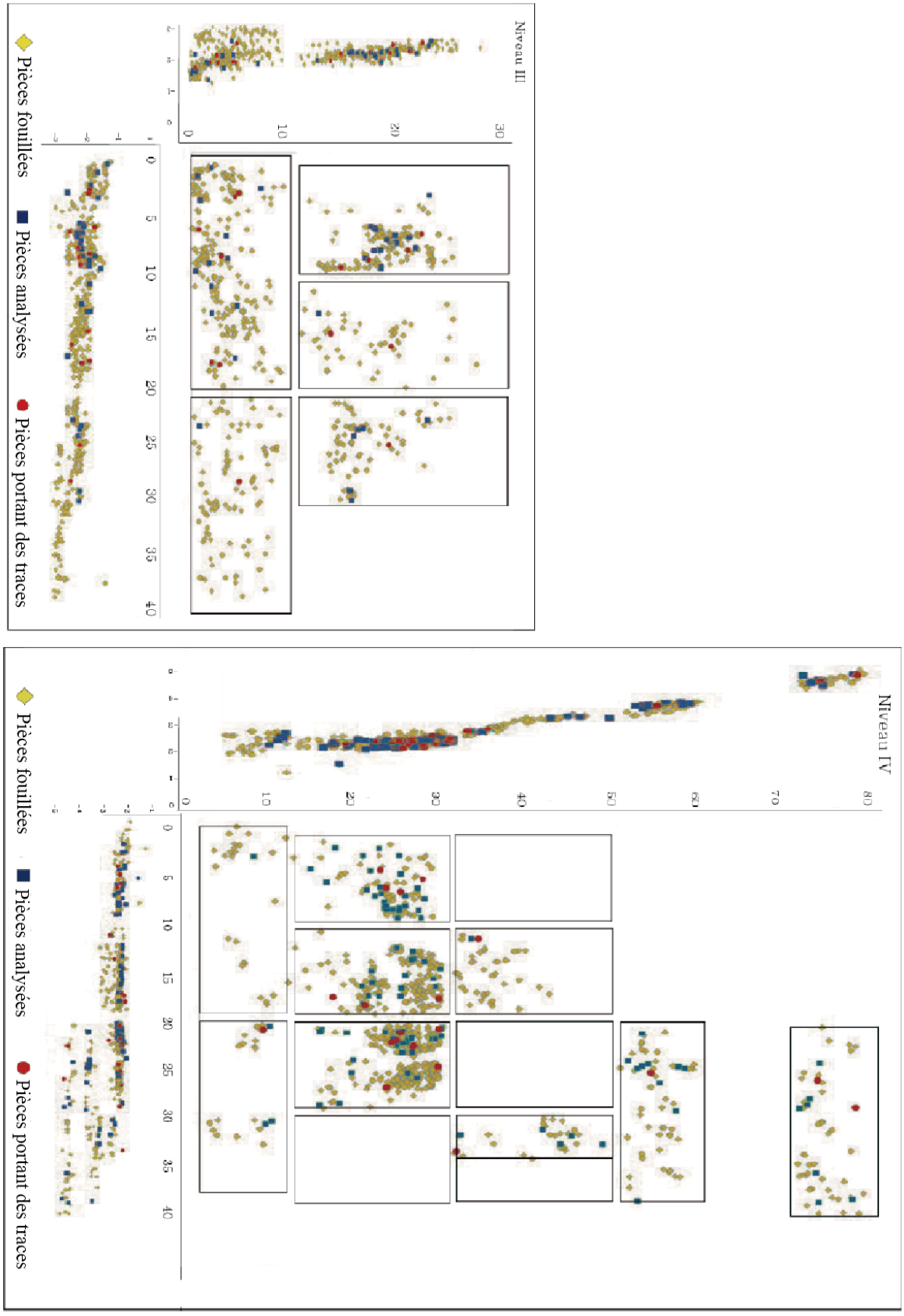


Fig. 182 Répartition spatiale des pièces fouillées et analysées des niveaux archéologiques 3 et 4

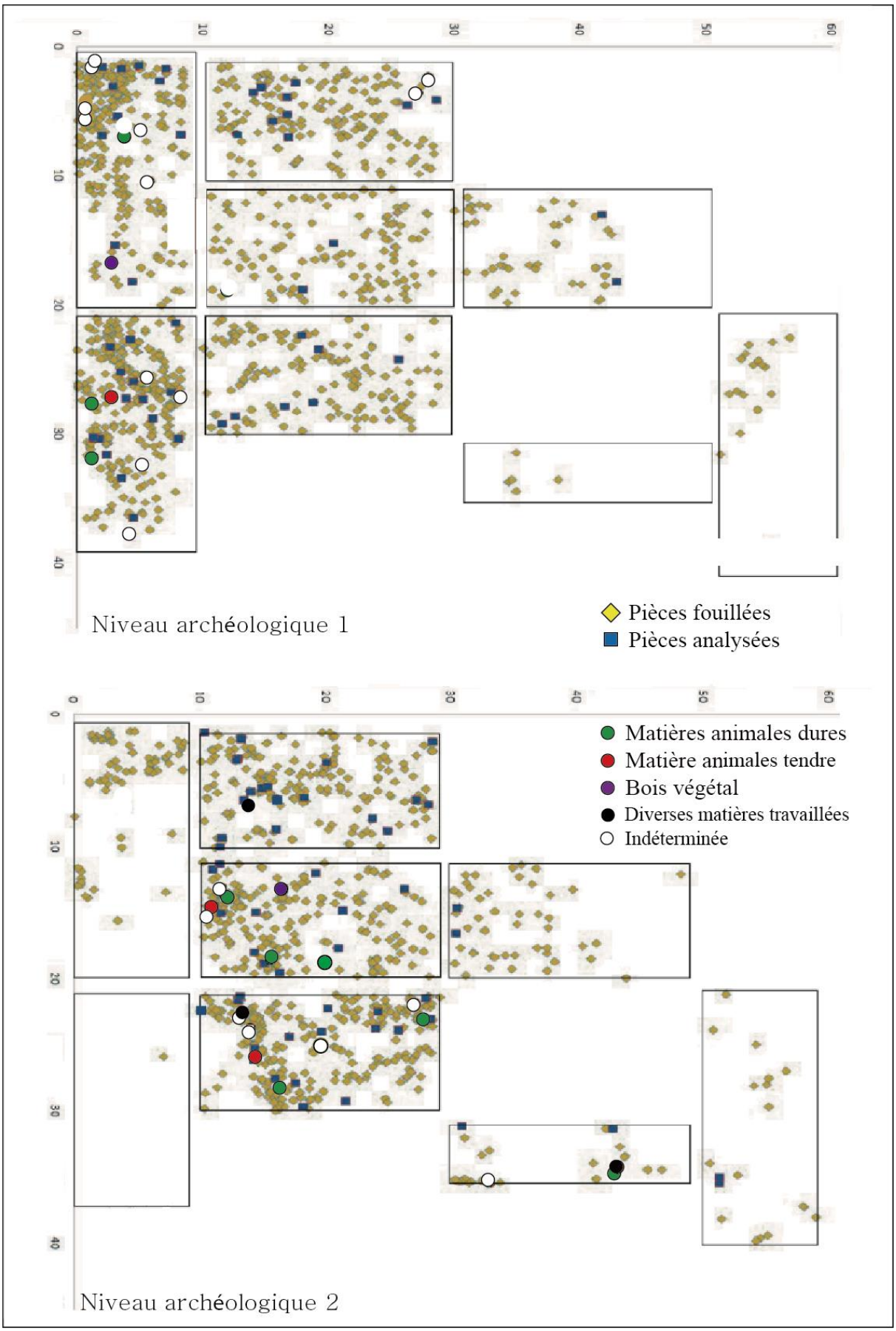


Fig. 183 Répartition spatiale des pièces portant des traces d'utilisation dans les niveaux archéologiques 1 et 2

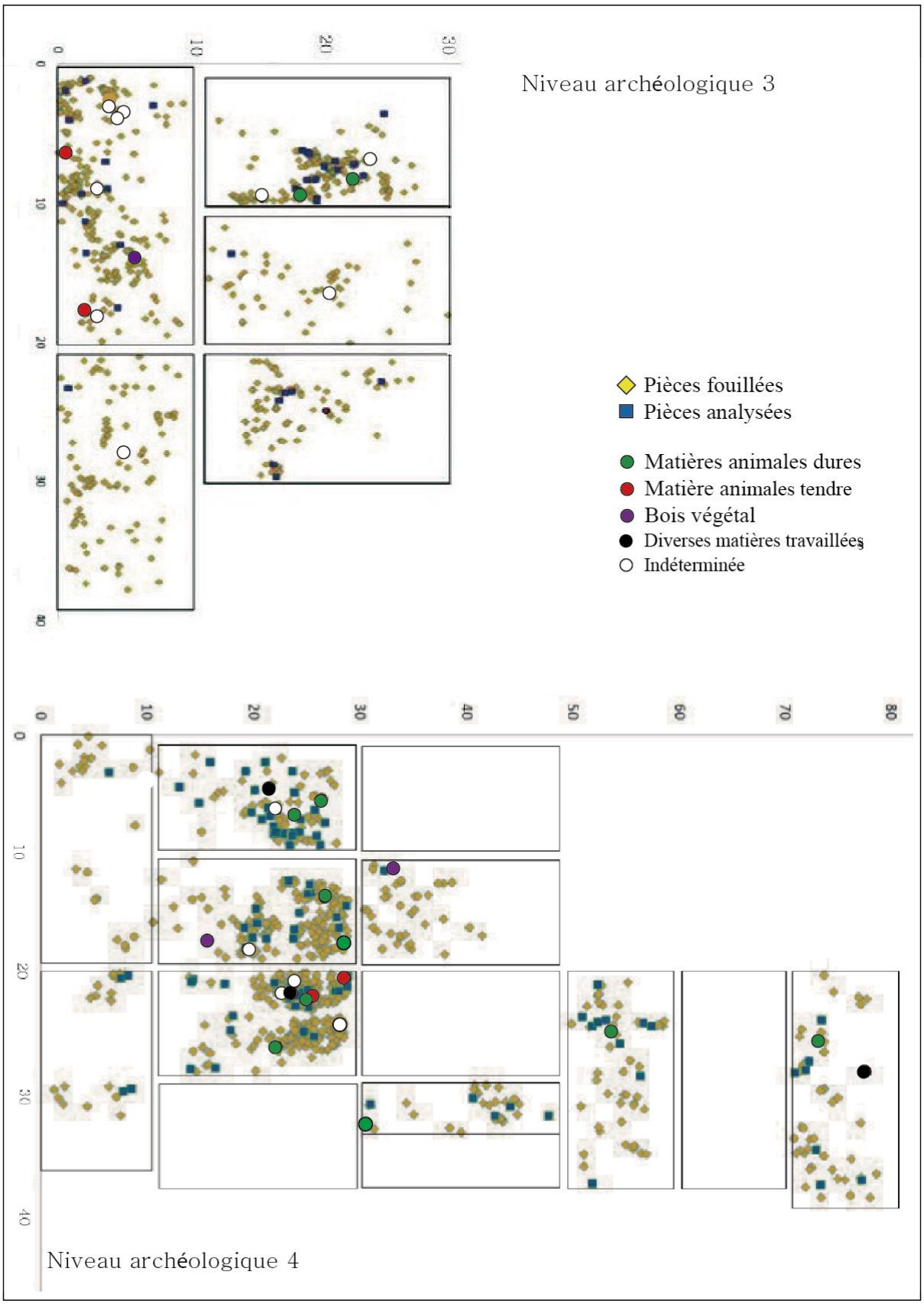


Fig. 184 Répartition spatiale des pièces portant des traces d'utilisation dans les niveaux archéologiques 3 et 4

VI. 2. 1. 4. Bilan et Interprétation de l’analyse fonctionnelle des pièces

Nous avons sélectionné 298 pièces au sein des assemblages lithiques. Les analyses fonctionnelles ont été réalisées sur 251 pièces, ce qui correspond à environ 10 % de l’assemblage lithique du site de Punggok-ri, après élimination de l’échantillon des pièces patinées, ou contaminées, qui ne peuvent être analysées au microscope (Fig. 185).

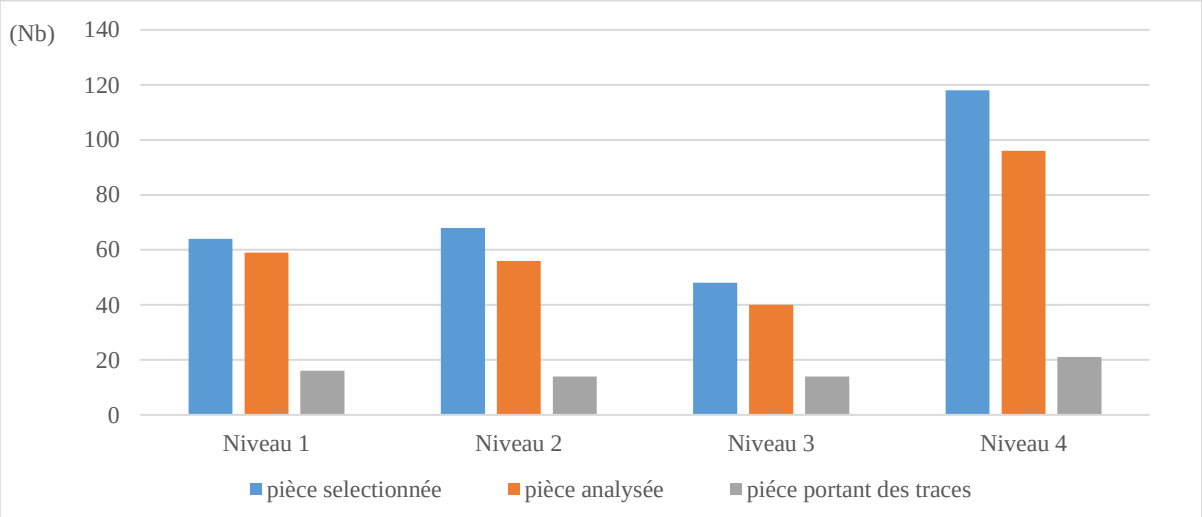


Fig. 185 Nombre de pièces analysées par rapport au nombre de pièces observées portant des traces d’utilisation dans le site de Punggok-ri

Selon le résultat des analyses fonctionnelles, nous avons pu observer des traces d'utilisation sur 65 pièces archéologiques correspondant à 25.8 % de l’ensemble des pièces retenues pour l’analyse.

Parmi ces 65 pièces, 34 portent des traces d’usure qui permettent d’identifier les matières travaillées. Le résultat repose sur les comparaisons entre les caractéristiques des traces expérimentales et archéologiques.

Les 31 pièces restantes laissent observer des traces d'usure. Toutefois, nous ne pouvons pas reconnaitre les matières travaillées, car les traces sont peu nombreuses ou insuffisamment développées.

Nous avons globalement reconnu trois matières travaillées sur le site de Punggok-ri : des matières animales tendres, des matières animales dures et du bois végétal. D’autres pièces ont permis de travailler divers matériaux, tandis que d’autres ont servi sur des matières non identifiées.

Concernant les matières travaillées, 27.7 % des pièces sont utilisés sur des matières animales dures pour racler des os et des bois de cervidé, 10.8 % comportent des traces dues à la matière

animale tendre, comme la peau, alors que trois pièces ont servi à lisser ou racler du bois végétal (Tableau 31).

Nous trouvons normalement des traces caractéristiques d'un seul type de matière travaillée sur une pièce archéologique, mais il arrive que des traces de deux ou plusieurs matières travaillées puissent être observés sur la même pièce. Dans le cas du site de Punggok-ri, cinq pièces présentent des traces de deux matières travaillées différentes telles que le bois végétal et le bois de cervidé, ou le bois de cervidé et la peau.

		Matière animale tendre	Matière animales dures	Bois	Diverses Matières Travaillées	Indéterminée	Total
Niveau 1		1	4	·	.	11	16
Niveau 2		2	3	1	2	6	14
Niveau 3		2	2	1	·	9	14
Niveau 4		2	9	2	3	5	21
Total	Nb.	7	19	3	5	31	65
	%	10.8 %	27.7 %	6.1 %	7.7 %	47.7 %	100 %

Tableau 31. Nombre de pièces correspondant aux matériaux travaillés dans chaque niveau archéologique du site de Punggok-ri

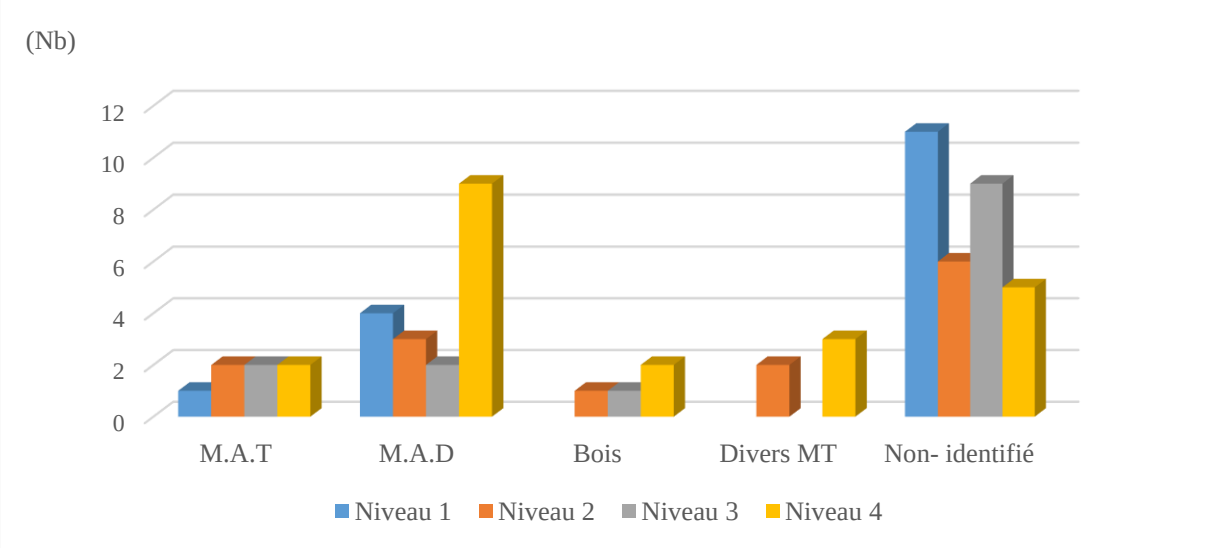


Fig. 186 Nombre de pièces correspondant aux matériaux travaillés dans chaque niveau archéologique du site de Punggok-ri

Etant donné que les arguments en faveur du travail de la peau sont observés sur les quelques grattoirs, nous pensons que cet outil est plutôt spécifique à ce type de travail. Mais deux grattoirs du site de Punggok-ri ont présenté des traces liées au travail de la matière animale tendre et 4 autres ont également présenté des traces dues au travail de la matière animale dure. Nous pouvons trouver des traces formées par la peau sur quelques éclats, débris et encoche.

Selon les cas, nous pensons que pour les outils retouchés un type d'outil ne détermine pas une utilisation spécifique. Nous pensons aussi que des traces de deux ou plusieurs matières travaillées sont observées sur le même outil, parce qu'il est possible d'utiliser les outils dans plusieurs types de travaux.

Ils peuvent être employés dans divers travaux et les éclats et les débris sont également utilisés comme des outils. L'assemblage lithique du site de Punggok-ri est principalement composé d'éclats ou de débris. Les éclats représentent environ 31 % et les débris environs 29 % de l'ensemble, certains parmi eux portent des traces d'utilisation.

Par conséquent, pour l'analyse fonctionnelle, les outils incluant les encoches, les grattoirs et les racloirs représentent seulement 17 pièces, ce qui correspond à 24.3 % des outils analysés (soit 70 pièces). Seuls 23 éclats présentent des traces d'usure, soit 23.7 % sur 97 éclats analysés. Sur 86 débris examinés au microscope, 21 pièces ont porté des traces (Fig. 187). Cependant parmi toutes les traces observées, quelques traces ne sont pas bien développées, il est donc difficile d'interpréter les matières travaillées. Dans ce site, les éclats et les débris sont souvent utilisés comme des outils mais on peut penser qu'ils ne sont pas utilisés assez longtemps pour avoir livré des traces claires.

Actuellement, les traces ne sont observées que sur quelques parties. Lorsque des traces recouvrent d'autres qui leur sont antérieures, nous ne pouvons pas observer ces dernières. Pareillement, si les traces sont perdues en raison de l'esquillement, nous ne pouvons pas les observer.

Il n'est donc pas facile d'appréhender les traces d'utilisation et il faut toujours rester prudent dans l'interprétation des traces observées sur les outils.

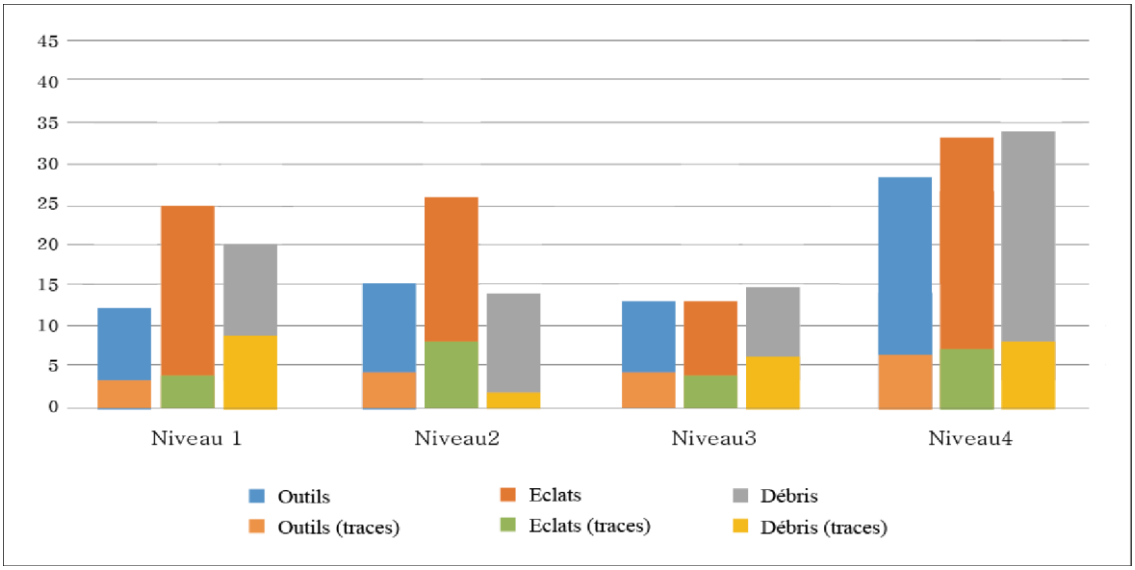


Fig. 187 Pièces analysées (outils, éclats et débris) et pièces portant des traces d'utilisation

Les directions du mouvement des outils sont confirmées par les orientations des formations de trace d'usure. Les cas d'utilisation dans la direction transversale sont beaucoup plus souvent attestés que les cas d'utilisation longitudinale. 44 pièces ont des traces qui montrent des directions d'utilisation : 33 pièces sont utilisées selon une direction transversale comme pour gratter et racler, alors que 11 pièces montrent des traces formées selon des directions multiples. Aucune pièce ne comporte de traces de directions longitudinales.

Le travail de la matière animale dure est observé pour 27.7 % des traces interprétables (Fig. 188). Nous pouvons penser que les travaux liés à des matériaux durs comme les os ou les bois de cervidé sont fréquemment réalisés à moins que ceux-ci favorisent l'apparition des traces par rapport aux travaux sur d'autres matériaux et entrainent de ce fait, une sur-représentation de ce type de trace.

Ainsi, à la suite des expérimentations conduites sur les artefacts en quartz, il apparait que les traces sont d'autant plus difficiles à interpréter que celles liées au travail des matières tendres sont peu marquées et nécessitent un temps de travail plus long que pour les matières dures. La seule corrélation intéressante porte sur les grattoirs qui semblent surtout utilisés dans le traitement des peaux.

Dans ce site de Punggok-ri, les activités liées au travail de la matière animale dure sont plus souvent réalisées.

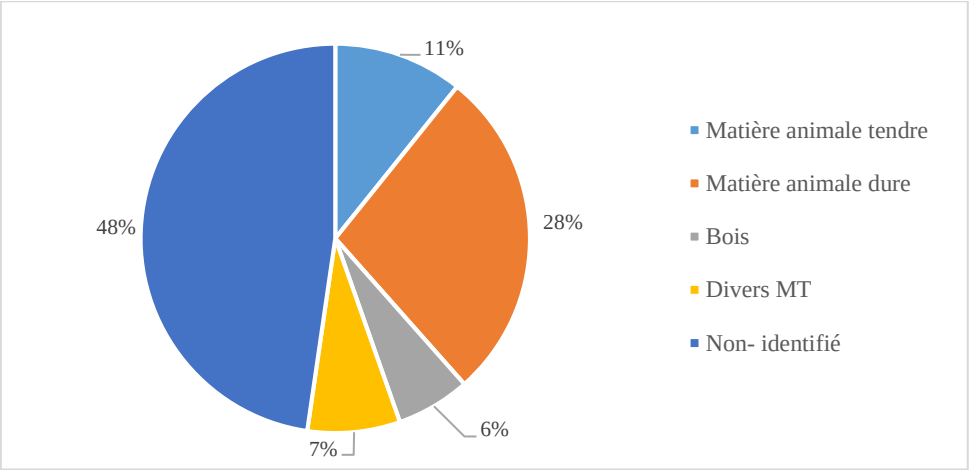


Fig. 188 Matières travaillées identifiées sur le site de Punggok-ri tous niveaux archéologiques confondus

A partir de la localisation des pièces échantillonnées et analysées, nous constatons que les artefacts portant des traces d'activité se répartissent à l'intérieur des zones de concentration des artefacts (zones 1 à 5) sans que l'on puisse distinguer des aires spécifiques au travail de telle ou telle matière.

Les résultats de l'analyse fonctionnelle donnent des indications dans la compréhension du site de Punggok-ri.

Tout d'abord, les outils retouchés comme les grattoirs, les racloirs, les encoches etc. ne sont pas présents en grand nombre. De même, les traces d'usure ne sont pas suffisamment conséquentes, nous y trouvons trop peu de traces parfaitement formées et capables de nous informer sur une utilisation de longue durée.

Enfin, nous ne trouvons rien de particulier dans la distribution des outils et des pièces portant des traces en fonction des matières travaillées.

Ces différents aspects ne permettent pas de comprendre parfaitement les caractéristiques du site. Toutefois, nous pensons que le site de Punggok-ri aurait été plutôt occupé sur un temps court sous forme d'occupations saisonnières récurrentes et non pas sous forme d'occupations de longue durée.

VI. 2. 2. Résultats obtenus sur le site d'Osan-ri

VI. 2. 2. 1. Échantillonnage des pièces analysées

Nous avons sélectionné 210 pièces échantillonnées sur 3 126 pièces au totale. Après avoir été passées au microscope, les pièces altérées ont été éliminées. Par conséquent, nous avons analysé 172 pièces. Cette analyse fonctionnelle est également conduite selon les niveaux archéologiques.

Le niveau archéologique 1 est réparti sur certaines parties du site (Fig. 189). Nous avons prélevé environ 300 pièces, ce qui est peu. Pour l'analyse fonctionnelle, les pièces analysées ont été sélectionnées : il s'agit de 18 pièces parmi des 30 pièces échantillonnées, en considérant l'aspect patiné, les dimensions, le type d'outil, etc.

Le niveau archéologique 2 est identifié dans tout le site. En considérant les stratigraphies et les zones où les assemblages lithiques ont été découverts, le site se divise en deux secteurs au nord-ouest et au sud-est. La zone du nord-ouest est nommée la zone A, celle du sud-est, la zone B (Fig. 189). L'analyse fonctionnelle est aussi faite selon les zones divisées. Les échantillons sont sélectionnés à un taux similaire dans chaque zone.

Nous avons donc sélectionné 154 pièces, 77 pièces dans chaque zone, pour ce niveau archéologique 2. Les explications des résultats de l'analyse fonctionnelle lithique ont été réalisées selon les types outils en les distinguant par zones (Tableau 32).

	Nombre de pièces totales	Nombre de pièces échantillonnées	Nombre de pièces analysées	Nombre de pièces portant des traces d'usure par rapport aux pièces analysées	
Niveau 1	233	30	18	5	27.8 (%)
Niveau 2	2 893	180	154	61	39.6 (%)
Total	3 126	210	172	66	38.4 (%)

Tableau 32. Récapitulatif des pièces sélectionnées, analysées et portant des traces d'usure dans les différentes couches archéologiques du site d'Osan-ri

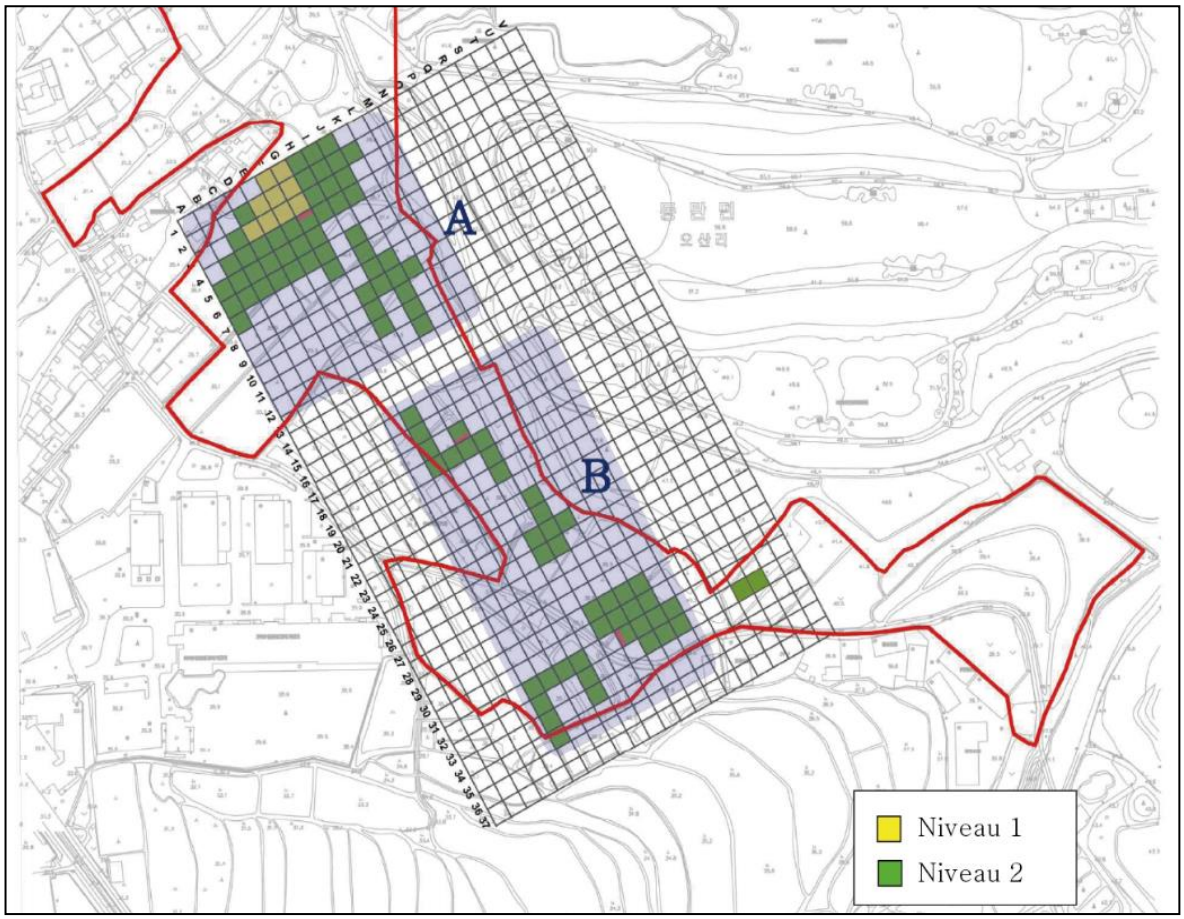


Fig. 189 Distribution des niveaux archéologiques du site d'Osan-ri

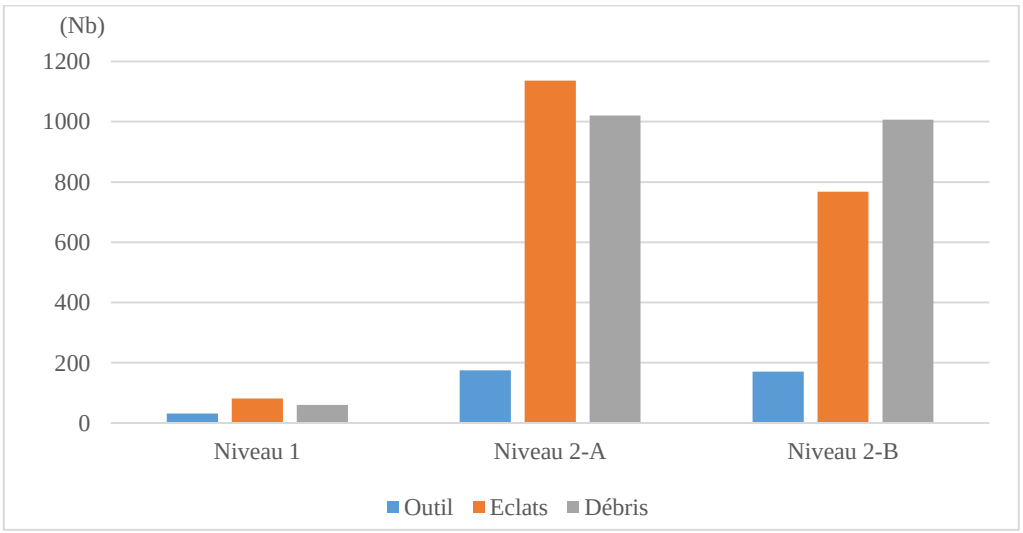


Fig. 190 Proportion des outils, des éclats et des débris dans le site d'Osan-ri

VI. 2. 2. 2. Analyse des pièces archéologiques

VI. 2. 2. 2. 1. Niveau archéologique 1

18 pièces ont été sélectionnées pour l'analyse fonctionnelle du niveau archéologique 1. Les échantillons sont façonnés sur du quartz, sauf une pièce de cornéenne.

Les échantillons se composent de cinq racloirs, deux grattoirs, cinq encoches, un perçoir, deux pièces esquillées et trois éclats. Nous décrivons les traces observées par catégorie d'outil comme suit.

VI. 2. 2. 2. 1. 1. Racloirs

Nous avons analysé 5 racloirs en quartz, un racloir porte des traces d'utilisation. Ce racloir présente des traces d'usure sur le bord gauche distal, sur la face inférieure (Fig. 191 : 1). Nous observons des stries fines et profondes avec des polis très brillants et durs. Les contours des polis sont très nets (Fig. 191 : 1-2). Le bord utilisé est rude en raison des esquillements. Nous ne trouvons jamais d'émoussés. Les traces observées sont formées dans un mouvement transversal par rapport au bord utilisé. Les caractéristiques des traces observées peuvent être interprétées comme du raclage d'une matière animale dure.

VI. 2. 2. 2. 1. 2. Perçoir

Dans ce niveau archeologique1, il y a un seul perçoir en quartz. Les traces sont observées sur la partie droite du bec court et large. Les traces observées, surtout les polis et les esquillements, sont probablement formés dans une utilisation sur des matières animales dures, mais elles sont peu développées pour interpréter le mode d'action. Les parties restantes ne présentent pas de traces d'usure.

VI. 2. 2. 2. 1. 3. Encoches

Cinq encoches en quartz ont été analysées, mais nous pouvons observer des traces d'utilisation sur une seule encoche. Les traces sont formées sur la partie distale du bord droit et sur le bord gauche, mais elles sont en très faible quantité (Fig. 191 : 2). Nous pouvons observer des polis lisses et lumineux, ils manquent de douceur et leur contour est assez net. Les traces du bord droit sont formées dans un mouvement longitudinal par rapport au bord comme lors

de l'action de couper (Fig. 191 : 2-2). Les autres traces ne sont pas toutefois nettement présentes sur les autres parties du bord. Si les traces subsistent, elles ne sont pas suffisamment importantes pour que nous puissions les interpréter. Tout au plus pouvons-nous déterminer le fait que l'outil ait été utilisé.

VI. 2. 2. 2. 1. 4. Pièces esquillées

Deux pièces esquillées en quartz et en cornéenne ont été analysées, une seule pièce esquillée en cornéenne présente des traces d'usure. La pièce esquillée a pour matière première de la cornéenne rare. Elle porte des traces claires sur le bord frontal et le bord gauche de la face inférieure (Fig. 192 : 1). Sur le bord gauche, nous observons des polis, des stries et des émoussés qui se sont formés dans des actions multiples (Fig. 192 : 1-1). De faibles polis se sont formés à proximité du bord, ils sont peu brillants et leur contour est flou. Des stries larges, courtes et profondes sont clairement observées avec les polis.

Le bord frontal de la pièce est également utilisé. Nous observons des stries larges, nettes et des polis faibles brillants. Des esquillements et des émoussés sont rarement observés sur certaines zones du bord frontal (Fig. 192 : 1- 2). Le bord gauche et le front de cette pièce ont été utilisés dans une action transversale, les traces sont dues aux matières animales dures. Cependant il est difficile d'interpréter leur mode d'utilisation.

VI. 2. 2. 2. 1. 5. Éclats

Nous avons également procédé à l'analyse d'éclats. Trois éclats ont été examinés au microscope. Un éclat en quartz présente des traces d'usure. Il porte des traces sur le bord gauche distal de la face inférieure. Les parties restantes ne présentent aucune trace d'usure. Nous pouvons observer des petits esquillements sur le fil du tranchant utilisé, les émoussés ne sont pas présentés. Les stries longues et fines se forment selon des actions multiples (Fig. 192 : 2).

Nous pouvons supposer que cette pièce a servi au travail d'une matière animale dure, car ces types de traces ne sont pas produits avec le travail de la matière tendre et le bois. Peut-être cet éclat a-t-il été utilisé selon plusieurs actions, mais plus particulièrement dans un mouvement transversal par rapport au bord utilisé.

Par ailleurs, nous ne pouvons sélectionner un grand nombre d'outils dans le niveau archéologique 1 en raison des mauvaises conditions, notamment celles liées à la patine.

Seule 5 pièces présentent des traces d'usures sur 18 pièces analysées. Après analyse, nous pouvons interpréter les traces observées, 4 pièces présentent des traces laissées par des matières animales dures comme lord d'une action de raclage, une encoche porte des traces indéterminée. Cependant, car une pièce répertoriée dans chaque type d'outil comporte des traces, il est difficile d'identifier l'utilisation de ces outils selon leur type.

	Matière animale dure	Matière animale tendre	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Racloir	1	.	.	.	.	1
Perçoir	1	.	.	.	.	1
Encoche	.	.	.	.	1	1
Pièce esquillée	1	.	.	.	.	1
Éclat	1	.	.	.	.	1
	4	0	0	0	1	5

Tableau 33. Pièces portant des traces d'utilisation et les matières travaillées interprétées du niveau archéologique 1

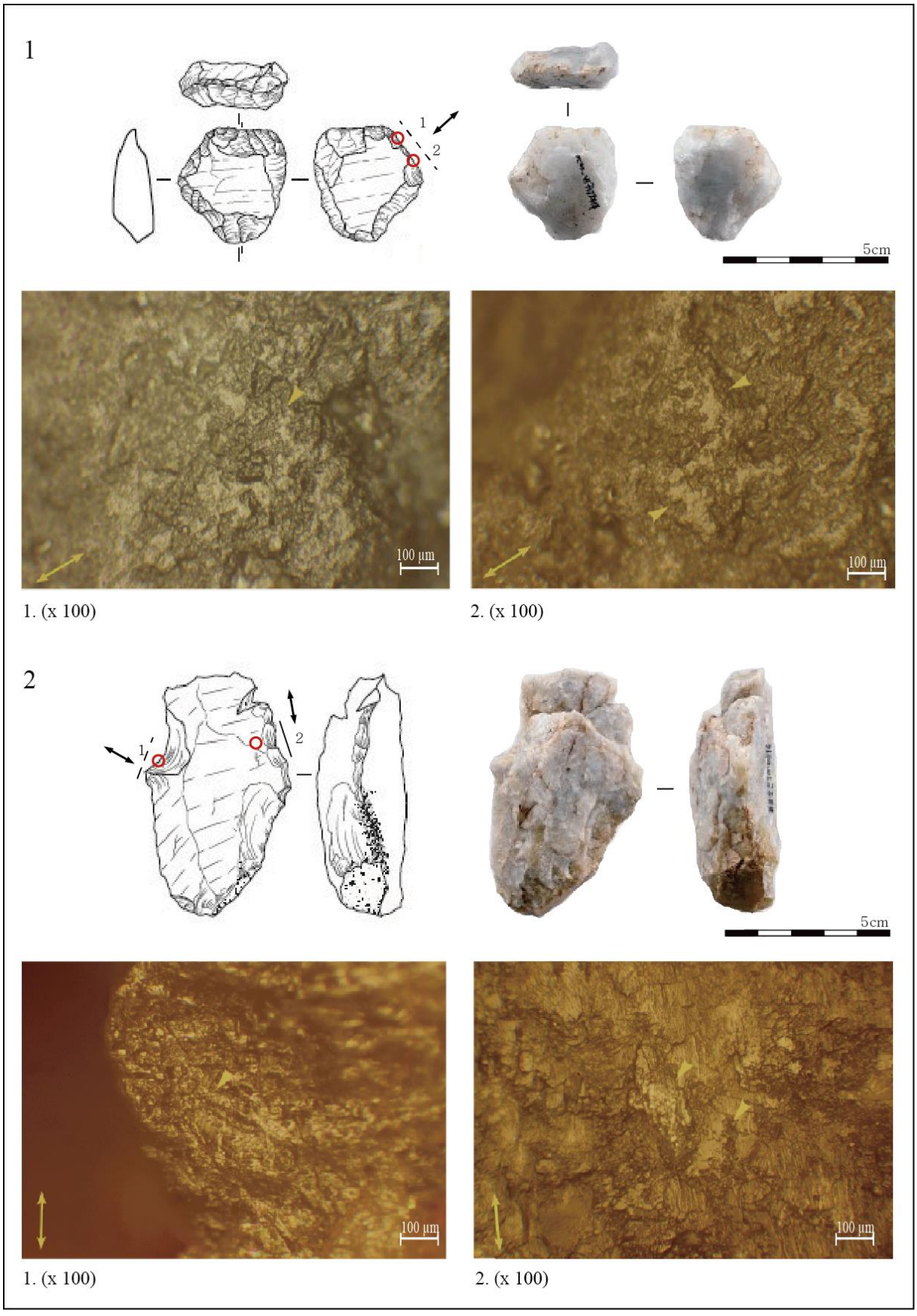


Fig. 191 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1 (1. Racloir : traces laissées par la matière animale dure, 2. Encoche: traces laissées par une matière travaillée indéterminée)

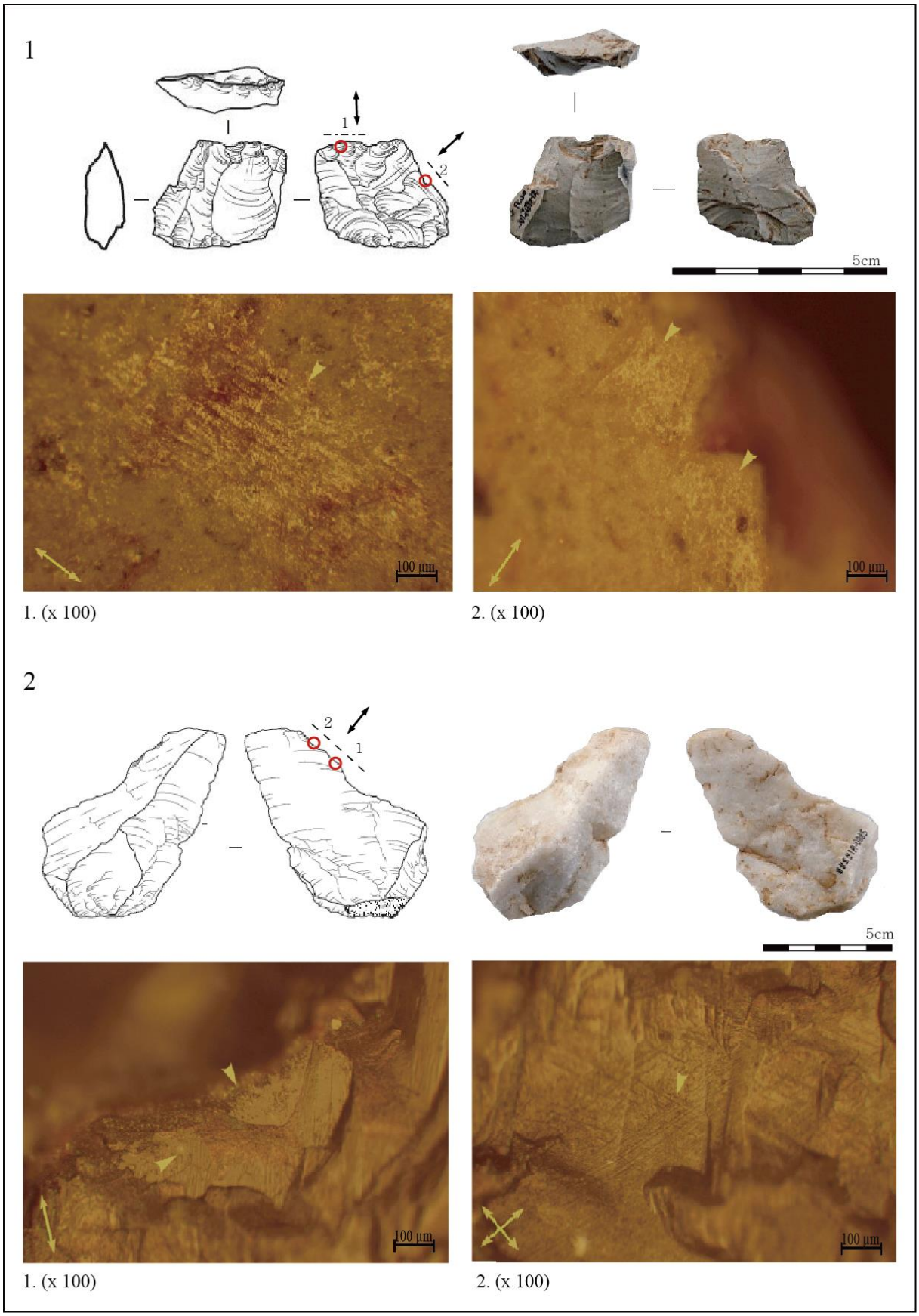


Fig. 192 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1 (1. Pièce esquillée en cornéenne: traces laissées par la matière animale dure, 2. Eclat: traces laissées par la matière animale dure)

VI. 1. 2. 2. 2. Niveau archéologique 2

Environ 2 900 pièces ont été découvertes dans le niveau archéologique 2 du site d'Osan-ri. 154 d'entre elles ont été sélectionnées pour l'analyse fonctionnelle, se répartissant globalement comme suit :

20 grattoirs, 43 racloirs, 17 encoches, puis quelques pièces retouchées variées, y compris les perçoirs, les pointes, les polyèdres et les becs, etc. L'échantillonnage est organisé autour des outils. En plus des outils retouchés, 32 éclats ont été également analysés en même temps.

La description des traces observées des outils du niveau archéologique 2 est effectuée selon les catégories d'outils par zones en commentant les caractéristiques générales des traces.

VI. 1. 2. 2. 2. 1. Grattoirs

Dans le niveau archéologique 2, 20 grattoirs en quartz au total ont été analysés, 10 grattoirs ont été sélectionnés dans chaque zone A et B. 12 grattoirs portent des traces d'usure interprétables. Dix grattoirs ont été mis au jour dans la zone A, et les 2 autres restants dans la zone B. Nous décrivons quelques grattoirs présentant les traces d'usure les plus claires et dont les traces observées sont les suivantes :

- Grattoirs de la zone A

Dix grattoirs en quartz ont été analysés au microscope métallographique. Sept grattoirs font état de traces d'usure très claires et nettes sur les fronts, tandis qu'au contraire, trois autres traces sont trop faibles pour que nous puissions les interpréter.

Les grattoirs présentent principalement des traces sur la partie frontale, celle-ci est retouchée et arbore une forme arrondie sur sa face inférieure. Le degré d'expansion des traces se manifeste différemment en fonction de la durée de l'utilisation.

La plupart des grattoirs sont liées aux matières animales dures, et comportent des traces telles que des stries fines et nettes, des polis brillants et durs, dans une action de raclage transversale par rapport au tranchant. Cependant, les émoussés sont presque absents, alors que les esquillements sont souvent observés sur le fil du tranchant utilisé. Les traces observées de ces grattoirs sont différemment développées en fonction du temps d'utilisation. En revanche, les grattoirs analysés de la zone A montrent des traces très similaires. Par exemple, un grattoir en quartz présente un poli qui se forme au sommet du relief de la surface et s'élargit très lentement. Il est très luisant et manque de douceur, son contour est net (Fig. 193 : 1-2). Sur le

fil du tranchant, il y a de petites esquillements visibles. Des stries sont aussi observées, elles sont profondes et courtes dans un mouvement transversal par rapport au bord utilisé (Fig. 193 : 1-1).

Un autre grattoir porte des traces sur le front de la partie droite et sur le bord droit distal. Les polis sont observés au sommet des reliefs des surfaces, ils sont peu brillants et leur contour est assez net (Fig. 193 : 2-1). Nous pouvons aussi observer des stries fines et profondes qui se sont formées par un mouvement transversal. Sur le bord droit, nous observons des polis peu brillants et des stries courtes, larges qui se sont formées peut être par un sciage des matières animales dures (Fig. 193 : 2-2). Ce grattoir a été utilisé de façons différentes selon les parties utilisées.

Un autre grattoir en quartz porte des traces sur le front (Fig. 194 : 2). Nous pouvons observer des polis bien développés à proximité du bord. Les polis se sont formés sur les sommets des reliefs de la surface et ils s'élargissent. Ils sont brillants et durs, leur contour est très net (Fig. 194 : 2 -2). Le bord utilisé est peu écrasé à cause des petits esquillements (Fig. 194 : 2 -1).

Restent 3 grattoirs portant des traces interprétables, qui présentent des traces similaires comme les trois grattoirs déjà mentionnés.

En temps normal, les grattoirs présentent souvent des émoussés. Pourtant, sept grattoirs n'en possèdent pas sur le tranchant. Des esquillements sont parfois observés. Toutes ces caractéristiques de traces sont liées au travail de matières animales dures.

Un grattoir en quartz montre des traces associées aux matières animales dures et aux bois végétaux (Fig. 194 : 1). Nous pouvons observer des polis bien développés et luisants sur le front du grattoir, ils se développent vers l'intérieur du bord. Les stries très fines et longues se sont formées dans même sens que les polis (Fig. 194 : 1-1). Nous pouvons aussi observer des traces qui se sont formées par les matières animales dures sur le front (Fig. 194 : 1-2). Ce grattoir a probablement utilisé dans divers types de travaux selon les matières travaillées.

Les grattoirs de la zone A ont des traces interprétables, toutes dues au travail de matières animales dures. Les trois grattoirs restants portent des traces d'usure, elles sont cependant trop faibles pour être interprétées.

- Grattoirs de la zone B

2 grattoirs sur dix analysés de la zone B portent des traces sur le front de la face inférieure. Elles se sont formées dans des actions multiples. Nous observons des stries faibles et des petits esquillements. Le poli identifié couvre la surface du tranchant utilisé bien qu'il soit très peu

développé. En conséquence, ces traces observées sur les grattoirs de la zone B ne peuvent être interprétées.

VI. 2. 2. 2. 2. 2. Racloirs

43 racloirs ont été sélectionnés pour l'analyse fonctionnelle dans le niveau archéologique 2. 20 racloirs ont été choisis dans la zone A, et 23 racloirs dans la zone B.

Des traces d'utilisation ont été observées sur 14 racloirs de la zone A et sur 10 racloirs de la zone B. Nous décrivons les outils comportant des traces les plus claires selon chaque zone.

- Racloirs de la zone A

20 racloirs de la zone A ont été analysés. Parmi eux, 14 portent des traces d'usure situées sur les bords latéraux ou le frontal. Nous interprétons des traces observées sur 6 racloirs comme liées aux matières animales dures (Fig. 195, 196 : 2), une pièce est associée au bois végétal (Fig. 195 : 1), deux autres racloirs sont liés à divers matériaux. 5 racloirs portent des traces indéterminées.

Un racloir en quartz porte des traces sur le bord gauche. Nous pouvons observer des polis luisants et durs à côté du tranchant et ils s'élargissent parfois vers l'intérieur (Fig. 196 : 1 -2). Sur les polis formés, il y a des stries fines claire formées dans en mouvement transversal. Des petits esquillement sont aussi observés avec les polis (Fig. 196 : 1-1). Ce racloir peut-être a été utilisé dans un travail de raclage des matières animales dures. Un autre racloir en quartz présente des traces qui sont très similaires au racloir déjà présenté, sur le bord droit (Fig. 196 : 2).

Un autre racloir en quartz a des traces sur le bord gauche. Nous pouvons observer des polis brillants et sont douceur avec des petits esquillements (Fig. 195 : 2)

La plupart des racloirs montrent des traces causées par le contact avec des matières animales dures par une action de raclage. Nous pouvons observer souvent des traces sur ces racloirs comme des polis brillants et nets, des petits esquillements et des stries profondes et claires. Ces traces sont légèrement différentes en fonction des paramètres de leur utilisation : le temps, l'utilisateur, l'état du matériel, etc.

Un racloir en quartz présente des polis sur le bord frontal et le bord droit. Ces polis se forment sur les sommets des reliefs de la surface et ils ne s'élargissent pas (Fig. 195 : 1). Sur les polis,

il y a des stries très fines mais leurs orientations de mouvement sont variées. Le bord frontal a peut-être été utilisé dans une action de raclage, et le bord gauche dans une action de sciage. Ce racloir a été probablement employé dans un travail du bois végétal, en raclage et en sciage.

En conséquent, nous pouvons interprétons que 6 pièces ont servi sur les matières animales dures, une seule pièce fut utilisée sur de bois végétal et 2 autres racloirs comportent des traces combinées de diverses matières travaillées. Restent 5 autres pièces altérées bien qu'elles portent des traces. Nous pouvons penser que les racloirs ont été utilisés dans des travaux variés.

- Racloirs de la zone B

Dix racloirs en quartz sur 23 analysés ont présenté des traces d'usure. Parmi eux, cinq racloirs montrent des traces laissées par des matières animales tendres, à la différence des racloirs de la zone A. Deux autres racloirs montrent des traces causées par une matière animale dure. Nous pouvons observer des traces de divers matériaux sur deux racloirs.

Cinq racloirs en quartz présentent des traces formées par des matières animales tendres comme les peaux. Un racloir montre des traces sur le bord gauche distal et le bord frontal. Nous pouvons observer des petits esquillements sur le fil du tranchant (Fig. 198 : 2-1) et des polis doux et lisses qui se forment en couvrant la surface de l'outil. Sur les polis, nous y percevons des stries fines et en faible quantité dans un mouvement multiple à côté du bord utilisé (Fig. 198 : 2-2). Ces traces se sont peut-être formées dans un travail en grattage et en coupe sur des peaux sèches.

Nous pouvons souvent observer des stries fines et nettes, formées selon plusieurs sens sur plusieurs racloirs (Fig.197 : 2, 198 : 1). Elles sont souvent courtes. Des polis sont également observés dans la partie utilisée. Ils se forment sur les sommets du relief de la surface. Le poli est normalement brillant, mais il manque de douceur. Son contour cependant est net. Les traces se situent sur le fil du tranchant et s'élargissent très lentement selon le temps d'utilisation. Ces racloirs ont été probablement utilisés dans le travail des matières animales dures.

Nous trouvons aussi des traces combinées de deux ou plusieurs matières travaillées (Fig. 197 : 1). Il y a des polis luisants nets, mais aussi des polis doux sur la même partie de l'outil. Des stries courtes et profondes se sont formées dans un mouvement transversal. En revanche, des émoussés ont également été observés sur le fil du tranchant. Ainsi, cette pièce comporte simultanément des traces causées par le travail de la matière animale dure et tendre.

Les racloirs de la zone B présentent plus souvent des traces causées par les matières animales tendres par rapport à de la zone A. Ici aussi les racloirs ont été utilisés dans des travaux variés.

VI. 2. 2. 2. 2. 3. Encoches

Les échantillonnages ont été effectués dans chaque zone. Au total 17 pièces à encoche ont été analysées, 11 pièces proviennent de la zone A, 6 de la zone B. 9 encoches présentent des traces d'usure.

Les résultats tracéologiques indiquent que, 5 pièces ont des traces liées aux matières animales dures, 2 autres ont des traces formées par divers matériaux. 2 pièces ne peuvent être interprétées, bien qu'elles aient des traces.

- Encoches de la zone A

3 encoches en quartz présentent des traces causées par les matières animales dures. Par exemple, une encoche porte des traces sur le bord frontal (Fig. 199 : 1), nous pouvons observer des polis brillants, leur contour est net. Ils se forment sur les sommets du relief de la surface mais ils ne sont pas bien développés. Nous observons aussi des esquillements sur le fil du tranchant c'est pour cela qu'il n'y a pas d'émoussé.

D'autres encoches portent des traces très similaires avec les premières encoches. Cette encoche porte des traces sur le bord frontal (Fig. 199 :2).

Une autre encoche présente des traces liées aux matières animales dures sur le bord gauche. Nous pouvons observer des petits esquillements sur le fil du tranchant avec des stries causées par une action de raclage. Les polis peu brillants sont également observés à proximité du bord utilisé (Fig. 201 : 1)

L'encoche restante présente des traces, mais elles sont en trop faible quantité et peu développées pour les interpréter (Fig. 201 : 3).

- Encoches de la zone B

Nous avons observé des traces d'utilisation sur 5 des 6 encoches analysées. Deux ont des traces liées aux matières animales tendres, deux autres portent des traces laissées par diverses matières travaillées.

2 encoches en quartz portent des traces dues aux matières animales dures (Fig. 200 : 1, 2). Les polis brillants et moins doux se forment au sommet du relief de la surface. Les contours du poli sont bien nets (Fig. 200 : 1- 2, 2-1). Les esquillements sont aussi observés sur le bord utilisé. L'orientation des traces est transversale par rapport au tranchant utilisé. Celles-ci se situent justement sur le côté du bord, et en faible extension sur la face en contact avec la matière travaillée.

Deux autres encoches présentent des traces dues au travail sur diverses matières travaillées. Nous observons des polis brillants et peu doux avec des stries fines et longues dans une action de raclage (Fig. 201 : 4). Une encoche porte des traces cependant, elles ne sont pas suffisamment développées pour les interpréter (Fig. 201 : 2). Ces aspects se confirment similairement dans les deux zones.

VI. 2. 2. 2. 2. 4. Denticulés

Au total 10 denticulés ont été analysés, 3 pièces comportent des traces d'utilisation (Fig. 202). En raison de leur faible nombre, nous les décrivons chacune sans distinction de zone.

Un denticulé en quartz porte des traces sur le bord utilisé, il est issus de la zone A (Fig. 202 : 1). Nous pouvons observer des polis qui sont doux et peu brillants. Ils s'élargissent doucement le long du relief de la surface. Ces polis couvrent légèrement la surface du bord utilisé dans certaines parties. Nous n'observons pas d'émoussés sur le bord. Les esquillements s'observent rarement sur le fil du tranchant (Fig. 202 : 1-2). Les traces se sont formées selon une action transversale, et rarement longitudinale. Ces traces frontales renvoient à des caractéristiques peut-être liées aux matières animales dures.

Une autre pièce comporte des traces sur le bord gauche de la face inférieure dans une action transversale (Fig. 202 : 2). Nous observons des stries courtes et profondes, elles montrent l'orientation de l'utilisation de l'outil. Puis nous observons des polis qui recouvrent légèrement la surface avec des petits esquillements sur le fil du tranchant (Fig. 202 : 2-1). Cette pièce était peut-être utilisée dans le travail de divers types de matériaux.

VI. 2. 2. 2. 2. 5. Perçoirs

Un seul perçoir de la zone A a été analysé au microscope, montrant des traces d'utilisation. Ce perçoir a un bec court et large, il porte des traces sur le côté droit du bec et le bord droit de la face supérieure (Fig. 203 : 1). Les traces observées sont des stries claires, profondes et longues, qui suivent une action transversale comme celle de racler. Nous observons aussi

quelques polis brillants et un manque de douceur. Sur le bec, nous percevons de petits esquillements, profonds et larges, ainsi que des stries profondes qui vont dans plusieurs directions. Les autres parties du perçoir ne portent aucune trace d'usure. Ces traces sont dues au contact de la matière animale dure, mais il est difficile d'interpréter leur mode d'utilisation.

VI. 2. 2. 2. 2. 7. Polyèdres

8 polyèdres ont été analysés, deux portent des traces d'usure. En revanche aucune n'est interprétable. Un polyèdre en quartz de la zone B est un type d'outil difficile à analyser en matière de tracéologie (Fig. 203 : 2). Les polyèdres décrivent un type d'outil dont l'analyse fonctionnelle est rendue, en particulier dans la vérification des traces microscopiques, particulièrement difficile.

Nous pouvons fréquemment observer des écrasements sur l'outil. Si ces écrasements se forment, se répètent et se superposent, nous pouvons les observer à l'œil nu. Ces aspects sont aussi souvent confirmés dans les percuteurs. Il est donc difficile d'interpréter le fonctionnement de ces outils simplement à partir de ces traces.

VI. 2. 2. 2. 2. 8. Bifaces

Cinq bifaces de la zone B, sont ont été sélectionnés pour être analysés. Une seule pièce porte des traces d'usure. Un biface présente des traces sur le bord gauche de la face inférieure. Sur le fil du tranchant, nous observons des esquillements. Les autres parties de l'outil ne portent aucune trace d'usure. Ces traces correspondent probablement à une matière travaillée dure. Mais la surface de l'outil est très rugueuse, il est difficile de prendre des photos claires au microscope.

VI. 2. 2. 2. 2. 9. Éclats

Les éclats participent à l'analyse fonctionnelle, 32 d'entre eux ont été sélectionnés. Nous décrivons les éclats qui portent des traces d'usure (Fig. 204).

Nous pouvons trouver souvent des traces d'usure sur les éclats. En revanche les traces observées sont généralement trop faibles en vue d'interpréter les matières travaillées. Dans la plupart des cas, nous ne connaissons que les directions des mouvements des pièces.

Dans le cas de la zone A, cinq éclats livrent des traces d'usure, deux d'entre eux portent des traces valables. Par exemple un éclat en quartz porte des traces interprétables. Un éclat montre des polis brillants, nets et lisses, ainsi que des stries profondes, courtes et claires. Nous pouvons penser que cet éclat a été utilisé dans le travail de matières animales dures (Fig. 204 : 1). Les éclats restants ne présentent pas de traces claires. Ainsi nous ne connaissons pas le type de travail et les matières travaillées (Fig. 204 : 2).

Dans la zone B, trois éclats portent des traces d'usure. Deux pièces comportent de petits esquillements ainsi que des stries longues et nettes associées à des actions variées. Bien que les traces ne soient pas très nombreuses, elles permettent tout de même d'indiquer qu'elles sont relatives à de la matière animale dure. Une pièce restante comporte des traces, nous ne les interprétons cependant pas (Fig. 204 :3).

VI. 2. 2. 2. 2. 10. Pièces diverses

En plus des outils précédemment cités, un percuteur, un hachereau, un chopper, et un nucléus ont été observés au microscope. Mais ils ne montrent aucune trace d'utilisation (Tableau 34, 35).

	Matière animale tendre	Matière animale dure	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total	Nombre des Pièces analysées
Grattoir	0	6	.	1	3	10	10
Racloir	0	6	1	2	5	14	20
Encoche	0	3	.	.	1	4	11
Bec	0	1	.	.	.	1	4
Denticulé	0	1	1	.	.	2	3
Perçoir	0	1	.	.	.	1	1
Polyèdre	0	.	.	.	.	.	4
Chopper	0	.	.	.	.	.	2
Éclat	1	1	.	.	3	5	19
Nucléus	0						3
Total	1	19	2	3	12	37	77

Tableau 34 Pièces portant des traces et matièrs travaillées observées de la zone A du niveau archéologique 2

	Matiere tender animale	Matiere dure animale	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total	Nombre des Pieces analysees
Grattoir			.	.	2	2	10
Racloir	5	2	.	2	1	10	23
Encoche	.	2	.	2	1	5	6
Bec	.	.	.	1	.	1	1
Denticulé	.	.	.	.	1	1	7
Perçoir	.	.	.	.	.	0	0
Rabot							1
Polyèdre	.	.	.	.	1	1	4
Biface	.	1	.	.	.	1	5
Chopper							4
Hachereau							1
Percuteur							1
Éclat	.	2	.	.	1	3	13
Nucléus							1
Total	5	7	0	5	7	24	77

Tableau 35 : Pièces portant des traces et matièrs travaillées observées de la zone B du niveau archéologique 2

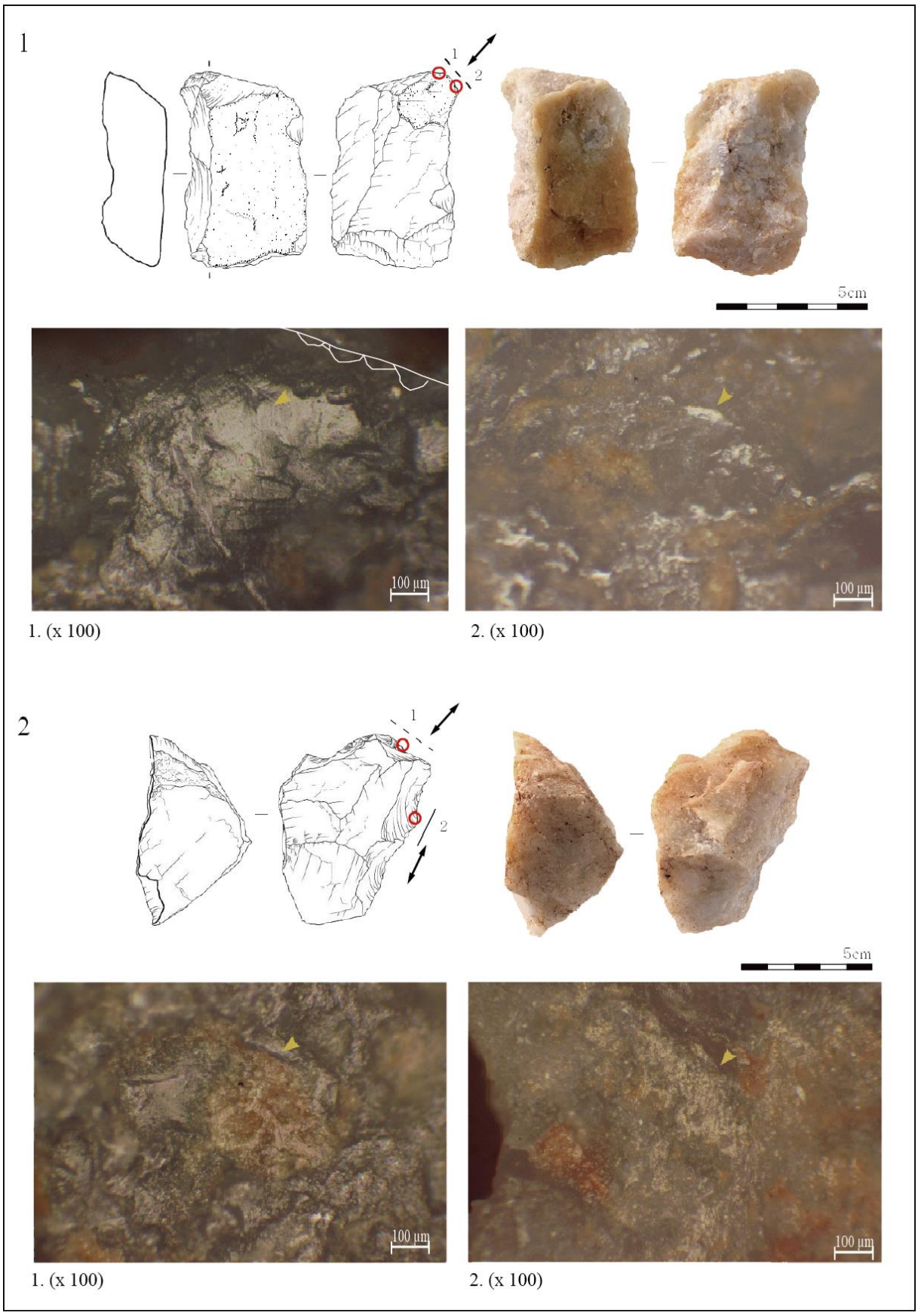


Fig. 193 Traces observées sur les grattoirs de la zone A du niveau archéologique 2 (1. Grattoir : traces laissées par la matière animale dure, 2. Grattoir : traces laissées par la matière animale dure)

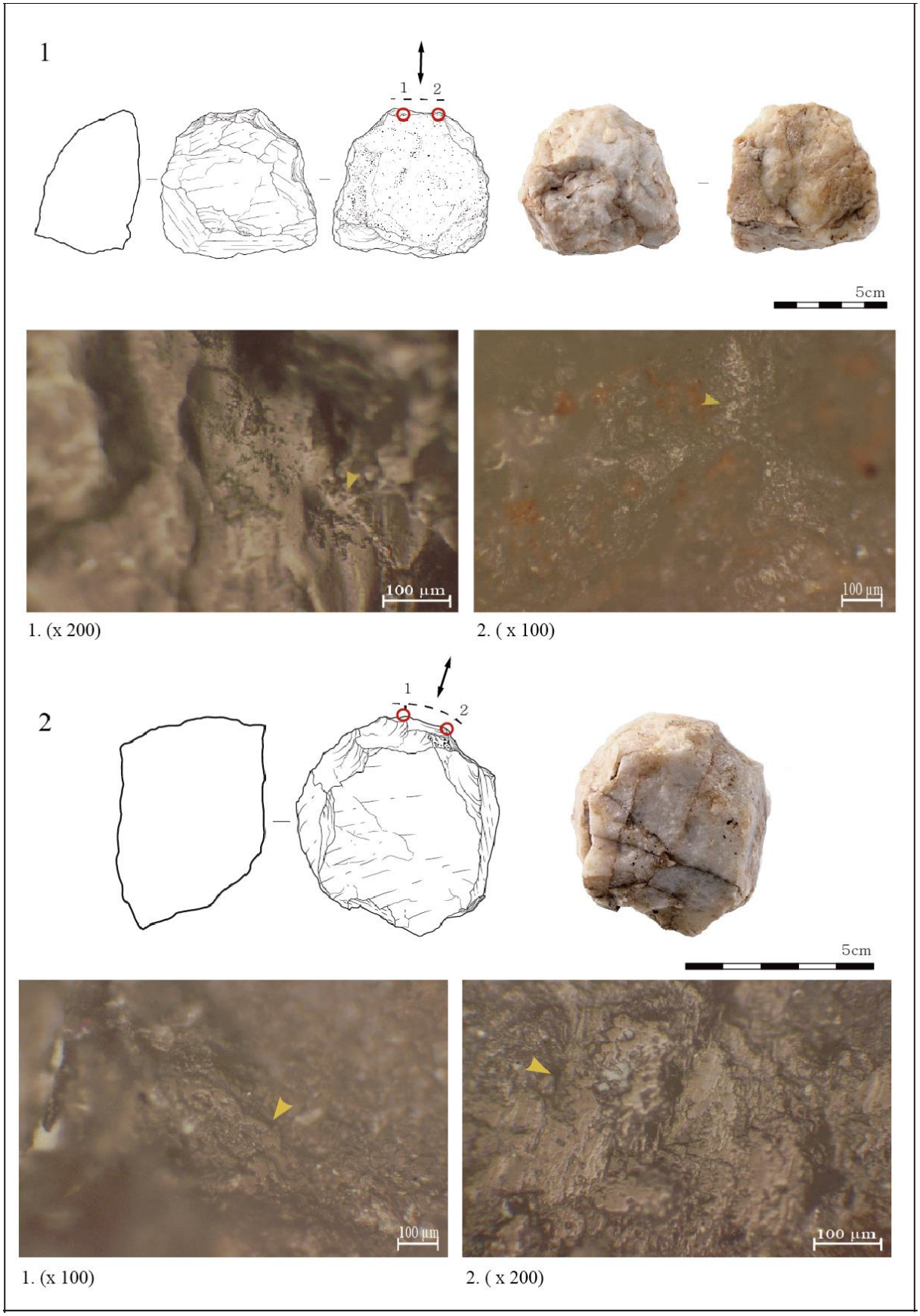


Fig. 194 Traces observées sur les grattoirs de la zone A du niveau archéologique 2 (1. Grattoir : traces laissées par diverses matières travaillées , 2. Grattoir : traces laissées par la matière animale dure)

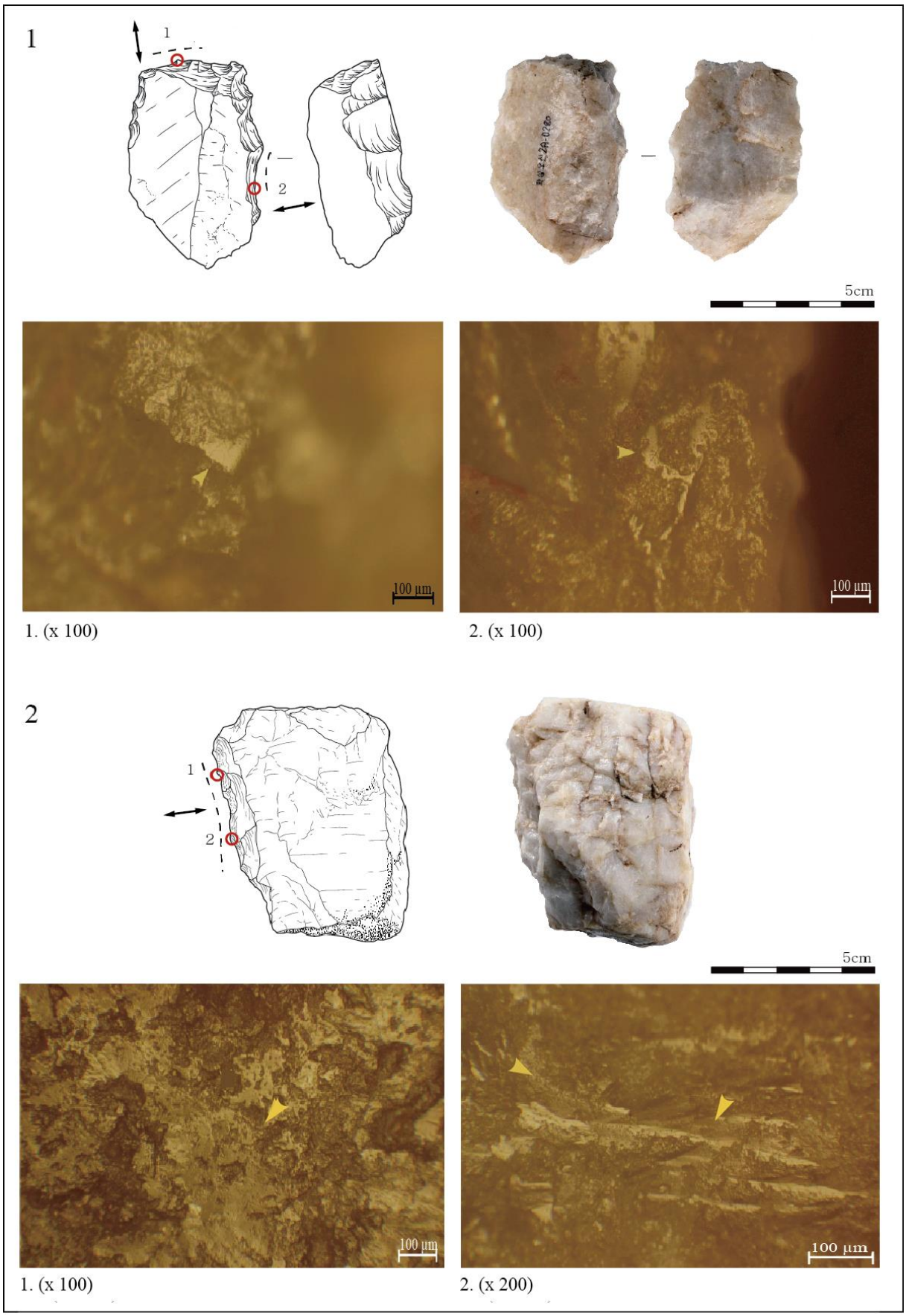


Fig. 195 Traces observées sur les racloirs de la zone A du niveau archéologique 2 (1. Racloir : trace laissées par le bois végétal, 2. Racloir: traces laissées par les matières animales dures)

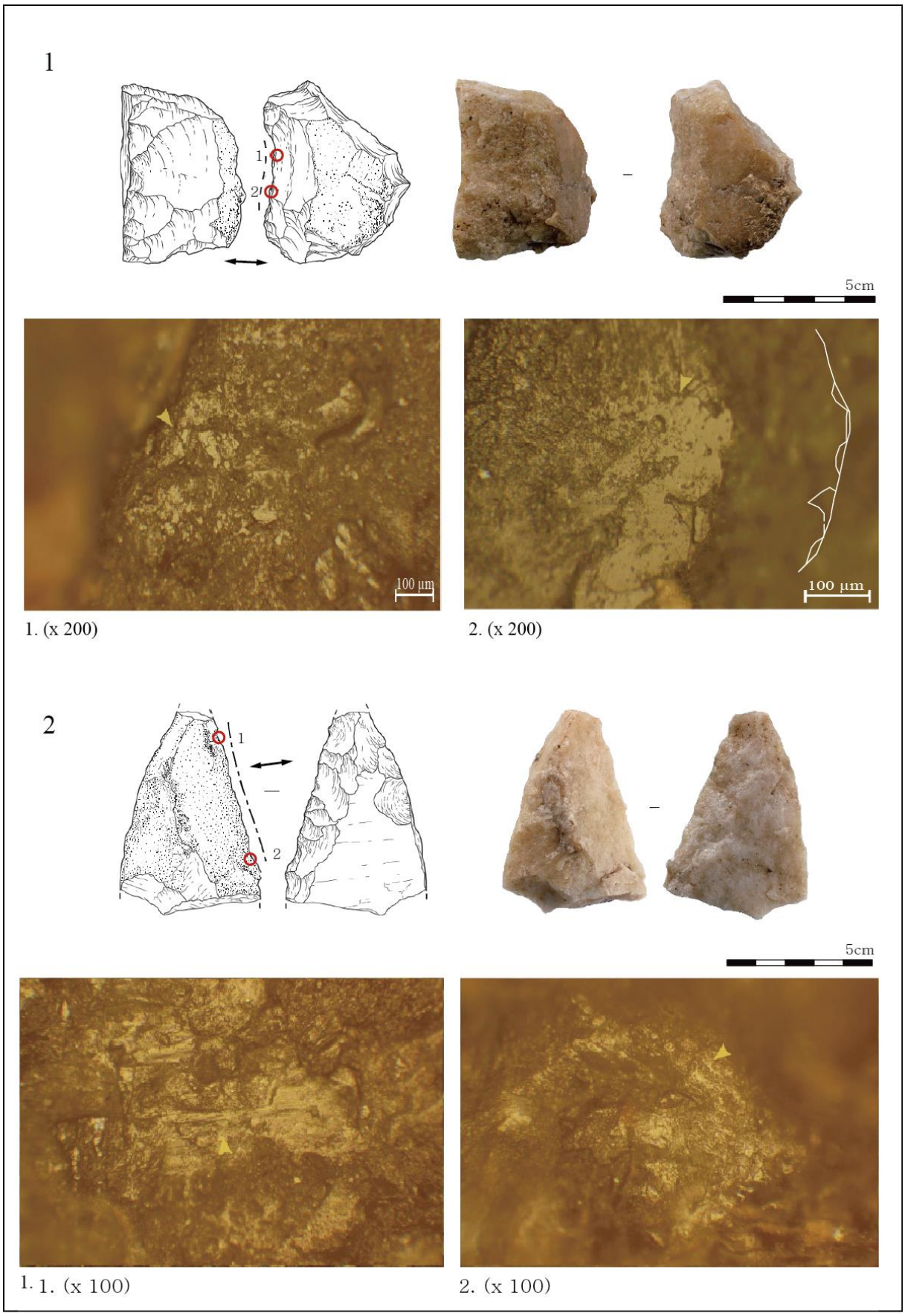


Fig. 196 Traces observées sur les racloirs de la zone A du niveau archéologique 2 (1. Racloir : traces laissées par la matière animale dure 2. Racloir : traces laissées par la matière animale dure)

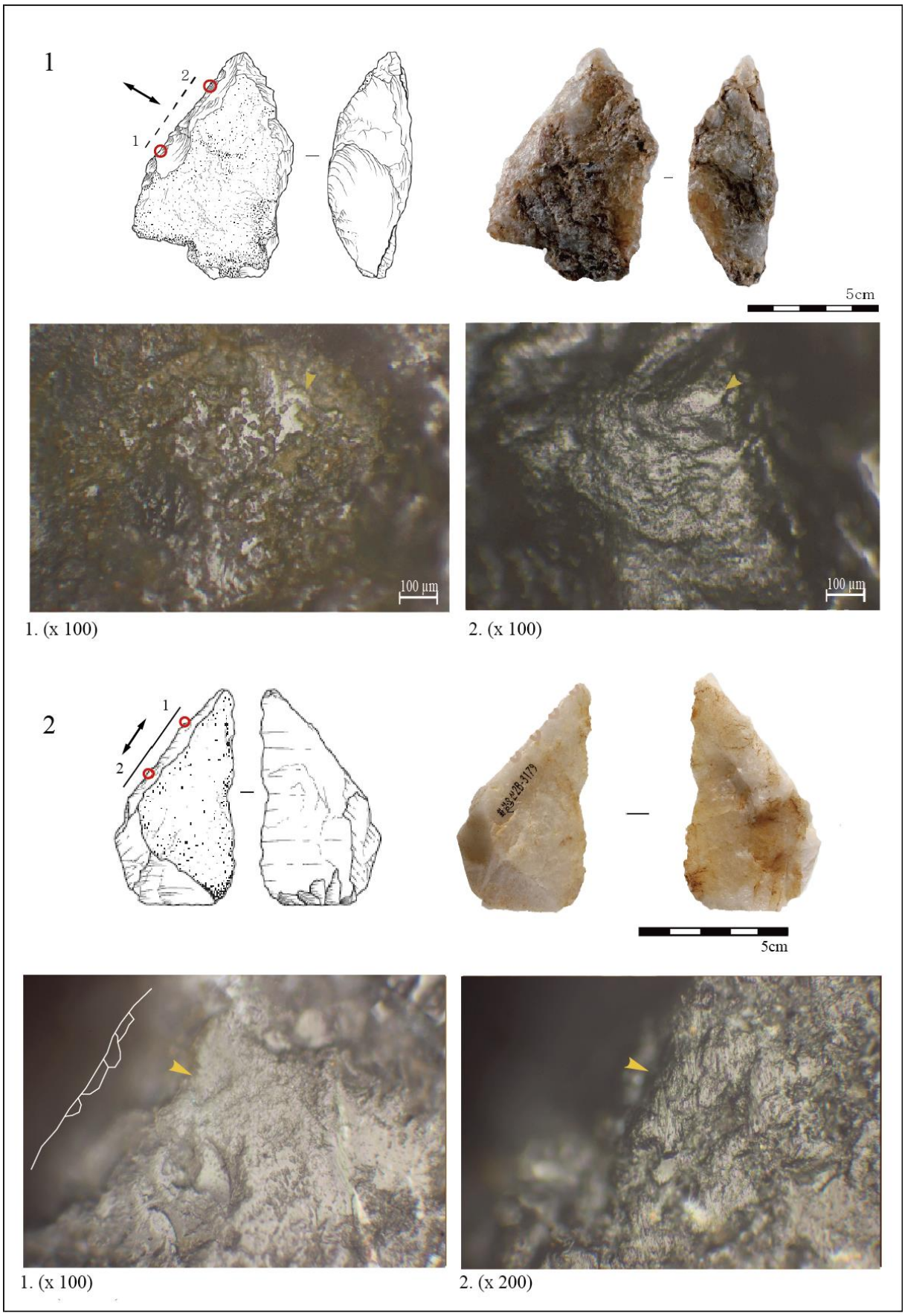


Fig. 197 Traces observées sur les racloirs de la zone B du niveau archéologique 2 (1. Racloir : traces laissées par diverses matières travaillées 2. Racloir : traces laissées par la matière animale dure)

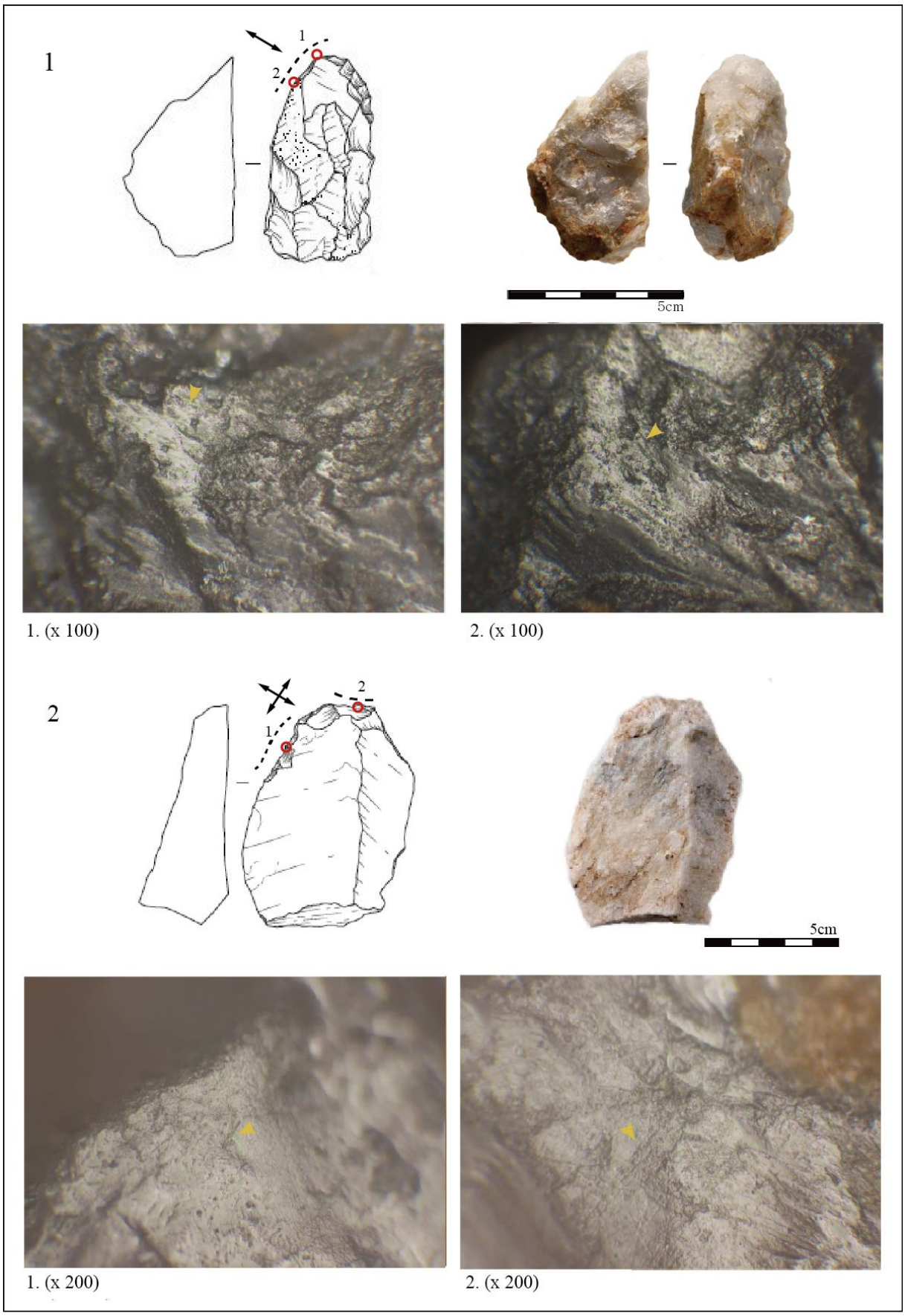


Fig. 198 Traces observées sur les racloirs de la zone B du niveau archéologique 2 (1. Racloir : traces laissées par la matière animale dure 2. Racloir : traces laissées par la matière animale tendre)

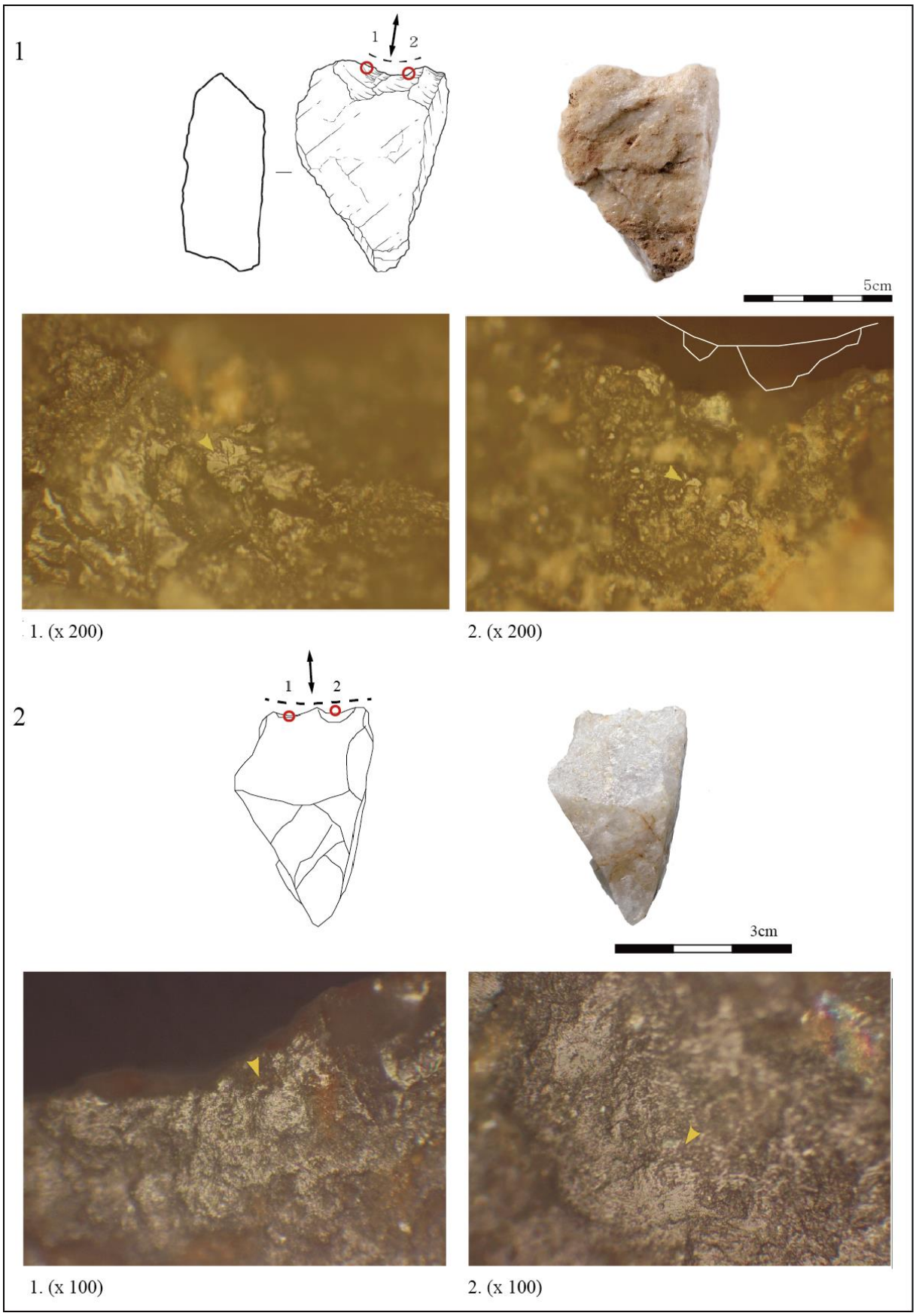


Fig. 199 Traces observées sur les encoches de la zone A du niveau archéologique 2 (1. Encoche : traces laissées par la matière animale dure 2. Encoche : traces laissées par la matière animale dure)

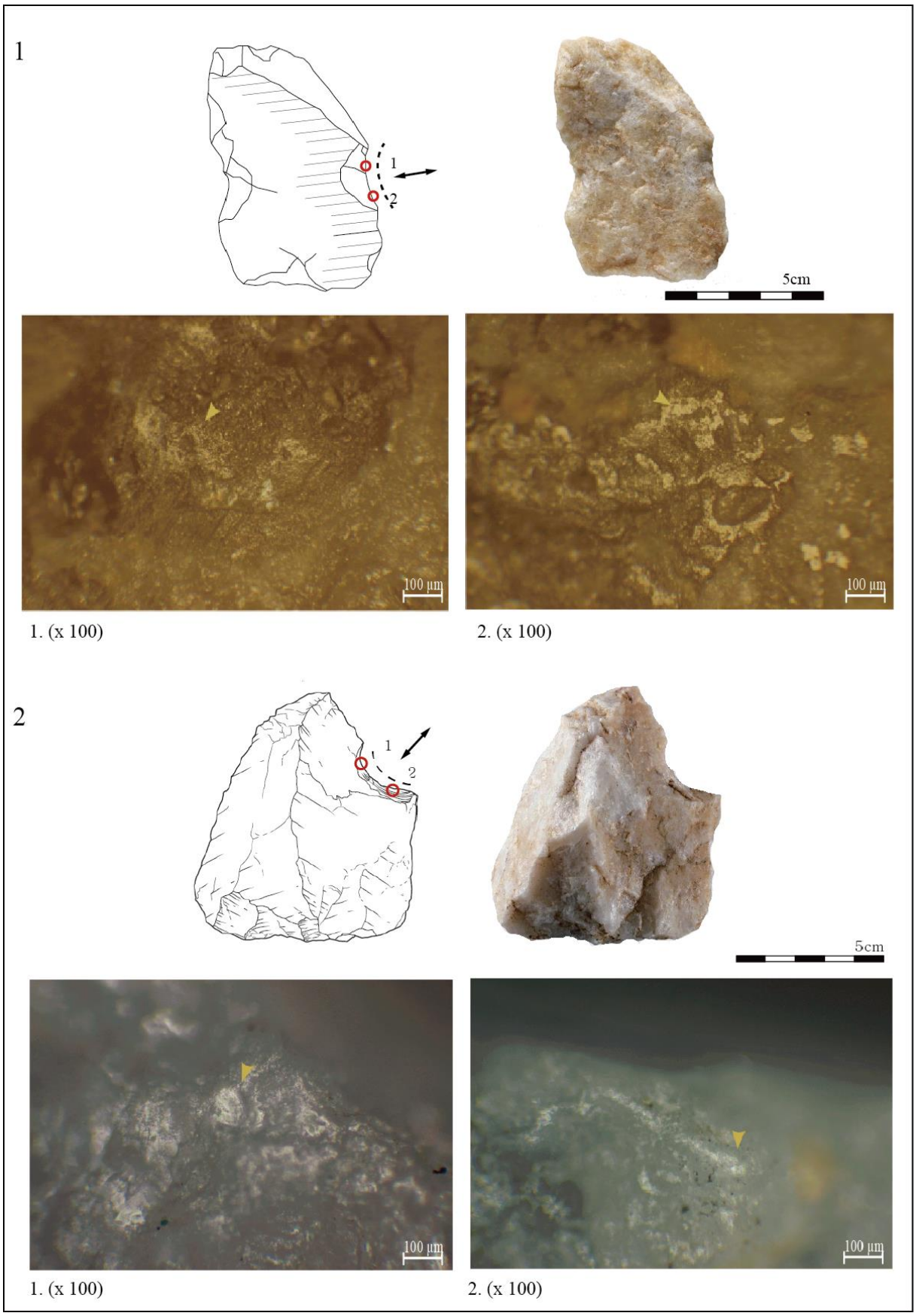


Fig. 200 Traces observées sur les encoches de la zone B du niveau archéologique 2 (1. Encoche : traces laissées par la matière animale dure 2. Encoche : traces laissées par le bois végétal)

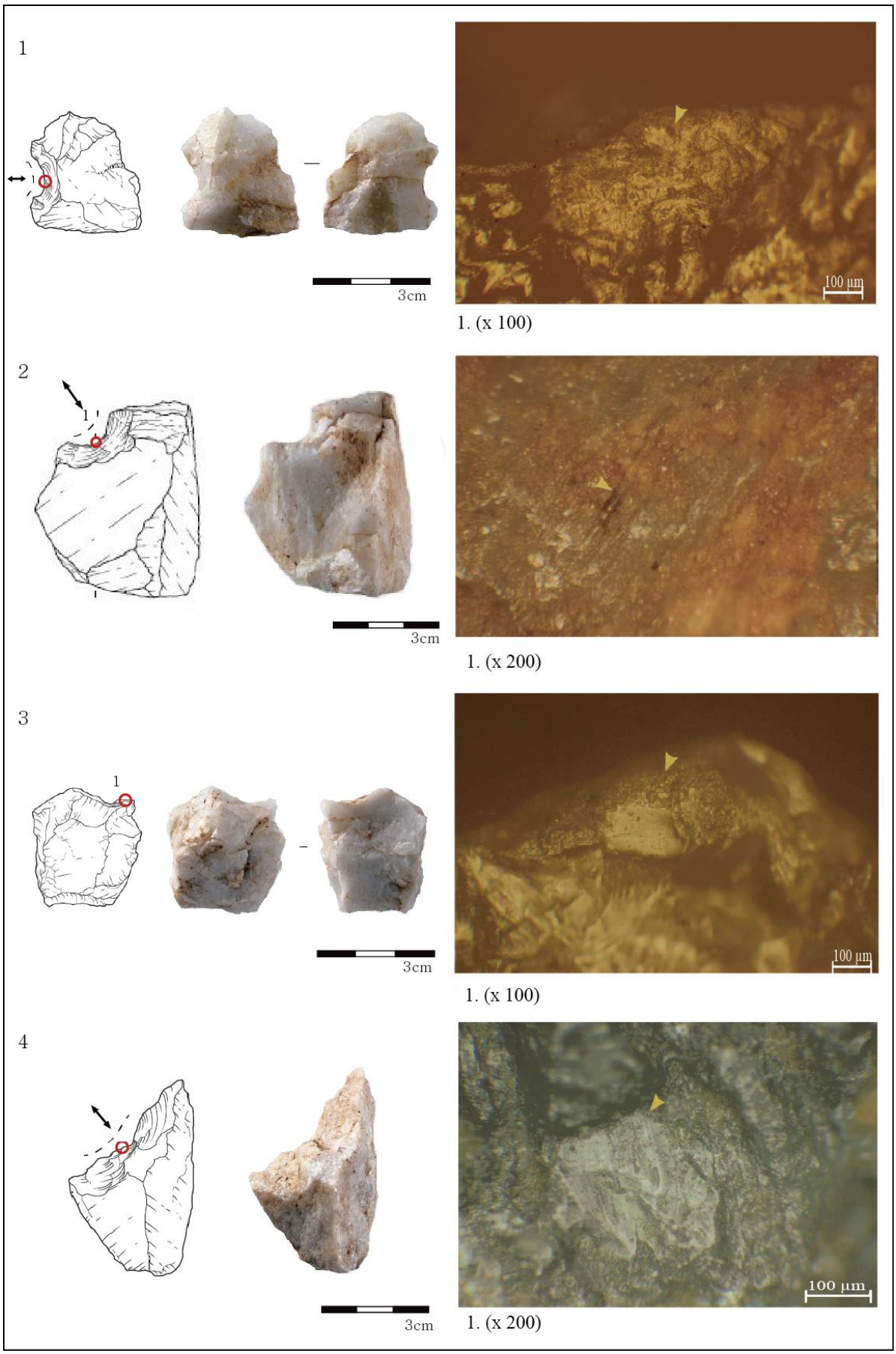


Fig. 201 Traces observées sur les encoches du niveau archéologique 2 (1. Encoche (zone A) : traces laissées par la matière animale dure 2. Encoche (zone B) : traces non-identifiées, 3. Encoche (zone A) : traces non-identifiée, 4 Encoche (zone B) : traces non-identifiées)

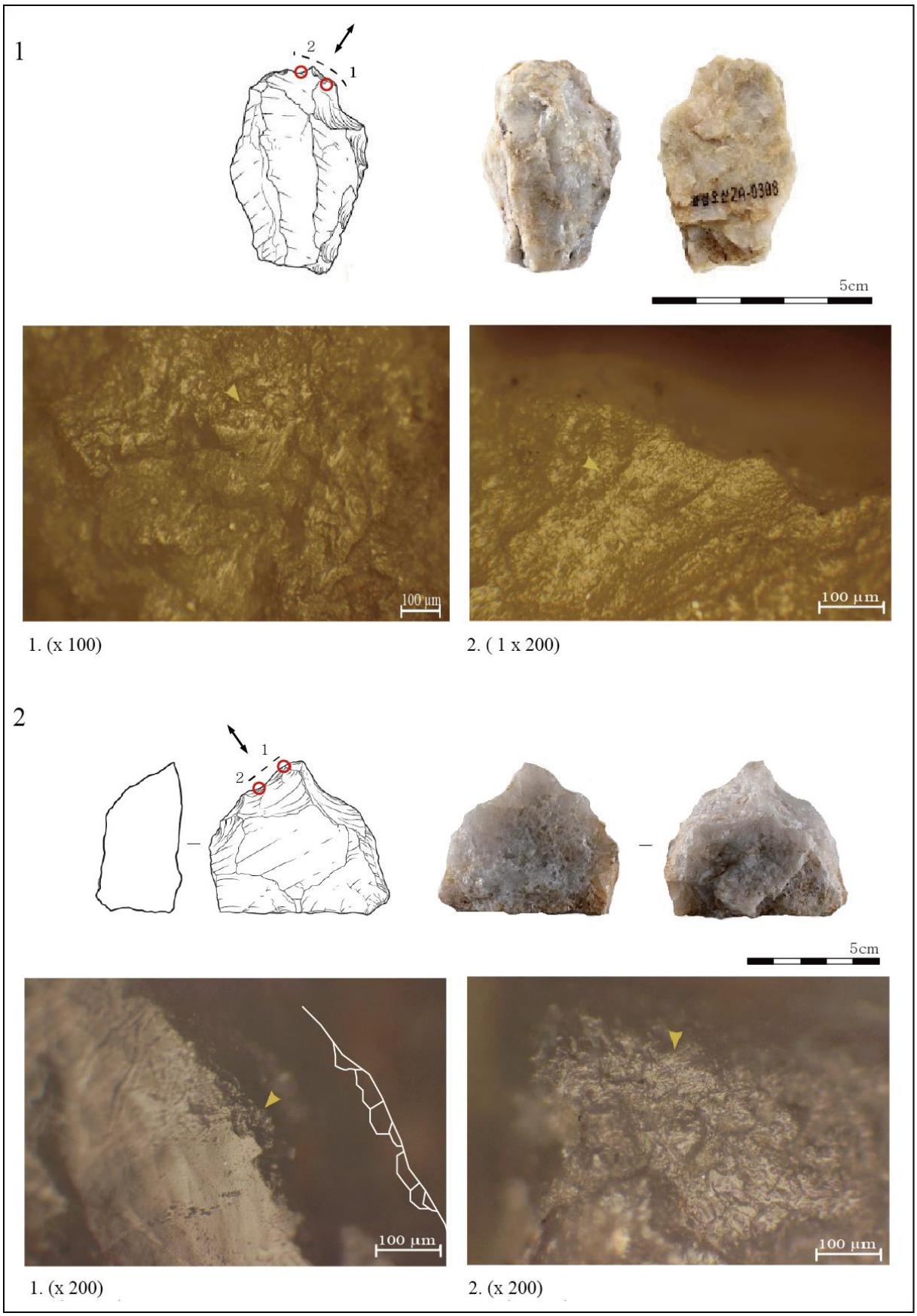


Fig. 202 Traces observées sur les denticulés du niveau archéologique 2 (1. Denticulé (zone A) : traces laissées par le bois végétal; 2. Denticulé (zone B) : traces laissées par diverses matières travaillées)

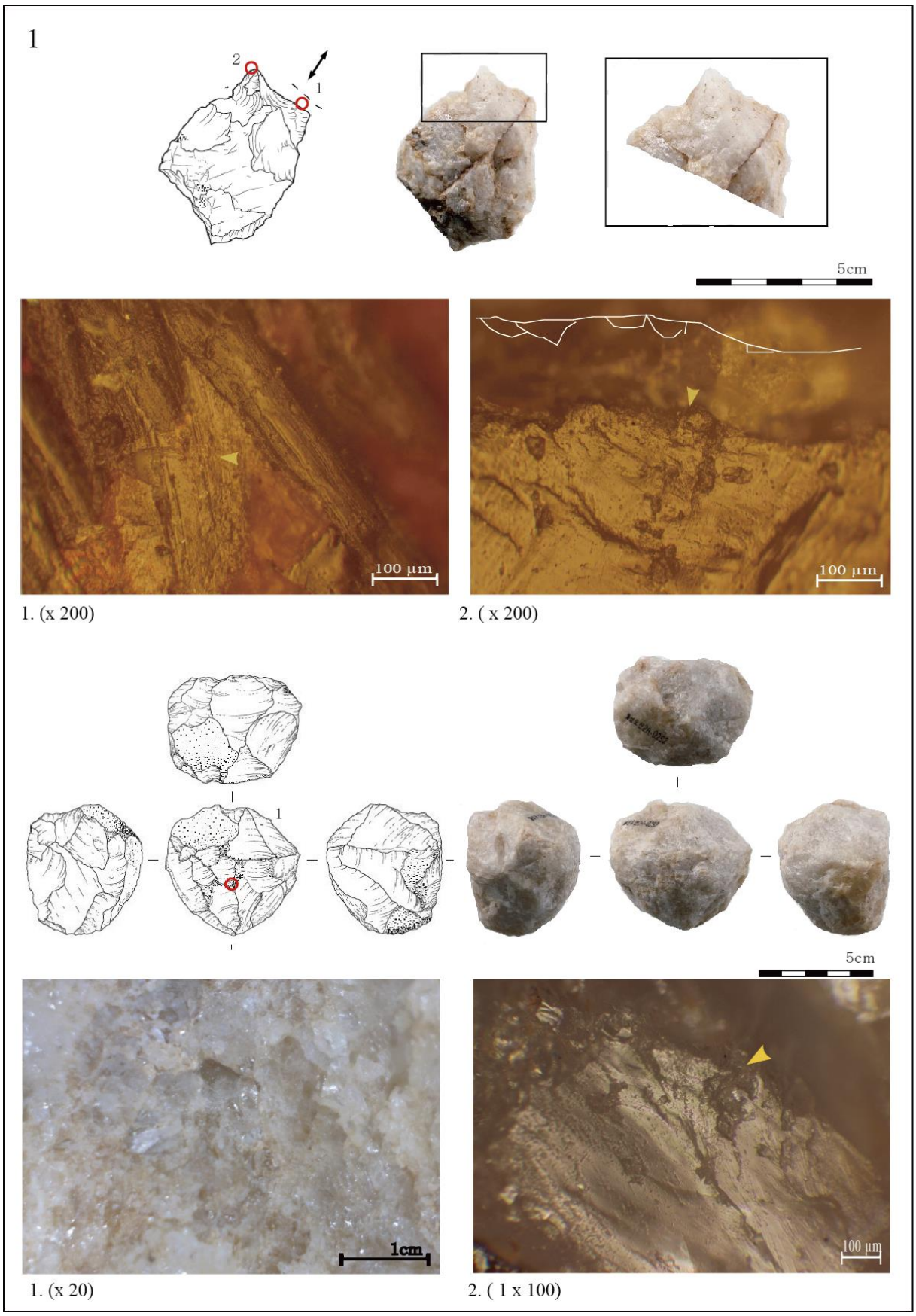


Fig. 203 Traces observées sur les perçoirs et les polyèdres du niveau archéologique 2 (1. Perçoir (zone A) : traces laissées par la matière animale dure, 2. Polyèdres (zone B) : traces non-identifiées)

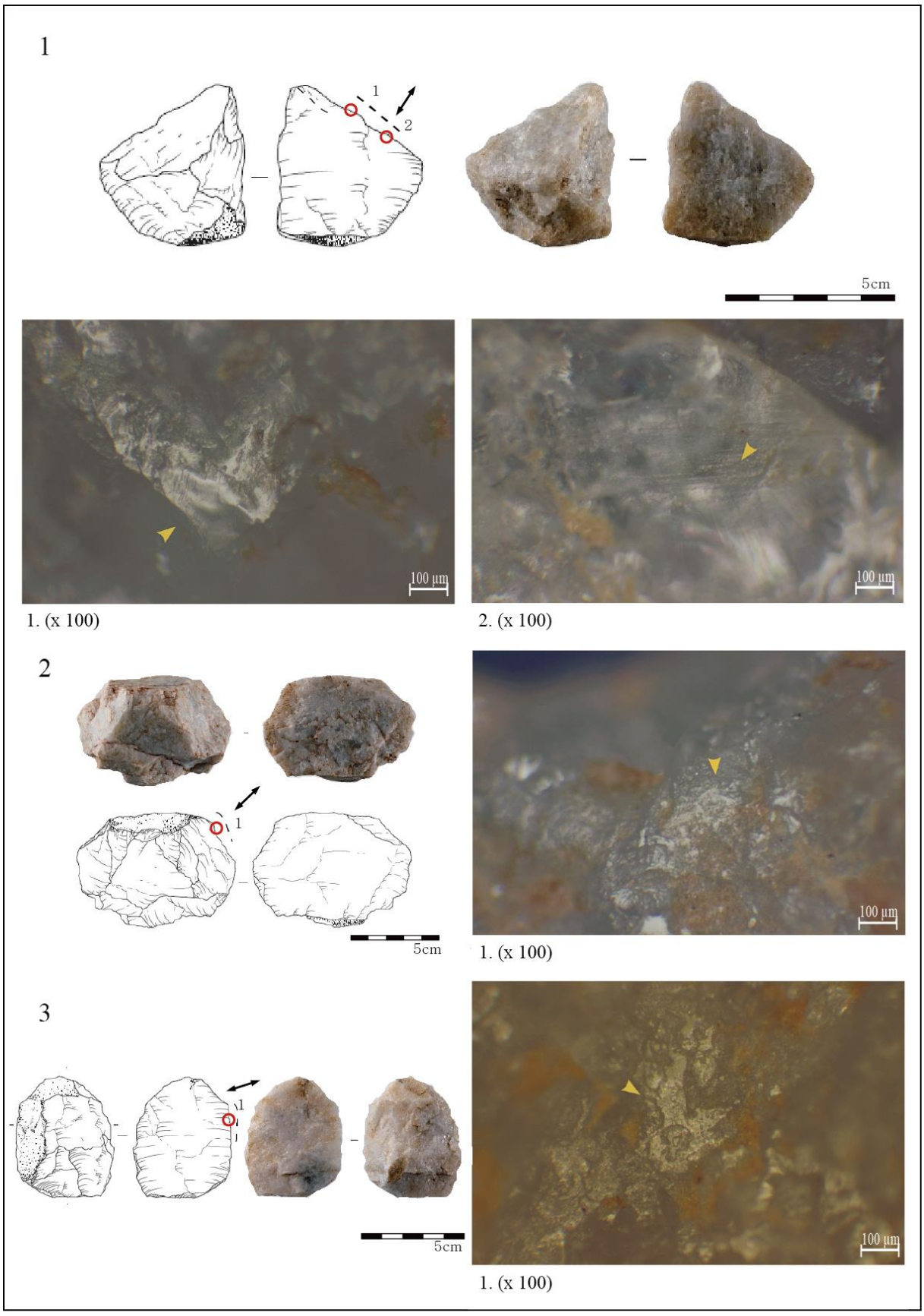


Fig. 204 Traces observées sur les éclats (1. Eclat (zone A) : traces laissées par la matière animale dure ; 2. Eclat (zone A) : traces non-identifiées, 3. Eclat (zone B) : traces non-identifiées)

VI. 2. 2. 3. Distribution spatiale des outils portant des traces d'utilisation

Nous ne trouvons pas de caractéristique de la distribution spatiale des outils portant des traces d'utilisation dans les zones fouillées (Fig. 201, 202).

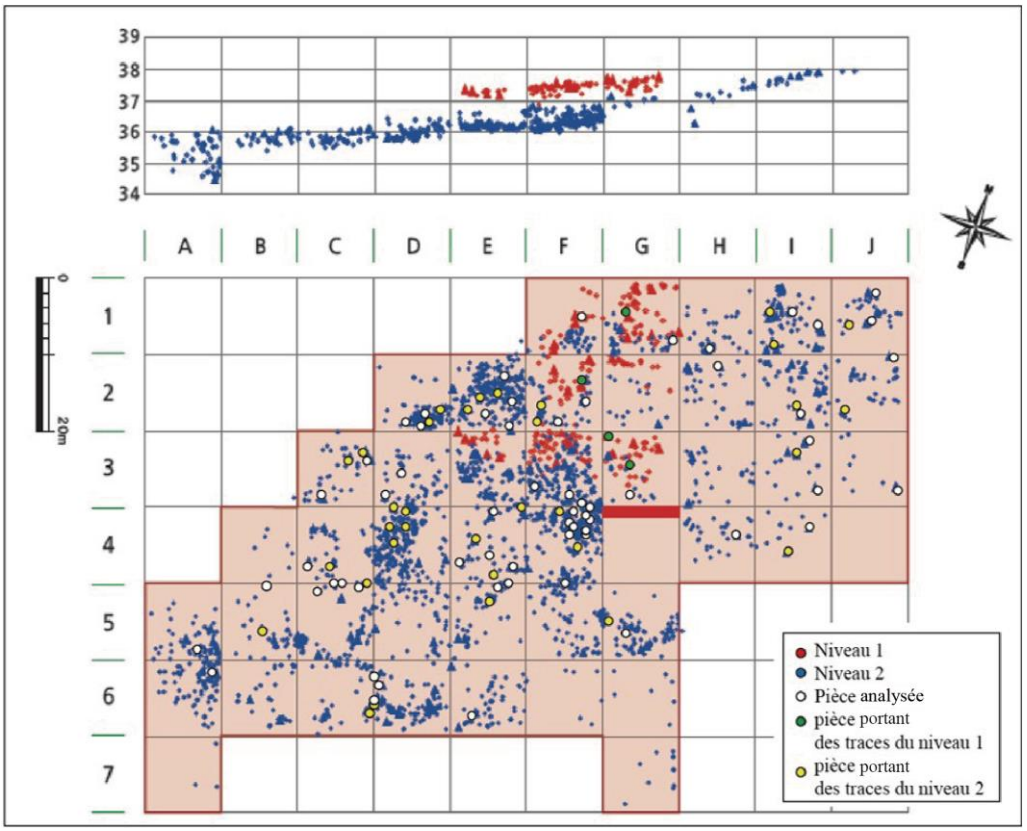


Fig. 205 Répartition des pièces analysées et portant des traces d'utilisation de la zone A

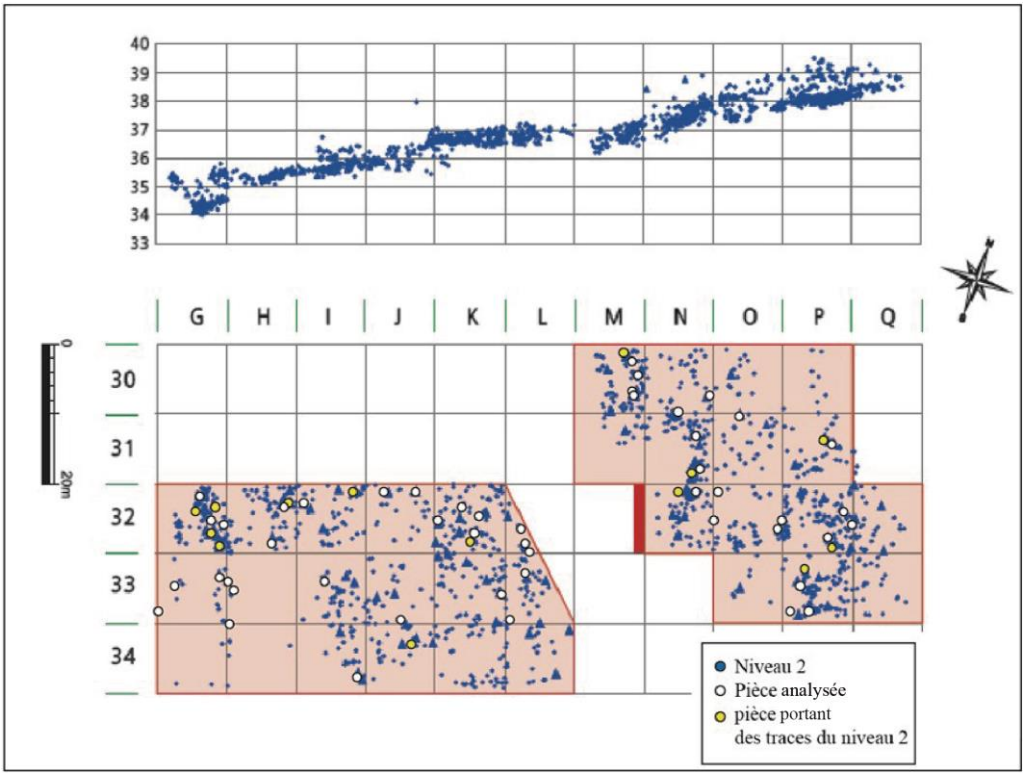


Fig. 206 Répartition des pièces analysées et portant des traces d'utilisation de la zone B

VI. 2. 2. 4. Bilan et Interprétation des analyses fonctionnelles

VI. 2. 2. 4. 1. Bilan sur l'analyse fonctionnelle des pièces du site d'Osan-ri

Dans le site d'Osan-ri, deux niveaux archéologiques ont été identifiés. Le premier niveau est confirmé dans la partie nord-ouest du site, les artefacts découverts ne sont pas nombreux (Fig. 205, 206). En revanche, le second niveau archéologique est identifié dans tout le site, les artefacts sont présents en nombre important. Les analyses fonctionnelles sont plus particulièrement effectuées avec des pièces du niveau archéologiques 2 (Tableau 36).

Osan-ri	Niveau archéologique 1		Niveau archéologique 2		Niveau archéologique 2 : zone A		Niveau archéologique 2 : zone B	
	Pièces analysées	Pièce portant des traces	Pièces analysées	Pièce portant des traces	Pièces analysées	Pièce portant des traces	Pièces analysées	Pièce portant des traces
Grattoir	2	.	20	12	10	10	10	2
Racloir	5	1	43	24	20	14	23	10
Encoche	5	1	17	9	11	4	6	5
Bec	·	.	5	2	4	1	1	1
Denticulé	·	.	10	2	3	1	7	1
Perçoir	1	1	1	1	1	1	0	0
Rabot	·	.	1	.	0	0	1	0
Pièce esquillée	2	1	.	.	0	0	0	0
Polyèdre	·	.	8	2	4	1	4	1
Biface	·	.	5	1	0	0	5	1
Hachereau	·	.	1	.	0	0	1	0
Chopper	·	.	6	.	2	0	4	0
Percuteur	·	.	1	.	0	0	1	0
Nucléus	·	.	4	.	3	0	1	0
Éclat	3	1	32	8	19	5	13	3
Total	18	5 (27.7%)	154	61 (39.6%)	77	37 (48.1%)	77	24 (31.2%)

Tableau 36. Inventaire détaillée des traces observées sur les pièces analysées

VI. 2. 2. 4. 1. 1. Niveau archéologique 1

Le niveau archéologique 1 se vérifie dans la zone A. 18 pièces ont été analysées, 4 pièces portent des traces d'utilisation interprétables quant aux matières travaillées. Nous avons essayé d'interpréter les traces observées.

Quelques pièces telles qu'un perçoir, une pièce esquillée, un racloir et un éclat comportent des traces causées par le travail sur une matière animale dure avec des actions variées. Par exemple, un racloir est utilisé en raclage et un éclat est utilisé de façons variées. Bien qu'une encoche montre aussi des traces, elles sont peu nombreuses et les traces sont faibles. Elle est donc difficile à interpréter.

Dans le cas des pièces du niveau archéologiques 1, peu de pièces ont été sélectionnées car les pièces découvertes ne sont pas suffisamment nombreuses, leur état de conservation laisse à désirer.

VI. 2. 2. 4. 1. 2. Niveau archéologique 2

Dans le niveau archéologique 2, identifié dans tout le site fouillé, 154 pièces ont été analysées, 61 pièces ont été observées et présentent des traces d'usures, soit 39.6 % (Tableau 36). Les traces d'usures sont particulièrement visibles sur les outils tels que les grattoirs, les racloirs, les encoches, les denticulés, les becs etc. Des éclats montrent aussi très peu de traces. Des bifaces et des polyèdres ont également présenté des traces cependant elles ne sont pas assez bien formées pour comprendre leurs caractéristiques. D'autres outils comme des choppers ou des hachereaux ont aussi été analysés mais ils ne montrent pas de trace d'usure. Nous expliquons brièvement l'hypothèse sur les utilisations des outils avec leurs matières travaillées par catégories d'outil.

1- Grattoirs

12 grattoirs sur 20 montrent des traces d'usures. Les 10 grattoirs de la zone A comportent des traces, six d'entre eux portent des traces de la matière animale dure. En revanche, dans la zone B, deux grattoirs sur dix présentent des traces qui ne permettent pas de déterminer les matières travaillées.

Les traces de la matière animale dure sont identifiées sur 6 grattoirs et un autre grattoir porte des traces laissées par diverses matières travaillées comme les matières animales dures et les bois végétaux. Les grattoirs sont généralement utilisés selon une action transversale comme le raclage.

Sur ce site, les grattoirs sont susceptibles de servir essentiellement au travail de la matière animale dure, plutôt que pour la matière tendre comme la peau.

2- Racloirs

Dans le cas des racloirs, 43 racloirs en quartz ont été analysées, 24 portent des traces d'utilisation. Parmi eux, 18 comportent des traces permettant de déterminer la matière travaillée, certaines pièces sont interprétées.

Les traces liées à la matière animale dure ont été observées sur 8 racloirs. 6 racloirs sur 10 comportant des traces de matière animale dure, se trouvent dans la zone A. 2 pièces de la zone B présentent des traces causées au contact d'une matière animale dure. 5 racloirs de la zone B ont des traces associées aux matières animales tendres comme les peaux. 4 racloirs (2 racloirs de la zone A et 2 racloir de la zone B) portent des traces complexes de divers matériaux comme des bois végétaux, des bois de cervidés et des peaux. Enfin les 6 racloirs restants (5 racloirs de la zone A et 1 racloir de la zone B) montrent des traces qui toutefois sont trop faibles pour que nous puissions vérifier leur utilisation. La plupart des racloirs ont été utilisés selon une action transversale comme le raclage ou le grattage.

3- Encoches

L'analyse fonctionnelle a été effectuée sur 17 encoche (11 encoches de la zone A et 6 encoches de la zone B). Parmi elles 9 encoches portent des traces d'utilisation. Des traces de matière animale dure sont observées sur 5 pièces (3 encoches de la zone A et 2 encoches de la zone B), 2 pièces de la zone B ont des traces complexes. Ces encoches sont normalement utilisées dans une action de raclage. 2 encoches portent des traces mais elles sont trop faibles pour interpréter leurs utilisations.

4- Denticulés

L'analyse fonctionnelle a été appliquée sur 10 denticulés, 3 d'eux elles portent des traces. Les traces liées au travail du bois végétal sont observées sur une pièce. Il s'agit d'un cas particulièrement rare sur le site d'Osan-ri. La seconde pièce présente des traces de diverses matières travaillées, un troisième reste difficile à interpréter en raison de la faiblesse de ses traces. Ces denticulés ont été utilisés souvent en action transversale comme le raclage, un est utilisé dans un mouvement en plusieurs sens.

5- Becs

5 becs ont été analysés au microscope, 2 pièces portent des traces d'utilisation. Cependant, ces pièces permettent d'interpréter les matières travaillées. Trois autres ne comportent pas de traces claires. Un bec de la zone A porte des traces dues au travail des matières animales dures. Un autre bec de la zone B a présenté des traces de diverses matières travaillées. Cependant il est difficile de comprendre leur mode d'utilisation.

6- Perçoirs

Un seul perçoir issu de la zone A a été analysé. Il présente des traces laissées par la matière animale dure. Les autres parties du perçoir ne portent aucunes traces d'usures.

7- Eclats

Les éclats ont également été sélectionnés pour une analyse. 19 éclats de la zone A et 13 éclats de la zone B ont été analysés. Il s'avère alors que 5 pièces provenant de la zone A et 3 pièces de la zone B montrent des traces d'utilisation. Les éclats portent des traces, mais elles ne sont pas bien développées et sont présentes en trop faible quantité en vue d'interpréter leur utilisation.

3 pièces montrent des traces de matière animale dure (1 éclat de la zone A et 2 éclats de la zone B), une pièce de la zone A présente des traces de matière animale tendre. 4 pièces n'ont pas été interprétées. Les éclats ont peut-être été utilisés pour des taches variées dans un court temps.

Les autres types d'outil comme les polyèdres, bifaces, chopper etc. ne présentent pas de traces d'utilisation.

VI. 2. 2. 4. 2. Interprétation des traces analysées

Au total, 172 pièces ont été analysées dans le site d'Osan-ri. Parmi elles, 66 pièces correspondant à 38.4% de l'ensemble, présentent des traces d'utilisation (Tableau 36).

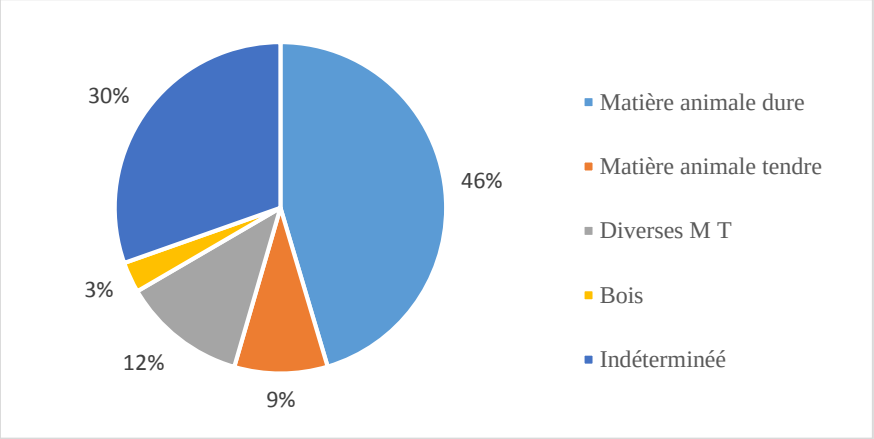


Fig. 207 Matières travaillées d'après les traces identifiées

Parmi les traces observées interprétables, 45.4 % des pièces ont servi aux travaux liés à une matière animale dure, environ 9 % des pièces portent des traces formées par des matières animales tendres. Les traces laissées par le bois végétal sont observées sur 2 pièces, soit environ 3%, les traces liées à diverses matières travaillées sont de 12. 1%. Les traces indéterminées correspondent à 30.3 % (Fig. 207).

Toutefois, les traces causées par le travail de matières animales tendres comme les peaux ont été observées seulement sur les racloirs, les traces formées par le bois végétal sont présentes sur un denticulé et un racloir. Puis les traces complexes combinant le bois et le bois de cervidé, ou le bois et la peau sont attestées sur 8 pièces. Les 19 pièces restantes confirmant la présence de traces faibles semblant s'être formées artificiellement, il reste cependant difficile d'interpréter la nature de la matière travaillée.

Nous étudions les résultats de l'analyse fonctionnelle du niveau archéologique 2 en mettant de côté le premier niveau archéologique, car la plupart des outils en pierre présentant des traces d'utilisation sont associés au niveau archéologique 2.

Parmi les pièces analysées du niveau archéologique 2, les grattoirs, les racloirs, les pièces à encoche et les éclats prédominent (112 sur 154). En proportion, cela représente 65 % des pièces analysées. Les traces de matières animales dures représentent ainsi une plus forte proportion que pour les autres matériaux, sur tous les différents types d'outil (Tableau 37). Nous pouvons ainsi penser que les travaux liés aux matières animales dures constituent l'activité principale de ce site.

Par ailleurs, 32 éclats ont été analysés, 4 pièces seulement portent des traces permettant d'identifier les matières travaillées (Tableau 37). Trois d'entre eux renvoient à des matières animales dures, et un dernier est relatif au travail de la peau. Ces éclats sont en effet utilisés

sans retouche au niveau du bord, alors que ceux-ci sont souvent esquintés lors de leur utilisation. De même, ils ne sont pas employés sur une assez longue période pour que des traces soient conservées. Enfin, étant donné qu'ils travaillent des matières tendres comme la viande ou la peau, les traces n'apparaissent pas de façon rapide. C'est pour cette raison que les traces d'usure sont insuffisantes.

	Matière animale dure	Matière animale tendre	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Grattoir	6	0	0	1	5	12
Racloir	8	5	1	4	6	24
Encoche	5	0	0	2	2	9
Denticulé	1	0	1	0	0	2
Éclat	3	1	0	0	4	8
Autres	7	0	0	1	3	11
Total	30	6	2	8	20	66

Tableau 37. Matières travaillées identifiées sur les pièces analysées du niveau archéologique 2

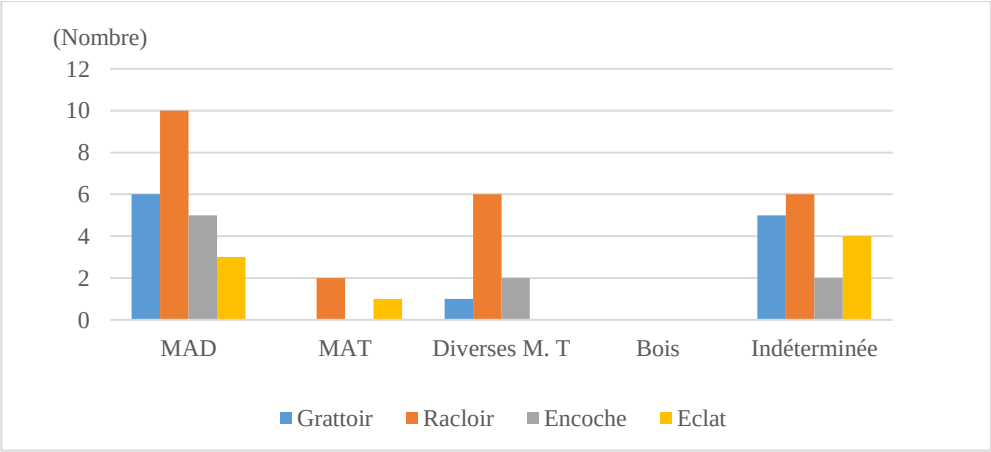


Fig. 208 Matières travaillées identifiées sur les pièces analysées du niveau archéologique 2

Une analyse spatiale permettant de vérifier la nature des activités en fonction du lieu sur le site, a été conduite conjointement avec l'analyse fonctionnelle portant sur les outils, ceci afin de comprendre le site d'Osan-ri.

Tout d'abord, nous constatons que les grattoirs portent normalement des traces dues au travail de la peau. Cependant, sur le site d'Osan-ri, les traces observées sur les grattoirs renvoient à des matières animales dures. Ces aspects sont également confirmés dans le cas des

racloirs. La plupart des outils présentent souvent des traces causées par le travail sur des matières animales dures (Tableau 37).

Dans le cas du niveau archéologique 2, il y a une séparation entre la zone A et B. Nous avons sélectionné 77 échantillons dans chaque zone. Dans la zone A, 37 pièces sur 77 présentent des traces d'usure correspondant à 48% de l'ensemble. 24 pièces de la zone B sur 77 présentent des traces d'usure, ce qui correspond à une proportion de 31.2 %. Nous percevons des différences dans la proportion des pièces présentant des traces selon les zones (Tableau 38).

Dans l'ensemble, les traces observées renvoient essentiellement aux matières animales dures. Nous allons expliquer les résultats de l'analyse fonctionnelle en détail. Les traces de 19 pièces de la zone A sont liées au travail de la matière animale dure, mais une seule pièce présente des traces formées par la matière animale tendre. Les traces liées au bois végétal sont toujours observées en combinaison avec d'autres matériaux animaux durs.

Par ailleurs, dans la zone B, 7 pièces présentent des traces dues au travail de la matière animale dure. Elles ne sont pas présentes selon des proportions différentes, comparées aux autres matériaux travaillés. Les traces composites ont aussi été observées, comme dans la zone A. Toutefois, les matériaux correspondants sont ceux de la peau, du bois végétal et du bois de cervidé.

La distribution des outils montre des traces différentes selon les zones. Les traces liées à la peau ne sont pas nombreuses, elles sont cependant plus concentrées dans la zone B. Au contraire, les traces liées à l'os et au bois de cervidé se concentrent dans la zone A (Tableau 38, Fig. 209).

Nous pouvons donc considérer que les travaux ont été réalisés différemment. Le travail de la matière animale dure est principalement réalisé dans la zone A.

	Matière animale dure	Matière animale tendre	Bois	Divers MT	Indeterminée	Total
Zone A	19	1	1	4	12	37 (48.0 %)
Zone B	7	5	0	6	8	24 (31.2 %)

Tableau 38. Matières travaillées selon les zones divisées

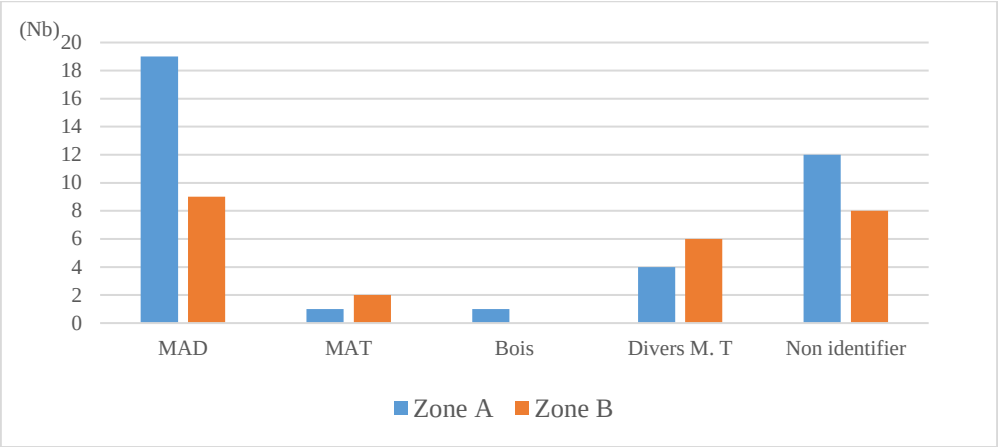


Fig. 209 Matières travaillées identifiées selon les zones divisées

Sur le site d'Osan-ri, les traces dues à la matière animale tendre sont peu nombreuses. Nous pouvons envisager deux choses. Soit les activités sur la matière animale tendre comme le travail de tannage de la peau ne sont pas réalisées dans ce site, soit les traces ne sont pas conservées sur les outils en quartz qui sont très durs, alors que les matières animales tendres comme la viande ou la peau sont très molles. Les traces se forment faiblement sur les outils en quartz.

Toutefois, dans le cas du site d'Osan-ri, nous pouvons davantage pencher en faveur de la première hypothèse. En effet, les traces du travail sur la peau ne sont pas observées, même sur les grattoirs, qui normalement sont utilisés dans le cadre de ce travail. De même, les traces liées à la peau sont parfois observées sur d'autres outils, ce type de travail correspond donc à la fonction de ce site.

En conséquence, nous pensons simplement que l'activité utilisant des matières animales dures est réalisée de façon plus fréquente. Cette hypothèse semble prouvée dans la mesure où tous les types d'outils montrent des traces de matière animale dure, il n'y a donc qu'une possibilité de distinction spatiale en fonction des activités.

Ainsi, nous pouvons soupçonner le site d'Osan-ri d'être un lieu où sont essentiellement menées des activités liées au travail de matériaux d'origine animale dure.

VI. 2. 3. Résultats obtenus sur le site de Cheonggye-ri

VI. 2. 3. 1. Échantillonnage des pièces analysées

Il y a quatre niveaux archéologiques dans le site de Cheonggye-ri. Les artefacts découverts dans ces quatre niveaux sont façonnés à partir de quartz, la majeure partie des outils provient du niveau 3. Ainsi les échantillonnages pour l'analyse fonctionnelle ont plus particulièrement été effectués en se basant sur le niveau archéologique 3.

Par conséquent, 15 pièces du niveau archéologique 1, 9 pièces du niveau archéologique 2, 114 pièces du niveau archéologique 3 et 7 pièces du niveau archéologique 4, soit au total 145 pièces, ont été sélectionnées pour l'analyse fonctionnelle.

Nous commentons les résultats de l'analyse fonctionnelle pour chaque niveau archéologique, puis nous les comparerons avec les résultats de l'analyse fonctionnelle du site d'Osan-ri.

	Nombre de pièces fouillées total	Nombre de pièces échantillonnées	Nombre de pièces analysées	Nombre de pièces portant des traces d'usure par rapport aux pièces analysées	
Niveau archéologique 1	308	30	15	8	53.3 (%)
Niveau archéologique 2	616	30	9	3	33.3 (%)
Niveau archéologique 3	3 272	150	114	33	28.9 (%)
Niveau archéologique 4	178	20	7	4	57.1 (%)
Total	4 399	230	145	48	33.1 (%)

Tableau 39. Tableau récapitulatif des pièces sélectionnées, analysées et portant des traces d'usure dans les différentes couches archéologiques du site de Cheonggye-ri

VI. 2. 3. 2. Analyse fonctionnelle des pièces archéologiques

VI. 2. 3. 2. 1. Niveau archéologique 1

Nous avons analysé 15 pièces. Parmi elles, 8 pièces ont présenté des traces d'usure (Tableau 39). Cependant elles ne sont pas bien développées pour interpréter leurs matières travaillées et leurs modes d'utilisation.

VI. 2. 3. 2. 1. 1. Racloirs

Cinq sur 6 racloirs en quartz portent des traces, un est utilisé dans le travail de la matière animale dure et un autre porte des traces liées aux matières animales tendres comme les peaux. Un racloir comporte des traces dues à divers matériaux (Fig. 209 : 2). Les deux pièces restantes ont des traces qui n'ont pas être interprétées.

Un autre racloir porte des traces causées par le travail lié à une matière animale dure sur le bord frontal (Fig. 210 : 1). Nous observons des polis brillants durs avec des stries courtes et profondes. Le contour du poli est normalement net (Fig. 210 : 1-2). Les traces se sont formées dans un mouvement transversal par rapport au bord utilisé. Peut-être a-t-il été utilisé pour racler de l'os ou du bois de cervidé.

Nous pouvons observer des traces de peau sur le bord droit distal d'un racloir en quartz (Fig. 210 : 2). Les émoussés doux sont bien développés sur le fil du tranchant avec des stries très fines liées une action de grattage (Fig. 210 : 2-2). Nous n'observons pas d'esquillement. Ce racloir est peut-être utilisé dans un travail de la peau mi- sèche pour gratter.

Un racloir présente des traces formées par divers matériaux sur les deux bords latéraux. Sur le bord droit, nous observons des émoussés peu développés avec des stries fines et longues. Ces traces se sont formées par l'action de couper des matières tendres (Fig. 211 : 2-1). Nous pouvons observer sur le bord gauche des gros esquillements sur le fil du tranchant et des polis brillants et durs à proximité du bord utilisent. Elles sont liées aux matières dures pour racler (Fig. 211 : 2-2).

Les deux autres racloirs montrent des traces sur le bord droit de la face inférieure. Des émoussés, des polis doux et peu rugueux sont observés, mais nous ne pouvons les interpréter parce qu'ils ne sont pas suffisamment développés et présents en petite quantité. D'autres parties de l'outil ne présentent aucune trace.

VI. 1. 3. 2. 1. 2. Choppers

Deux chopper ont été analysés, parmi-eux un seul a présenté des traces d'usure. Le chopper comporte des traces faibles. Nous avons observé des traces d'utilisation sur le front droit. Les émoussés se forment légèrement sur le fil du tranchant, il n'y a pas d'autres traces particulières. Il est impossible de procéder à une interprétation de la matière travaillée et des modes d'utilisation.

VI. 1. 3. 2. 1. 3.Éclats

Nous avons analysé cinq éclats. Deux éclats comportent des traces d'usure faibles. Un éclat porte des traces qui se forment juste à côté du bord gauche utilisé (Fig. 211 : 1). Parfois, nous pouvons observer des émoussés doux sur le fil du tranchant et un poli doux et clair est observé à proximité du bord. Il recouvre légèrement la surface (Fig. 211 : 1-1). Des stries larges et faibles sont aussi observées (Fig. 211 : 1-2). Ces traces sont observées souvent sur les pièces qui sont employées dans le travail de la peau. Donc nous pensons qu'il est probablement utilisé dans un travail des peaux en grattage.

Un autre éclat porte des traces, cependant, ces traces ne comportent pas de caractéristiques signifiantes permettant de comprendre les matières travaillées.

Les échantillons de l'analyse fonctionnelle du niveau archéologique 1 sont en faible quantité. Les traces d'utilisation ne peuvent être observées avec netteté. Par conséquent, il est difficile d'interpréter et de comprendre l'utilisation des outils du niveau archéologique 1 (Tableau 40).

Pièces Analysées		Matieres dures animales	Matieres tendres animales	Bois	Diverses MT	Indérterminée	Total
Racloir	6	1	1	0	1	2	5
Encoche	1	0	0	0	0	0	0
Chopper	2	0	0	0	0	1	1
Éclat	5	0	1	0	0	1	2
Autres	1	0	0	0	0	0	0
	15	1	2	0	1	4	8

Tableau 40 Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 1

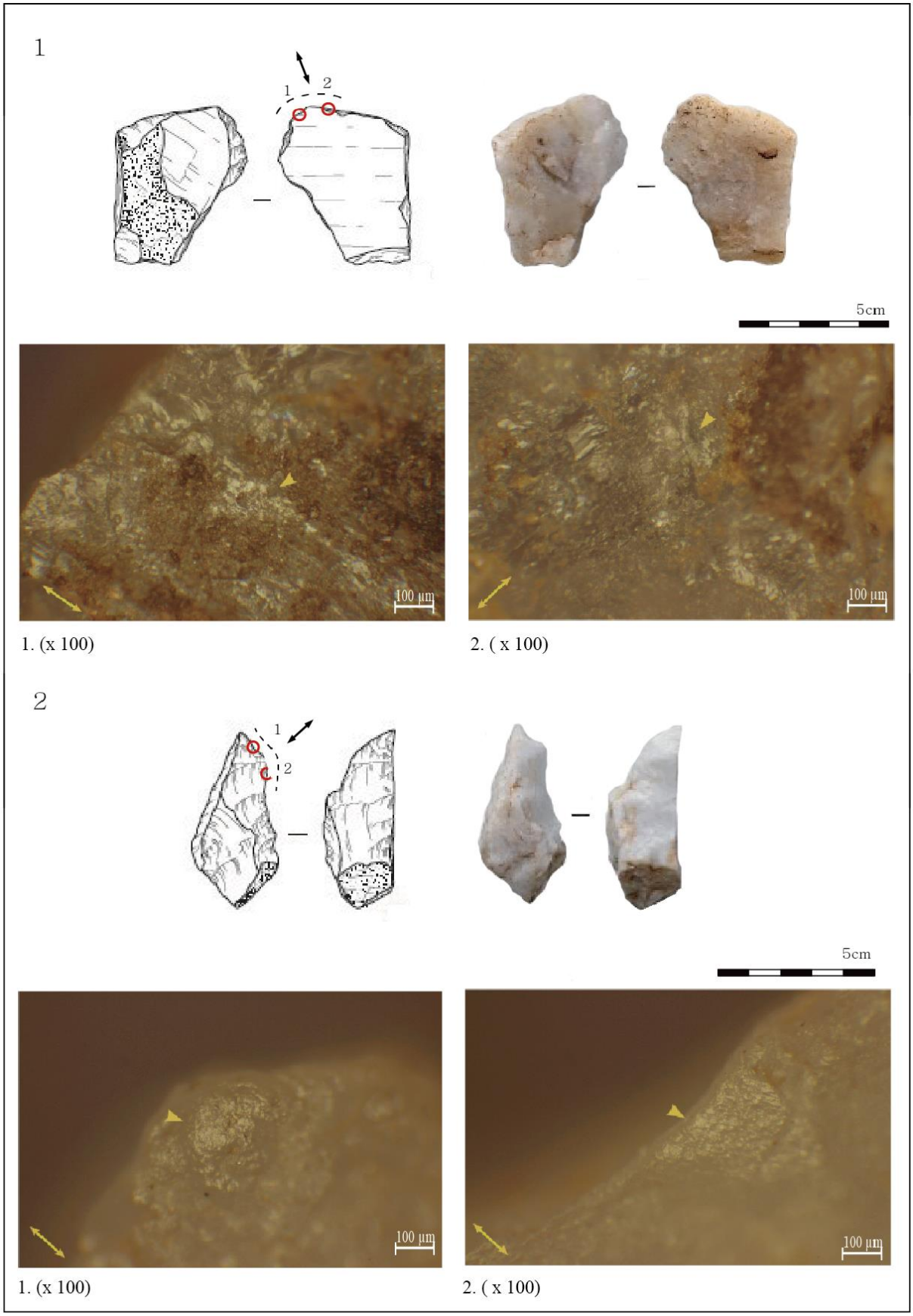


Fig. 210 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1 (1. Racloir : traces laissées par la matière animale dure, 2. Racloir : traces laissées par la matière animale tendre)

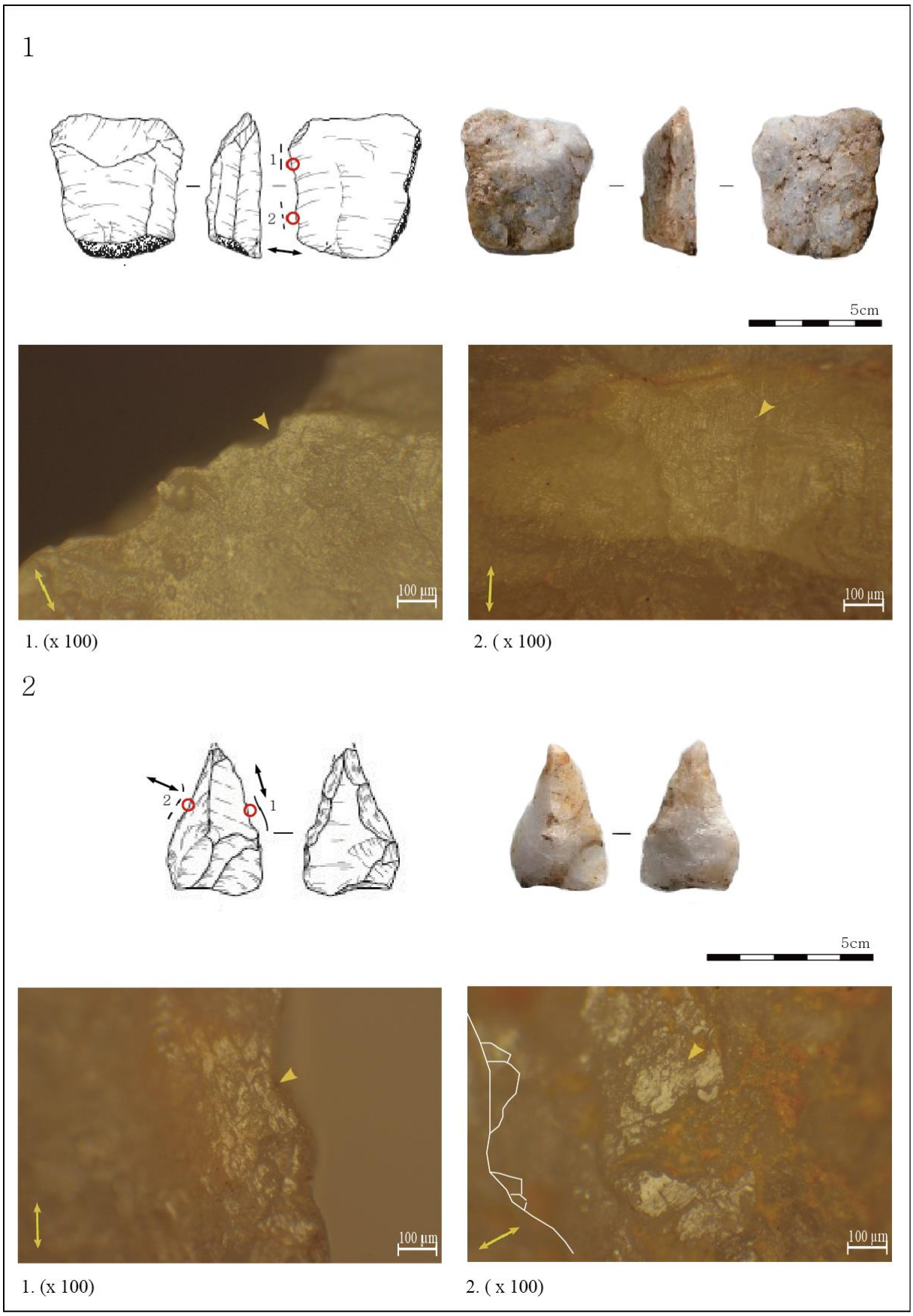


Fig. 211 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1 (1. Eclat : traces laissées par la matière animale tendre, 2. Racloir : traces laissées par diverses matières travaillées)

VI. 2. 3. 2. 2. Niveau archéologique 2

9 pièces ont été analysées et 3 pièces ont présenté des traces d'utilisation. Nous avons observé des traces sur deux denticulés et un nucléus. Cependant ces traces ne sont pas bien formées et peu développées.

VI. 2. 3. 2. 2. 1. Denticulés

Deux denticulés présentent des traces interprétables (Fig. 212). Un denticulé en quartz porte des traces sur le bord frontal. Nous observons des polis brillants durs sur les sommets du relief (Fig. 212 : 1-1). Des esquillements sont également observées.

Nous trouvons des polis doux et peu brillants qui recouvrent doucement la surface sur le bord droit d'un autre denticulé (Fig. 212 : 2-1). Parfois un poli luisant et net est observé. Des stries sont observées qui se sont formées par une action transversale. Deux denticulés ont été employés au travail de la matière animale dure. En revanche, les modes d'utilisation des outils ne sont pas clairs.

VI. 2. 3. 2. 2. 2. Nucléus

Un nucléus porte des traces d'utilisation sur la partie distale de la face inférieure. Nous pouvons observer des esquillements superposés et des polis luisants et rudes sur les sommets du relief de la surface. Son contour est net et l'élargissement n'est pas doux. Les stries courtes et rugueuses sont rarement observées. Ces traces ne sont pas marquées par des matières animales tendres, peut-être que cet outil a été employé dans le travail d'une matière dure. Nous ne pouvons interpréter son mode d'utilisation.

Dans ce niveau archéologique 2, seules trois pièces présentent des traces d'utilisation. Cependant, elles sont en faible quantité.

Pièces Analysées		Matière animale dure	Matière tendre animale	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Denticulé	2	2	0	0	0	0	2
Racloir	4	0	0	0	0	0	0
Nucléus	2	1	0	0	0	0	1
chopper	1	0	0	0	0	0	0
Total	9	3	0	0	0	0	3

Tableau 41 Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 2

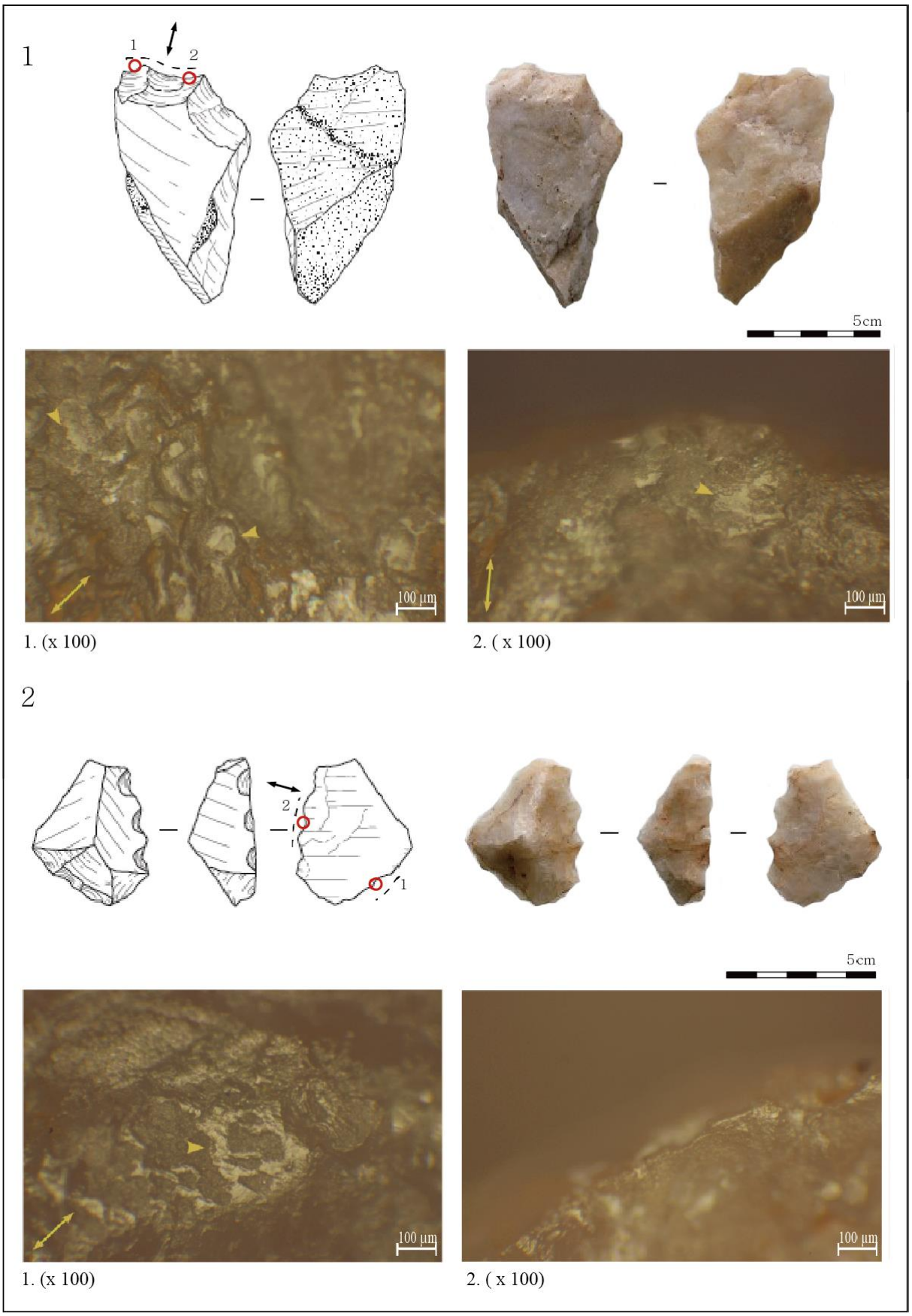


Fig. 212 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2 (1, 2 Denticulés: traces laissées par la matière animale dure)

VI. 2. 3. 2. 3. Niveau archéologique 3

Dans ce niveau archéologique 3, 150 pièces ont été sélectionnées pour l'analyse fonctionnelle, puis 114 pièces ont été examinées avec le microscope. Parmi elles, 33 pièces ont présenté des traces d'usure. Les pièces portant des traces d'usure se composent de deux grattoirs, neuf racloirs, cinq encoches, un biface, un bec, onze éclats, un nucleus et trois pièces atypiques (Tableau 42).

VI. 2. 3. 2. 3. 1. Grattoirs

Quatre grattoirs en quartz ont été analysés, parmi eux 2 grattoirs présentent des traces d'utilisation.

Un grattoir présente des traces sur le front de la face supérieure. Nous observons des polis peu brillants qui se forment en couvrant le relief de la surface, son contour est flou (Fig. 213 : 1). Des stries fines et faibles se sont formées en direction transversale. De même, de légers polis se sont formés en couvrant la surface. Ces traces diffèrent de celles perçues au contact de matières animales dures. Nous pensons que ce grattoir a été utilisé dans le travail de la matière animale tendre.

Nous observons des traces sur le bord droit distal d'un autre grattoir (Fig. 213 :2). Nous ne trouvons pas d'esquillements sur le bord. Les stries fines et longues et les polis doux se forment en couvrant le relief. Ces traces observées montrent que ce grattoir a été employé dans le travail de la peau sèche, pour gratter.

VI. 2. 3. 2. 3. 2. Racloirs

Dans le niveau archéologique 3, neuf racloirs portent des traces d'utilisation sur 17 racloirs analysés.

Trois racloirs présentent des traces dues au travail sur les matières animales dures. Un racloir porte des traces sur le bord droit proximal (Fig. 215 : 1). La plupart des traces se sont formées dans une action transversale comme racler. Les traces observées sont des polis brillants qui se sont formés aux sommets du relief de la surface. Leurs contours sont assez nets. Les stries courtes et faibles sont aussi observées avec les polis (Fig. 215 : 1-2). Nous pouvons interpréter l'utilisation du racloir avec ces traces observées. Il a été employé dans le travail de matières animales dures en action de raclage.

Parmi les racloirs, quelques-uns présentent des traces de matières animales tendres (Fig. 214 : 2, 215 : 2). Par exemple, un racloir en quartz porte des traces sur le bord frontal de la face

inférieure. Les traces sont situées sur le fil du tranchant et s'élargissent petit à petit vers les deux faces, plus particulièrement sur la face supérieure. Sur le bord frontal utilisé, nous observons des émoussés bien formés doux avec des stries fines et faibles dans une action de grattage (Fig. 214 : 2-1). Nous n'observons pas d'esquillements sur le fil du tranchant. Autour des émoussés, des polis doux et moins brillants se forment en couvrant légèrement la surface (Fig. 214 : 2-2). Nous pensons que ce racloir a été utilisé dans le travail de la peau demi-sèche sur la base des traces observées.

Nous observons des traces liées aux peaux sur un autre racloir (Fig. 215 : 2). Des traces sont observées sur le bord droit distal de la face inférieure. Nous pouvons observer des émoussés bien formés sur le fil du tranchant (Fig. 215 :2-1). Le poli est peu brillant et bien doux et il est doucement réparti le long du relief de la surface. Son contour est flou (Fig. 215 : 2-2). Les stries sont faibles et peu profondes à proximité du bord utlisé. Nous pouvons essayer d'interpreter les utilisations du racloir avec les caractéristiques des traces observées, ce racloir a été aussi utilisé dans des travaux de grattage sur des peaux sèches.

Un racloir porte des traces liées à diverses matières travaillées. Nous observons des traces sur le bord gauche. Il y a des polis peu brillants qui se forment en couvrant légèrement la surface (Fig. 214 : 1-1). Mais les polis sont également formés sur les sommets des reliefs dans quelques parties (Fig. 214 : 1-2). Sur le bord utilisé, les émoussés sont légèrement formés. Les traces observées ont des caractéristiques confondues des matières animales tendres et dures, donc il a été probablement utilisé dans divers travaux par une action de raclage.

Deux autres racloirs ont aussi été analysés, les traces observées sont trop faibles pour que nous en interprétions les caractéristiques.

VI. 2. 3. 2. 3. 3. Encoches

15 encoches en quartz ont été analysées. 5 parmi elles, présentent des traces d'utilisation. Une encoche porte des traces dues au contact du bois (Fig. 216 : 1). Elles sont observées sur le bord latéral droit. Nous pouvons observer des émoussés, à côté du bord où il y a des polis lisses (Fig. 216 : 1-2). Les polis se sont formés en couvrant le relief de la surface, ils s'élargissent doucement le long du relief. Les polis observés sont brillants et doux (Fig. 216 : 1-2). Ces traces se sont formées dans une action de raclage, cette pièce était utilisée dans le travail du bois pour racler.

Les autres encoches présentent des traces sur le bord gauche distal (Fig. 216 : 2). Les polis brillants se sont formés sur les sommets de la surface, leur contour est net (Fig. 216 : 2-2). Les

émoussés sont absents du bord utilisé. Les stries et les petits esquillements sont rarement observés. Peut-être que cette pièces a été utilisée dans le travail de la matière animale dure. Les autres parties des pièces ne portent pas de traces d'utilisation.

3 autres pièces montrent des traces faibles, elles sont cependant insuffisamment développées pour que nous puissions interpréter leur utilisation.

VI. 2. 3. 2. 3. 4. Bifaces

Nous avons analysé un biface qui présente des esquillements sur le bord latéral droit, des stries courtes et peu profondes. Un poli est observé sur certaines parties, de façon faible. Cependant, elles sont peu présentes donc difficilement exploitables.

VI. 2. 3. 2. 3. 5. Bec

Un bec sur deux présente des traces sur le front de la face inférieure, dans la direction transversale. Cependant, nous ne pouvons interpréter ces traces, car elles sont en très faible quantité.

VI. 2. 3. 2. 3. 6. Éclats

Nous analysons 36 éclats en quartz, 11 d'entre eux portent des traces d'usures. Les traces observées sur les éclats du niveau archéologique 3 sont bien développées, elles sont causées par le travail d'une matière animale dure.

7 éclats montrent des traces liées aux matières animale dure (Fig. 217, 218, 219 : 1). Nous observons des traces similaires sur quelques éclats. Elles correspondent à des gros esquillements et des polis très brillants et nets, formés aux points hauts de la surface (Fig. 217 : 1, 218 : 1, 219 : 1). Des stries courtes et fines sont observées sur le fil du tranchant. Nous pouvons penser que ces traces se sont formées au contact d'une matière animale dure.

Quelques éclats présentent des petits esquillements sur le fil du tranchant. Nous observons rarement des émoussés peu développés et des stries fines et profondes à proximité du bord utilisé. Les polis sont peu brillants au sommet du relief de la surface (Fig. 217 : 2, 218 : 2). Ces traces sont également liées aux matières animales dures, ces traces sont apparemment formées par les bois de cervidé.

4 éclats comportent des traces d'usure sur les bords. Elles sont cependant en très faibles quantité pour que nous comprenions leur utilisation. Nous pouvons observer des petits

esquillements ainsi que des stries courtes et profondes en direction transversale. Les polis brillants sont aussi observés sur quelques parties et leur contour est net. Cependant, les traces n'ont pas de caractéristiques précises pour être interprétées.

VI. 2. 3. 2. 3. 7. Nucléus

Un nucléus présente peu de traces d'usure (Fig. 219 : 2). Nous observons toutefois dans cette partie du poli, sur les sommets du relief de la surface, qu'ils sont très brillants mais pas doux (Fig. 219 : 2-1) et ils s'élargissent lentement. Les esquillements sont rarement observés avec les polis. Enfin des stries courtes et profondes sont rarement observées. Nous ne trouvons pas les traces liées aux matières animales dures ou matières végétales. Par conséquent, ce nucléus a été utilisé dans le travail des matières animales dures.

Pièces analysées		Matière animale tendre	Matière animale dure	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Grattoir	4	2	.	.	.	.	2
Racloir	17	2	3	.	2	2	9
Encoche	15	.	1	1	.	3	5
Biface	1	.	.	.	.	1	1
Bec	2	.	.	.	.	1	1
Éclat	36	.	7	.	.	4	11
Nucléus	1	.	1	.	.	.	1
Pièce atypique	17	.	1	.	1	1	3
Total	114	4	13	1	3	12	33

Tableau 42. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 3

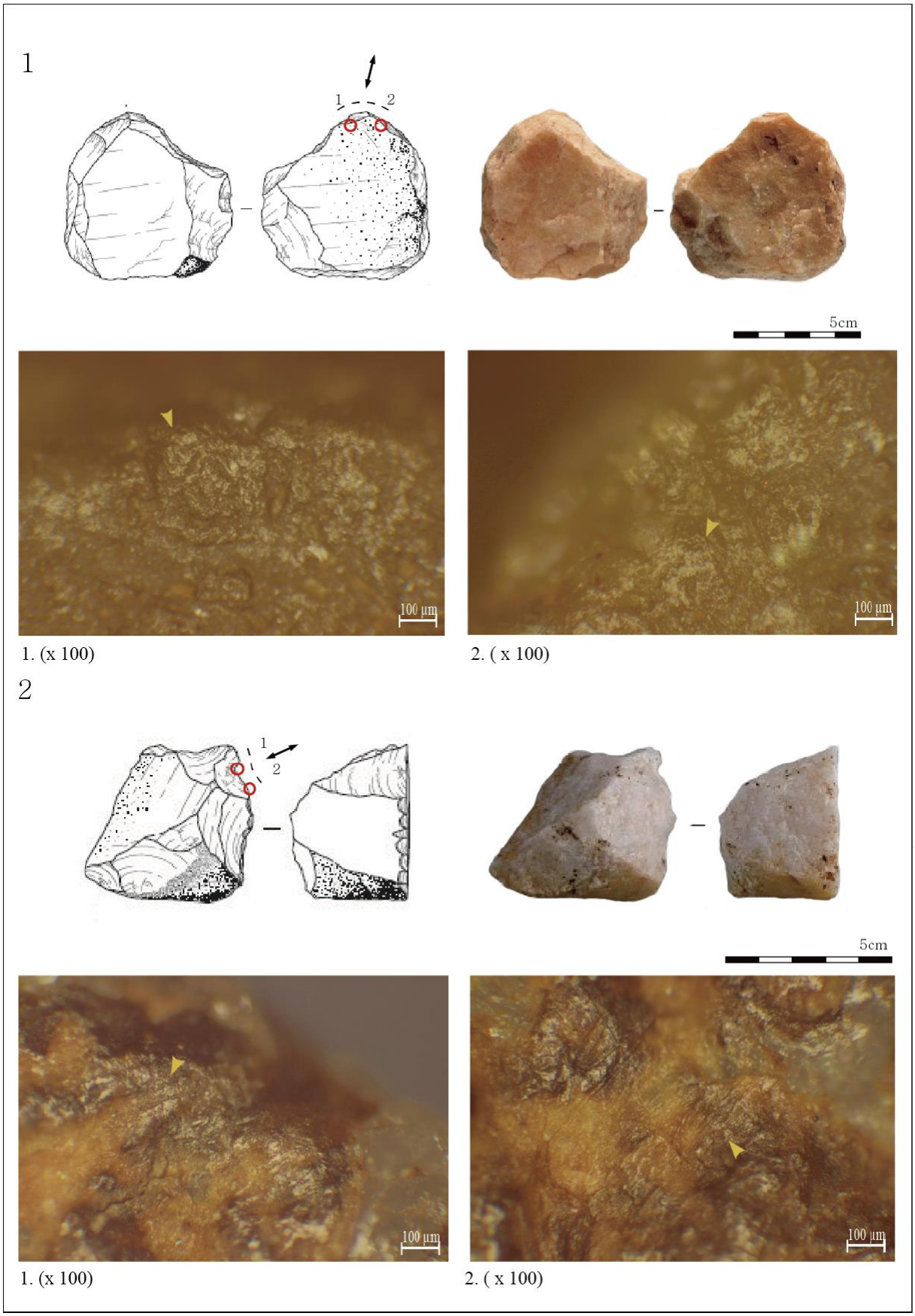


Fig. 213 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3 (1, 2. Grattoirs: traces laissées par la matière animale tendre)

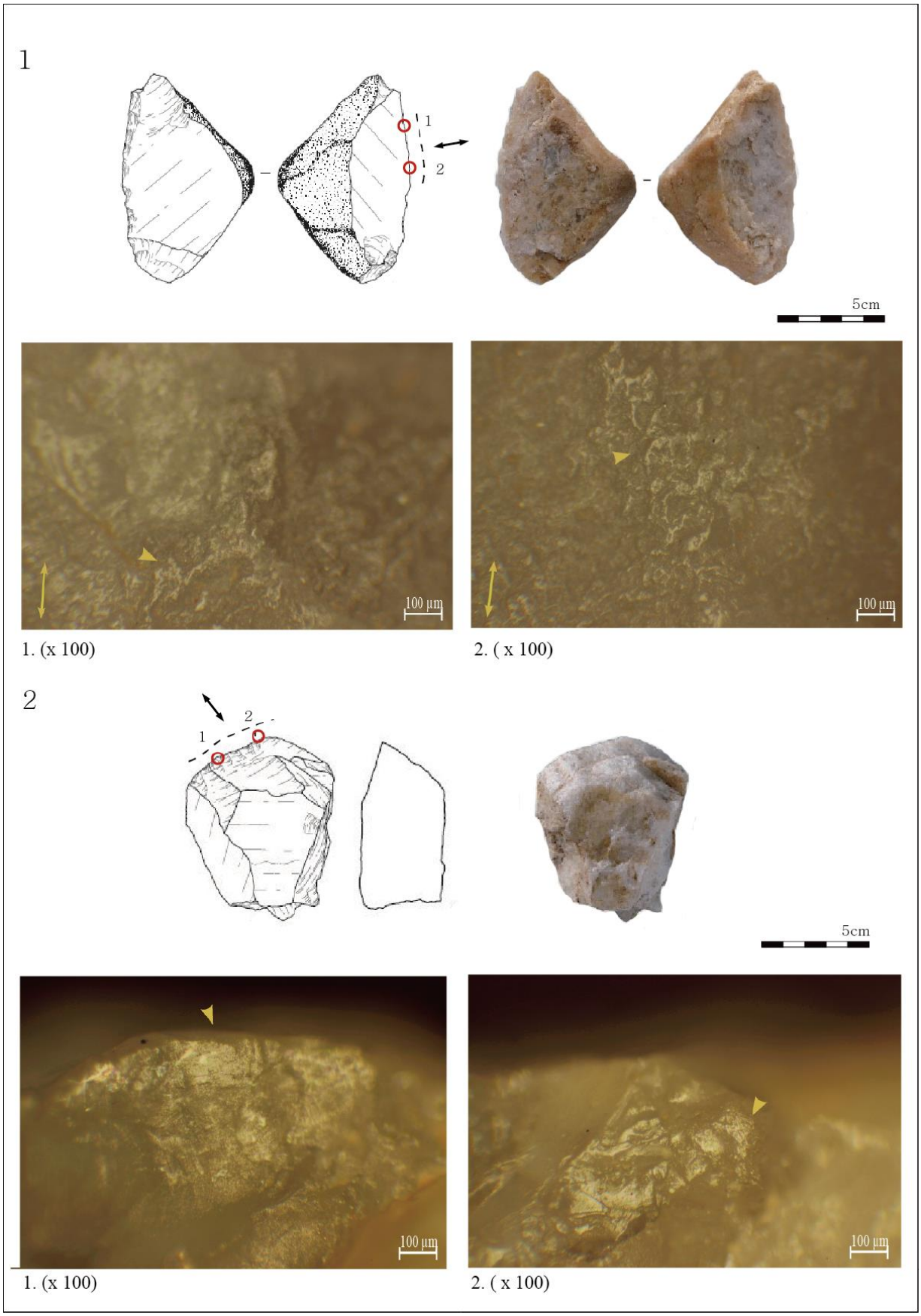


Fig. 214 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3 (1. Racloir : traces laissées par diverses matières travaillées, 2. Racloir : traces laissées par la matière animale tendre)

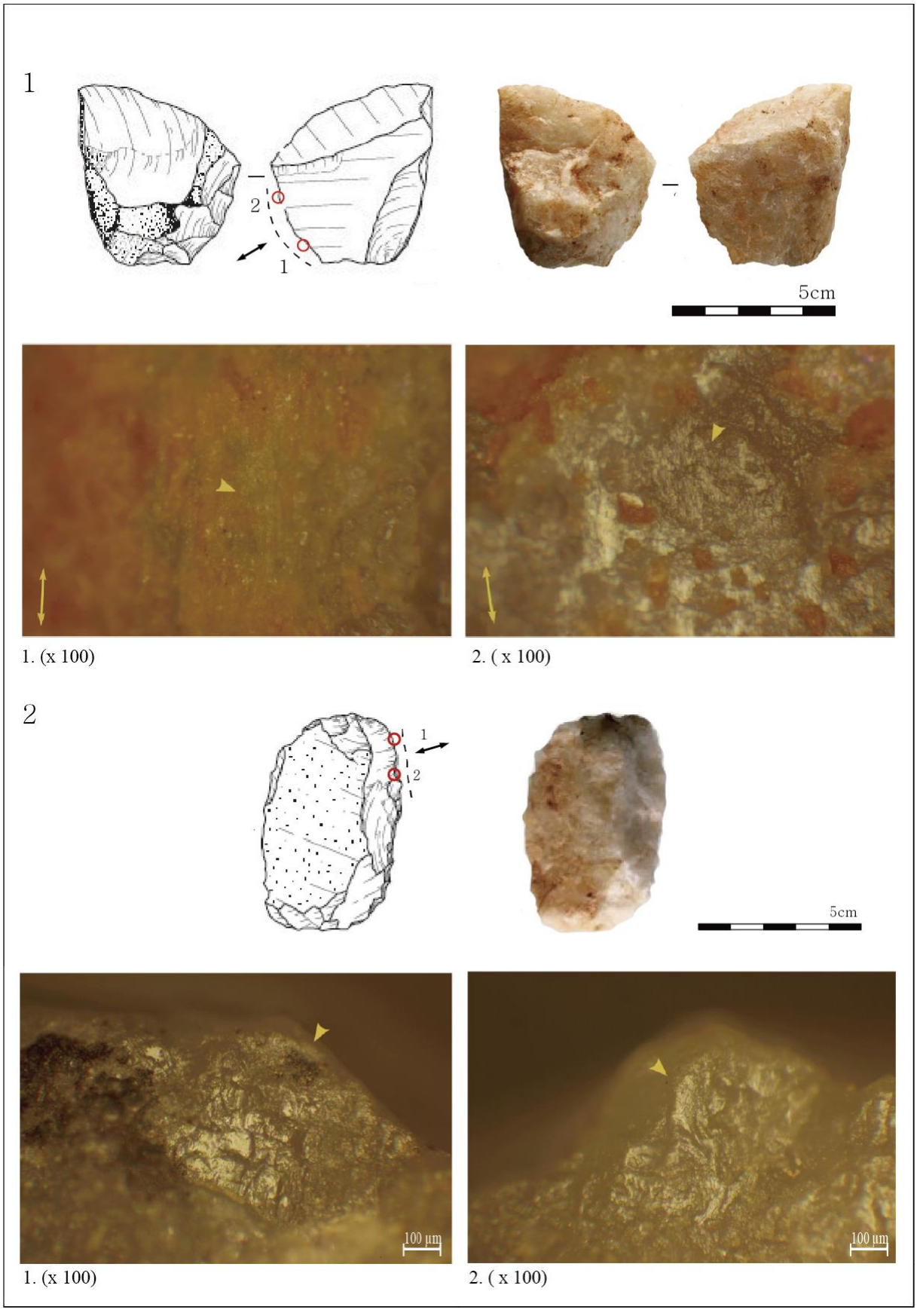


Fig. 215 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3 (1. Racloir: traces laissées par la matière animale dure, 2. Racloir: traces laissées par la matière animale tendre)

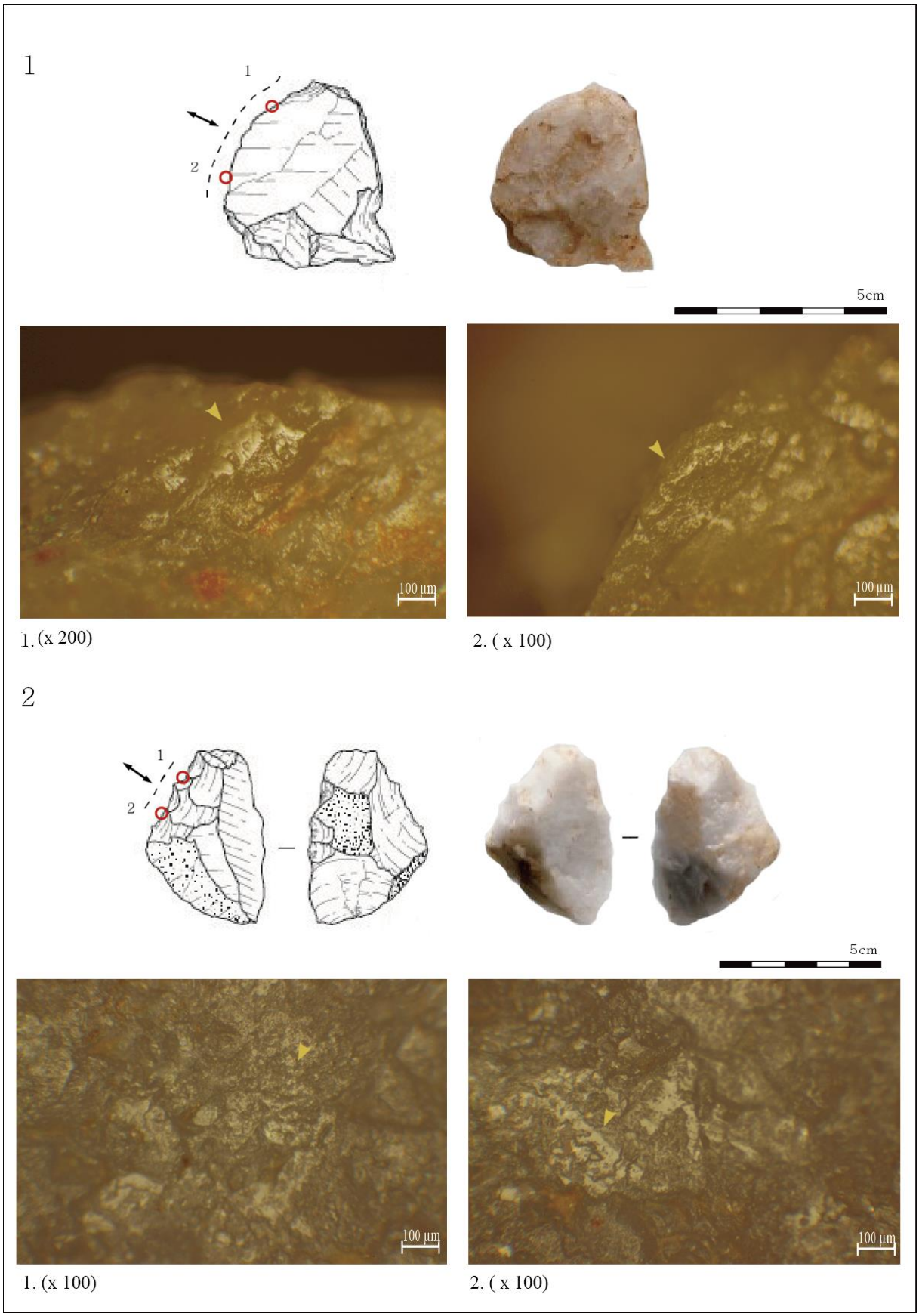


Fig. 216 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3 (1. Encoche: traces laissées par le bois végétal, 2. Encoche : traces laissées par la matière animale dure)

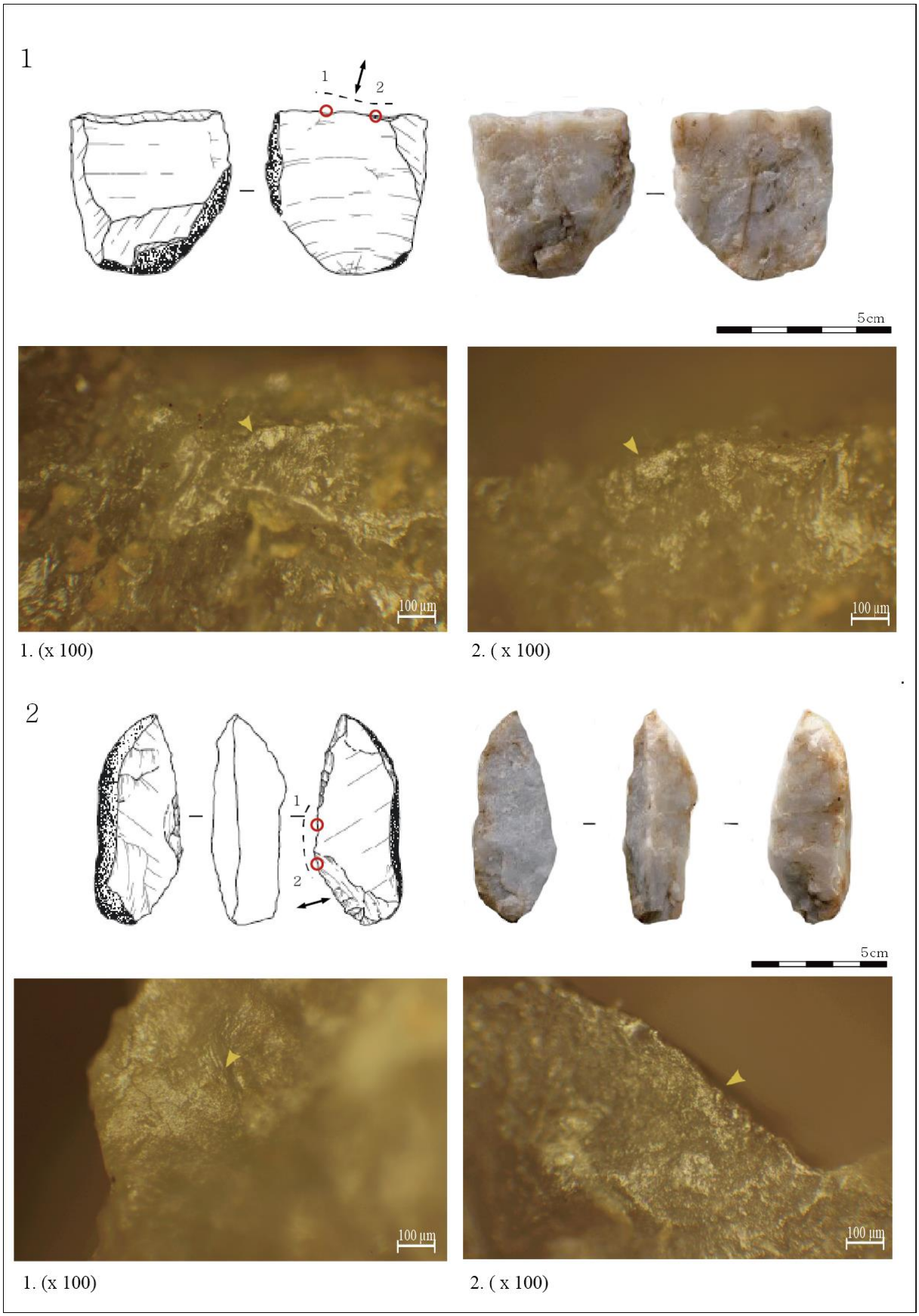


Fig. 217 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3 (1. Eclat: traces laissées par la matière animale dure, 2. Eclat: traces laissées par la matière animale dure (bois de cervidé))

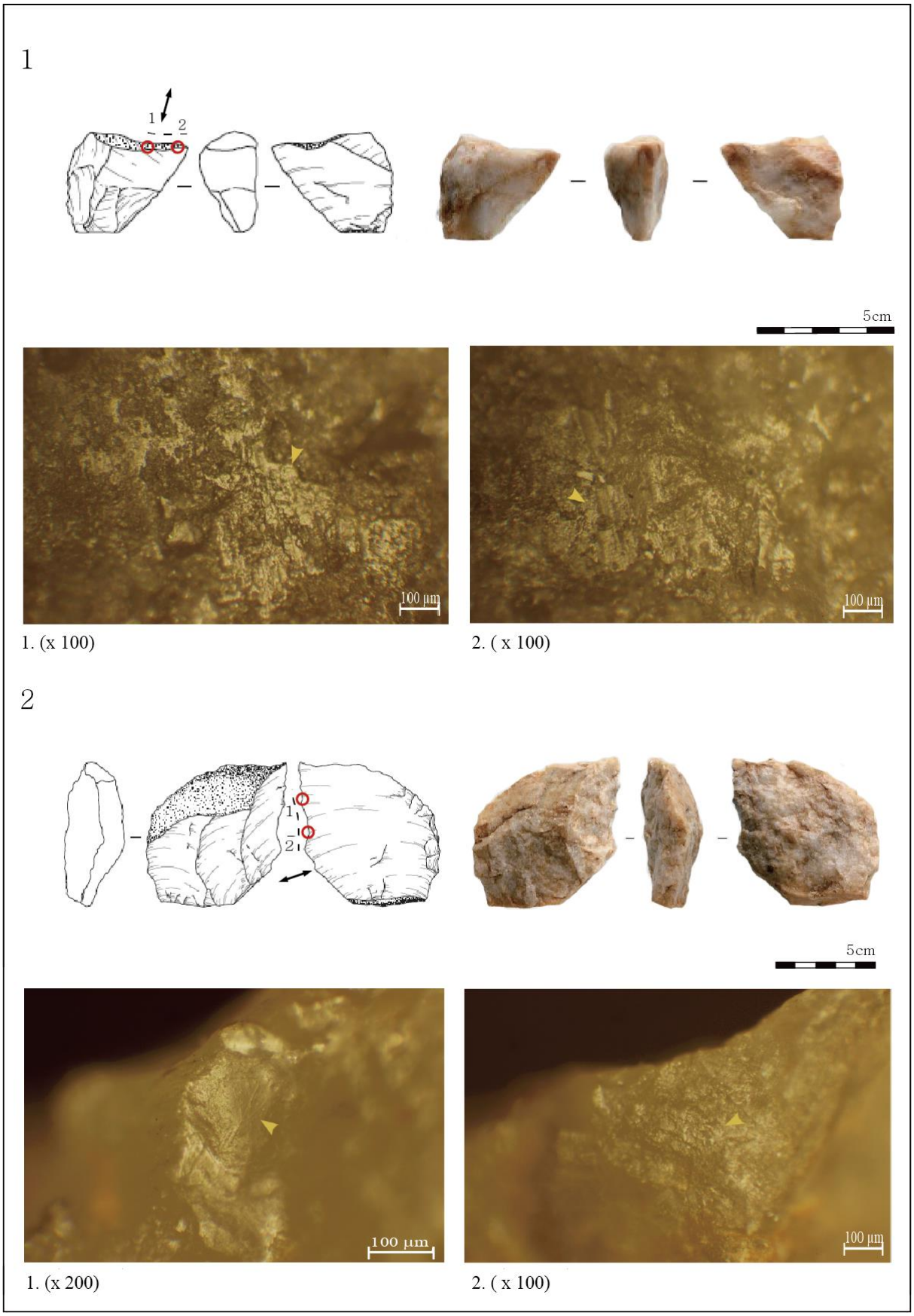


Fig. 218 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3 (1. Eclat: traces laissées par la matière animale dure, 2. Eclat: traces laissées par la matière animale dure (bois de cervidé))

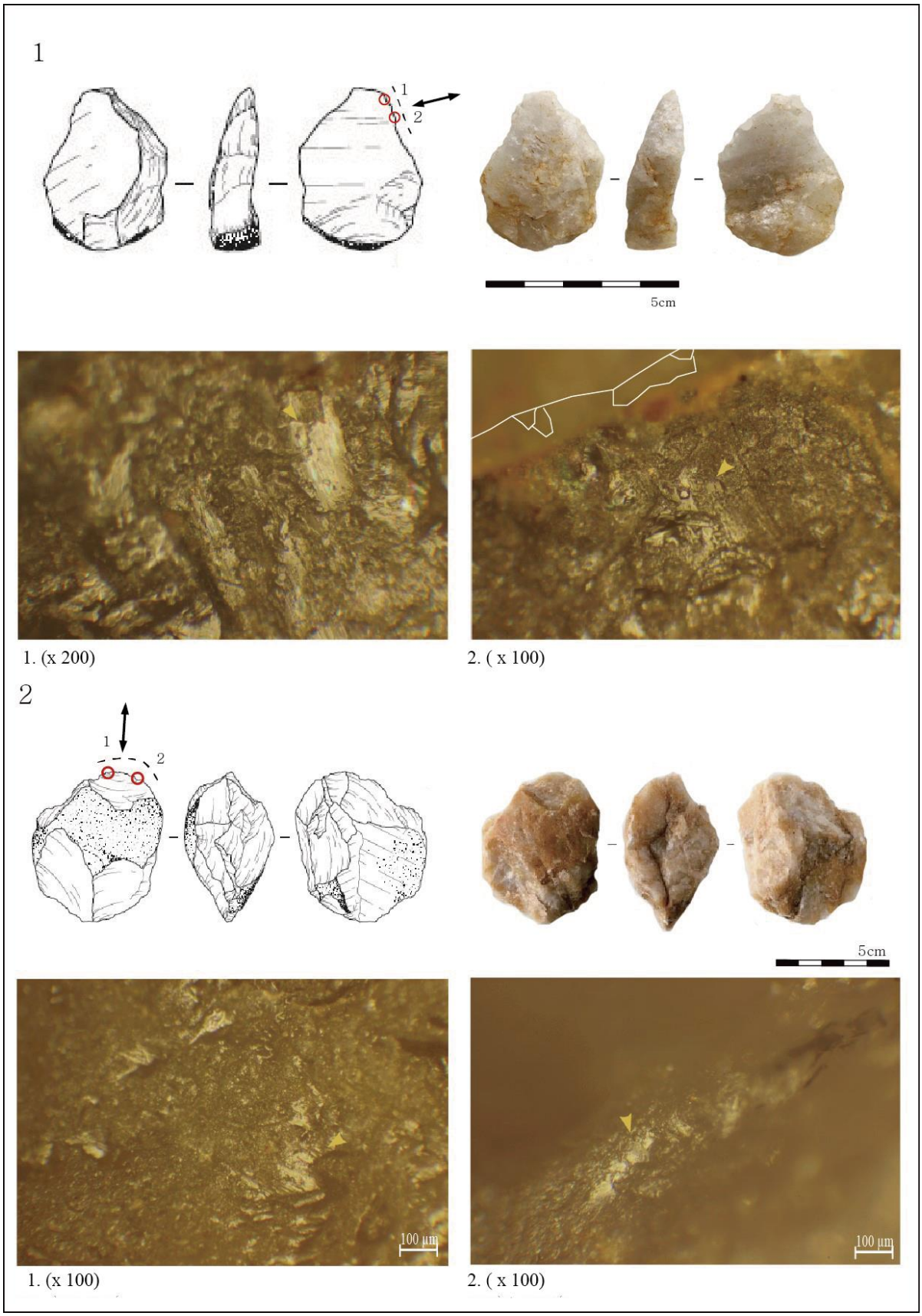


Fig. 219 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3 (1.Eclat: traces laissées par la matière animale dure, 2. Nucléus: traces laissées par la matière animale dure)

VI. 2. 3. 2. 4. Niveau archéologique 4

Nous avons analysé 7 pièces en quartz. Parmi elles 4 pièces ont présenté des traces d'utilisation. Un racloir et un nucléus ont des traces liées aux matières animales dures et un autre racloir présent des traces laissées par les bois végétaux. Un éclat a des traces indéterminées (Tableau 43).

VI. 2. 3. 2. 4. 1. Racloirs

Peu de racloirs portent des traces dans le niveau archéologique 4. Trois racloirs ont été analysés et deux d'entre eux ont présenté des traces d'utilisation. Un racloir en quartz présente des traces sur le bord droit de la face inférieure (Fig. 220 :1). Les polis se sont peu développés en couvrant légèrement le relief de la surface, leur contour reste net. Ils sont peu brillants et manquent de douceur. Les émoussés sont rarement observés sur quelques petites parties du bord. De petits esquillements et de faibles émoussés sont aussi observés sur le bord utilisé. Les traces observées nous montrent que ces racloirs sont utilisés dans le travail de la matière animale dure.

Sur un autre racloir en quartz, nous observons des traces sur le fil du tranchant du bord droit distal (Fig. 220 : 3-1). Les polis sont bien développés sur le fil du tranchant mais ils ne s'élargissent pas. Ils sont lisses et brillants. Ces caractéristiques des polis sont souvent observées sur les pièces utilisées dans le travail du bois végétal. Donc il a été pu être utilisé en action de raclage du bois.

VI. 2. 3. 2. 4. 2. Éclats

Deux éclats ont été analysés. Un éclat présente des traces d'utilisation observées sur le bord latéral droit de la face inférieure. Nous observons des polis très brillants qui manquent de douceur. Les autres traces particulières sont absentes sur cette pièce, il est donc difficile d'interpréter les fonctions de l'outil (Fig. 220 : 2).

VI. 2. 3. 2. 4. 3. Nucléus

Deux nucléus ont été sélectionnés pour l'analyse. Un nucléus en quartz présente des traces d'usure. Elles sont situées sur la partie droite. Nous pouvons observer des esquillements, des stries et des polis. Cependant, les quantités sont très faibles. Les stries sont courtes et profondes dans un mouvement transversal, les polis brillants sont formés sur les sommets du relief de la

surface. Nous pensons qu'il était utilisé dans le travail de la matière animale dure sur la base des traces observées.

Pièces analysées		Matière animale tendre	Matière animale dure	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Racloir	3	1	1	0	0	0	2
Éclat	2	0	0	0	0	1	1
Nucleus	2	0	1	0	0	0	1
Total	7	1	2	0	0	1	4

Tableau 43 Pièces portant des traces d’utilisation dans le niveau archéologique 4

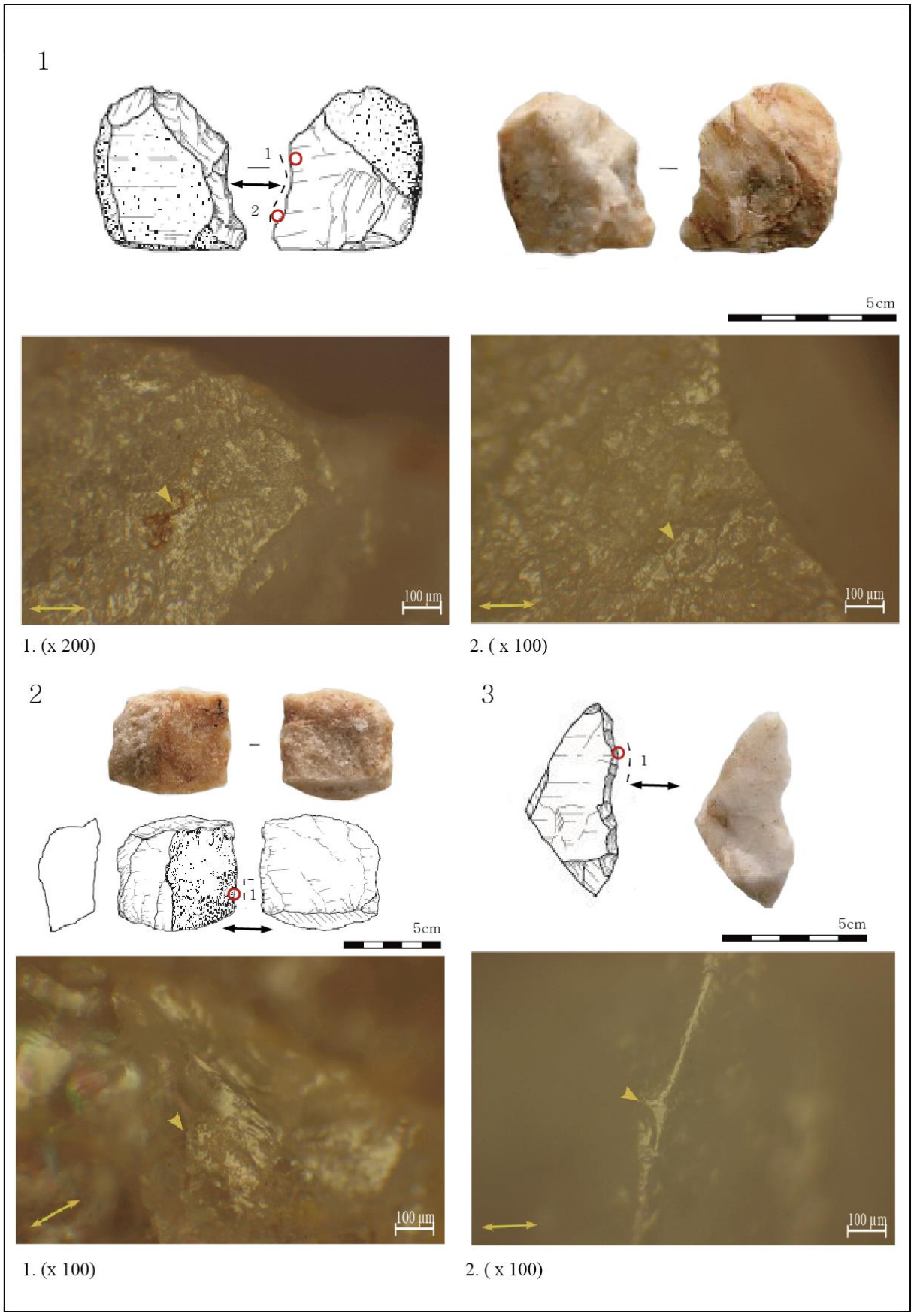


Fig. 220 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4 (1.Racloir: traces laissées par la matière animale dure, 2. Eclat: traces non-identifiées, 3. Racloir : traces laissées par la matière animale dure)

VI. 2. 3. 3. Bilan et interprétation des analyses fonctionnelles

VI. 2. 3. 3. 1. Résumé des analyses fonctionnelles

Quatre niveaux archéologiques ont été identifiés dans le site de Cheonggye-ri. Le troisième niveau archéologique possède une grande quantité de pièces, la plupart des échantillons correspondent à ce niveau archéologique 3.

Au total 145 pièces ont été analysées (Tableau 44). Elles se répartissent selon chaque niveau de la façon suivante :

Cheonggye-ri	Niveau archéologique 1		Niveau archéologique 2		Niveau archéologique 3		Niveau archéologique 4	
	Pièces analysées	Pièces portant des traces	Pièces analysées	Pièces portant des traces	Pièces analysées	Pièces portant des traces	Pièces analysées	Pièces portant des traces
Grattoir	0	0	0	0	4	2	0	0
Racloir	6	5	4	0	17	9	3	2
Bec	0	0	0	0	2	1	0	0
Encoche	1	0	0	0	15	5	0	0
Denticulé	0	0	2	2	2	0	0	0
Pointe	0	0	0	0	2	0	0	0
Perçoir	0	0	0	0	1	0	0	0
Biface	0	0	0	0	1	1	0	0
Nucléus	0	0	2	1	12	1	2	1
Raboter	0	0	0	0	2	0	0	0
Chopper	2	1	1	0	2	0	0	0
Polyèdre	0	0	0	0	1	0	0	0
Éclat	5	2	0	0	36	11	2	1
Autres	1	0	0	0	17	3	0	0
Total	15	8 (53.3 %)	9	3 (33.3 %)	114	33 (28.9 %)	7	4 (57.1 %)

Tableau 44. Ensemble du matériel analysé

VI. 2. 3. 3. 1. 1. Niveau archéologique 1

Dans le niveau archéologique 1, 15 pièces ont été analysées, 8 pièces portent des traces d'utilisation. Certaines pièces, trois racloirs et un éclat, présentent des traces interprétables, mais dans la plupart des cas, ces traces sont très peu prononcées et ne peuvent donc clairement permettre de comprendre leur mode d'utilisation et les matières travaillées. Nous connaissons la direction du mouvement des outils par l'orientation des traces formées. Nous n'avons pas observé d'autres types de traces, comme des traces d'emmanchement.

VI. 2. 3. 3. 1. 2. Niveau archéologique 2

9 pièces ont été analysées dans ce niveau archéologique 2, parmi elles, trois pièces présentent des traces, il s'agit de deux denticulés et d'un nucléus. Toutes les traces se sont formées par le travail une matière animale dure selon un mouvement transversal. Nous ne pouvons observer de traces nettes.

VI. 2. 3. 3. 1. 3. Niveau archéologique 3

L'analyse fonctionnelle a été effectuée surtout sur les pièces issues de ce niveau archéologique. Au total 114 pièces ont été sélectionnées pour l'analyse fonctionnelle. 33 pièces portent des traces d'usures. Parmi elles, les racloirs, les encoches et les éclats sont les plus nombreuses.

Les grattoirs ont été identifiés seulement dans le niveau archéologique 3, les grattoirs sont utilisés dans le travail de la peau. Des traces de matière animale dure sont plus souvent observées que celles relatives à la matière animale tendre et sont observées sur quatre pièces. La plupart des traces se forment dans une action transversale par rapport aux bords utilisés.

Neuf racloirs sur 17 analysés portent des traces d'usure, mais les traces se sont formées par diverses matières travaillées. Les racloirs ont été employés dans les plusieurs travaux sur des matériaux variés.

Dans ce niveau, 36 éclats ont été analysés, environ 31 % des éclats présentent des traces d'utilisations. Nous pouvons donc penser que les éclats ont été utilisés comme des outils.

Les traces observées interprétables sont plus souvent liées aux travaux sur des matières animales dures (13 pièces sur 21).

VI. 2. 3. 3. 1. 4. Niveau archéologique 4

Sur les sept pièces du niveau archéologique 4, quatre d'entre elles présentent des traces d'usure, il s'agit de deux racloirs, d'un éclat et d'un nucléus. Toutefois, elles ne sont pas bien nettes.

Un racloir porte des traces liées aux matières animales tendres. Un racloir et un nucléus présentent des traces dues au travail de matières animales dures. Une pièce comporte des traces trop faibles pour l'interprétation des matières travaillées et son mode d'utilisation.

Dans le cas des pièces des niveaux archéologiques 1, 2 et 4, une petite quantité d'échantillons a été analysée, car les pièces découvertes sont plus faibles en nombre que celles du niveau archéologique 3. Les états de conservation ne sont pas d'assez bonne qualité pour une analyse au microscope. C'est pourquoi l'analyse fonctionnelle a été effectuée plus particulièrement sur les pièces du niveau archéologique 3.

VI. 2. 3. 3. 2. Interprétation des traces observées

Parmi les matières travaillées, les matières animales dures sont plus nombreuses par les traces observées sur les pièces. L'analyse fonctionnelle a été effectuée sur les pièces du niveau archéologique 3, mais les traces observées sur toutes les pièces du site de Cheonggye-ri sont généralement liées aux matières animales dures. La répartition des autres matériaux travaillés est la suivante. (Fig. 221, Tableau 45).

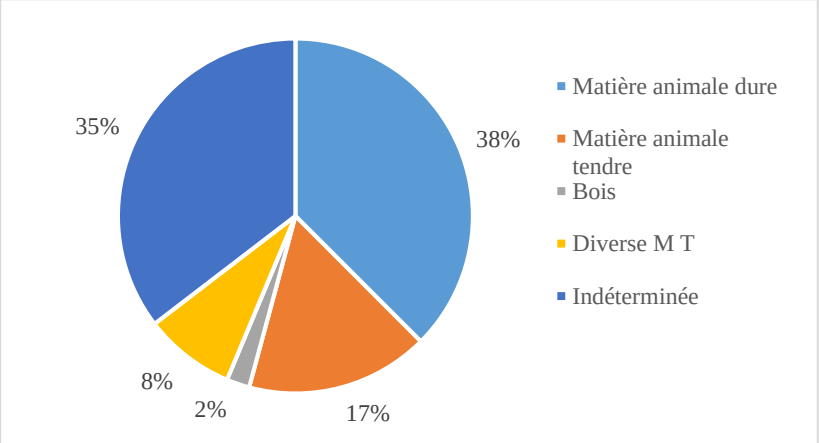


Fig. 221 Matières travaillées utilisées dans le site

	Matière dure animale	Matière animale tendre	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Niveau 1	1	2	0	1	4	8
Niveau 2	3	0	0	0	0	3
Niveau 3	13	4	1	3	12	33
Niveau 4	1	2	0	0	1	4
Total	18	8	1	4	17	48

Tableau 45 Pièces portant des traces d'utilisation selon les niveaux archéologiques

Au total, 145 pièces ont été analysées au microscope. Parmi elles, 48 pièces, correspondant à 33 % de l'ensemble, portent des traces d'usure (Tableau 45).

Les traces observées ne sont pas suffisamment développées en vue de déterminer les matières travaillées. 18 pièces présentent des traces liées aux matières animales dures. Des traces de peau sont observées sur quatre pièces. Une pièce présente des traces de bois végétal. Des traces composites qui voient se mélanger le bois végétal, le bois de cervidé et la peau ont été découvertes sur quatre pièces. Des traces observées sur les 17 autres pièces sont trop faibles, elles ne peuvent donc être interprétées.

Dans chaque niveau archéologique, les matières animales dures sont le plus souvent observées bien que le nombre de pièces analysées soit différent. Nous pouvons également vérifier qu'en proportion, il y a beaucoup plus de traces ininterprétables (Fig. 222).

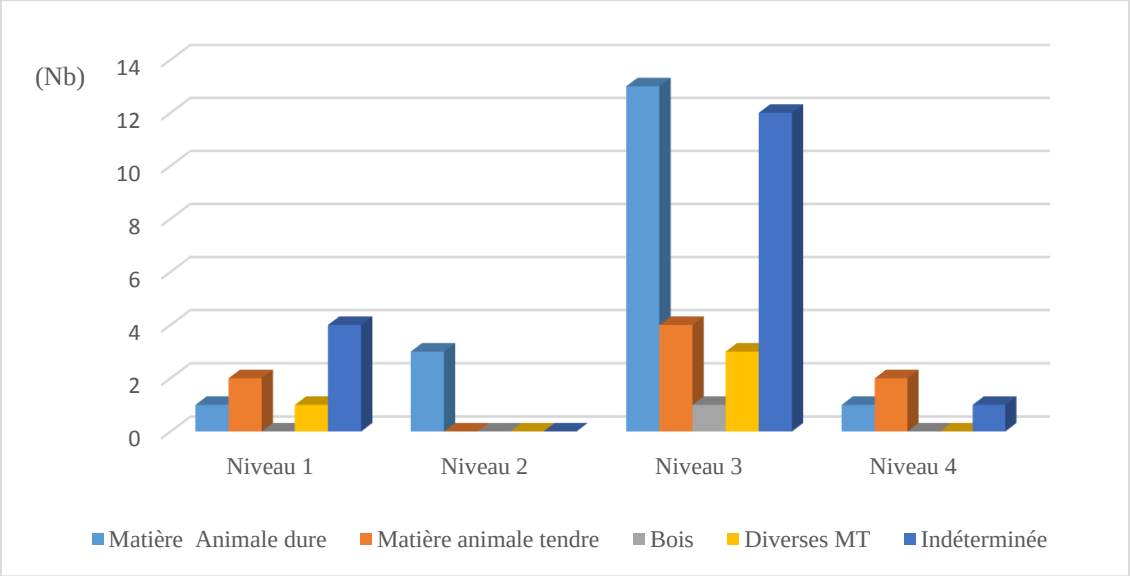


Fig. 222 Matières travaillées selon des niveaux archéologiques

Comme pour le site d'Osan-ri, les grattoirs ainsi que d'autres outils analysés comme les racloirs, et les encoches représentent une petite quantité des pièces prélevées sur le site de Cheonggye-ri. De même, ils ne sont identifiés que dans le niveau archéologique 3.

Toutefois, les résultats de l'analyse sont différents. Dans le cas des grattoirs du site de Cheonggye-ri, nous observons des traces liées au travail de la peau sèche bien que les traces soient peu nombreuses.

Les analyses des grattoirs seront encore exploitées dans la partie suivante (Tableau 46).

	Matière dure animale	Matière animale tendre	Bois	Diverses MT	Indéterminée	Total
Grattoir	0	2	0	0	0	2
Racloir	7	2	0	3	4	16
Encoche	2	0	1	0	2	5
Éclat	5	0	0	1	8	14
Total	14	4	1	4	14	37

Tableau 46. Matières travaillées selon les principaux outils analysés

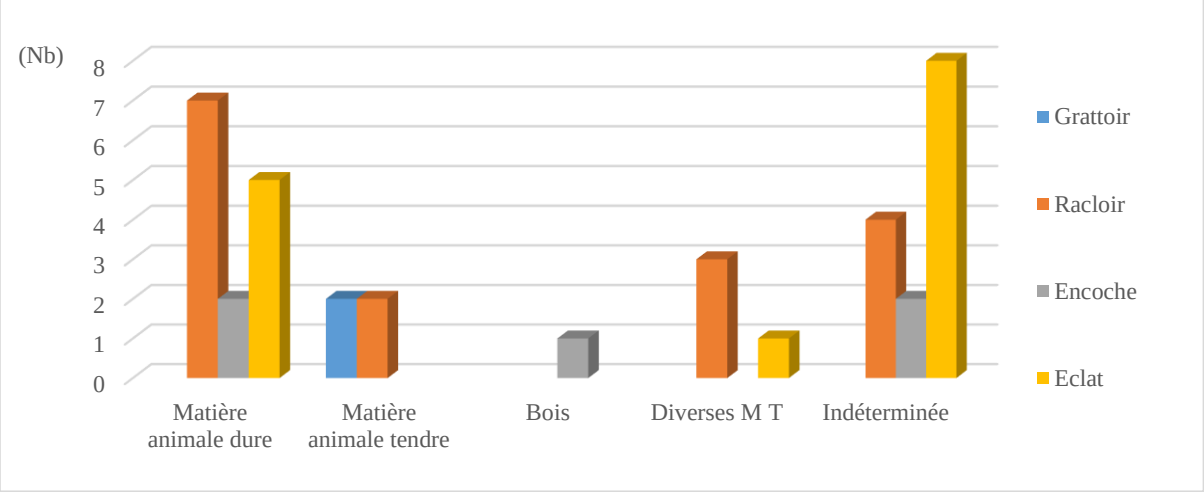


Fig. 223 Distribution des matières travaillées selon les principaux outils analysés

D'autres outils analysés présentent des traces de matière animale dure, mais ils comportent également des traces d'autres matériaux. Nous ne trouvons pas de grande différence entre les matières travaillées. Seulement les traces de peau sont confirmées sur les grattoirs et racloirs (Fig. 223).

Dans le site de Cheonggye-ri, nous observons des traces d'usure liées à la matière animale dure sur trois nucléus. Par conséquent, nous pouvons en déduire que les nucléus ont peut-être été utilisés dans des travaux comme les outils, cependant nous avons seulement trois nucléus. Les nucléus ayant livré des traces sont trop peu nombreuses. Nous devons donc analyser plus de nucléus qui présentent des traces d'usure dans divers sites paléolithiques.

43 éclats ont été analysés et 14 présentent des traces d'utilisations. Les éclats aussi ont été probablement utilisés comme outils.

Le site de Cheonggye-ri est similaire au site d'Osan-ri pour ce qui est des assemblages lithiques, de la sédimentation, etc. Cependant, les résultats de l'analyse fonctionnelle sont différents. La compréhension des différences et de la relation entre les deux sites est nécessaire.

VI. 2. 4. Comparaison les résultats de l'analyse fonctionnelle de trois sites étudiés

Quand nous avons choisi les pièces à analyser, les outils retouchés ont d'abord été sélectionnés, puis les éclats et les débris.

Dans le cas du site de Punggok-ri, les outils sont peu nombreux donc les éclats qui ont été analysés sont plus nombreux que dans les deux autres sites (Tableau 48, 49).

Afin de réaliser une analyse fonctionnelle, nous avons sélectionné des pièces entre 140 et 250 (25 - 40 %) sur les assemblages lithiques dans chaque site.

Dans le site de Punggok-ri, 251 pièces ont été analysées, soit 8.5 % par rapport aux pièces fouillées, parmi elles 65 pièces ont présenté des traces d'usure, soit 25.8 % par rapport aux pièces analysées. C'est moins que les deux autres sites étudiés qui ont présenté 38.4 % et 33.1 % (Tableau 47).

Les traces liées aux matières animales dures sont plus nombreuses que celles des matières animales tendres dans tous niveaux. L'utilisation des éclats correspond à environ 23 %, dans les niveaux 2, 4 ils sont plus nombreuse que dans les autres niveaux. Environ 25% des outils ont présenté des traces d'utilisation, surtout les outils de niveau 4 que portent des traces d'usure plus fréquemment (Tableau 46, 47). Par conséquent, par les niveaux archéologiques, il est difficile de comparer les résultats de l'analyse fonctionnelle.

Dans le site d'Osan-ri, 172 pièces ont été choisies afin d'être analysées au microscope, soit 5.5 % par rapport aux pièces identifiées. Mais l'échantillonnage est concentré sur niveau archéologique 2 parce que les pièces du niveau archéologique 1 sont en très faible quantité.

Nous pouvons observer des traces d'utilisation sur 66 pièces qui correspondent à 38.4 % (Tableau 47).

Environ 42 % des outils présentent des traces d'usure et 25 % d'éclats portent des traces d'utilisation. Tous les types d'outils comme les grattoirs, les racloirs et les encoches présentent des traces liées aux matières animales dures. Nous n'avons pas observé de traces laissées par les peaux sur les grattoirs du site d'Osan-ri. Mais les racloirs ont été utilisés dans un travail de la peau.

Dans le site de Cheonggye-ri, les plupart des pièces analysées sont issus du niveau archéologique 3 car les autres niveaux n'ont pas beaucoup de pièces (Tableau 47). 145 pièces ont été analysées au microscope, et 48 pièces ont montré des traces d'usure, soit 33.1 % par rapport aux pièces analysées. Nous pouvons observer des traces formées par les matières animales tendres sur les grattoirs et les racloirs. Environ 41 % des outils présentent des traces d'utilisation et les éclats portant des traces d'usure correspondent à 41.2 %. Les éclats sont plus souvent utilisés que dans les autres sites.

	Punggok-ri			Osan-ri			Cheonggye-ri		
	Pièces analysées	Pièces portant des traces		Pièces analysées	Pièces portant des traces		Pièces analysées	Pièces portant des traces	
Niveau 1	59	16	27.1 %	18	5	27.8 %	15	8	53.3 %
Niveau 2	56	14	25.0 %	154	61	39.6 %	9	3	33.3 %
Niveau 3	40	14	35.0 %	(A: 77)	(37)	48.1 %	114	33	28.9 %
Niveau 4	96	21	21.8 %	(B: 77)	(24)	31.2 %	7	4	57.1 %
Total	251	65	25.8 %	172	66	38.4 %	145	48	33.1 %

Tableau 47 Echantillonnages des pièces analysées et proportions des pièces portant des traces d'utilisation

	Punggok-ri			Osan-ri			Cheonggye-ri		
	Outils analysés	Outils portant des traces		Outils analysés	Outils portant des traces		Outils analysés	Outils portant des traces	
Niveau 1	12	3	.	15	3	.	9	6	.
Niveau 2	15	4	.	117	53	.	7	2	.
Niveau 3	13	4	.	(A: 55)	(32)	.	49	18	.
Niveau 4	28	6	.	(B: 62)	(21)	.	3	2	.
Total	68	17	25.0%	132	56	42.4%	68	28	41.2 %

Tableau 48 Proportion des traces d'utilisation sur les outils retouchés

	Punggok-ri			Osan-ri			Cheonggye-ri		
	Eclats analysés	Eclats portant des traces		Eclats analysés	Eclats portant des traces		Eclats analysés	Eclats portant des traces	
Niveau 1	25	4		3	1		5	2	
Niveau 2	26	8		32	8		0	0	
Niveau 3	13	4		(A: 19)	(5)		36	11	
Niveau 4	33	7		(B: 13)	(3)		2	1	
Total	97	23	23.7 %	35	9	25.7 %	43	14	32.6 %

Tableau 49 Proportion des traces d'utilisation sur les éclats

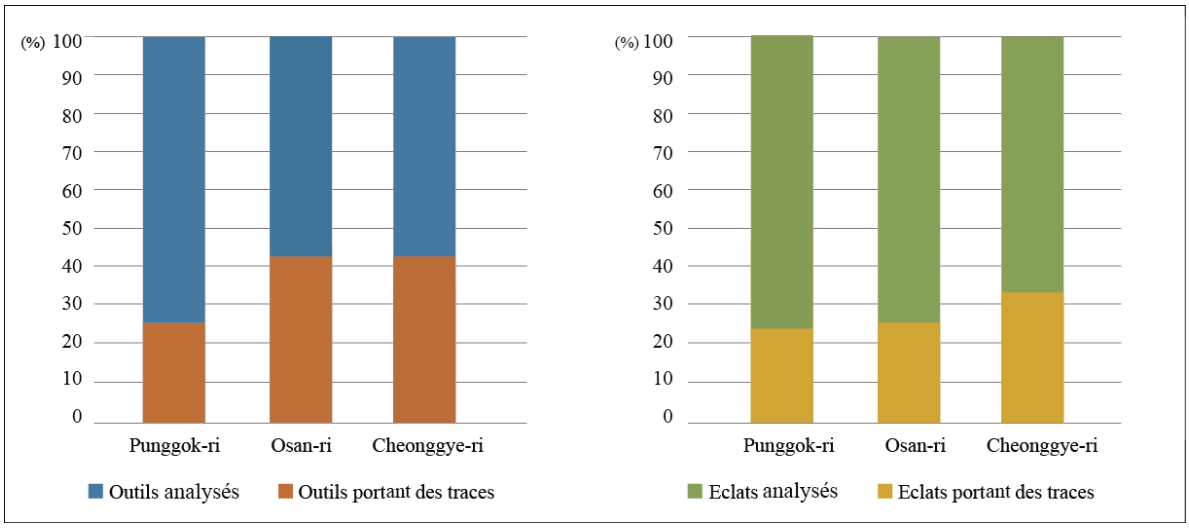


Fig. 224 Proportion de l'utilisation des outils et des éclats

Nous avons voulu comparer les utilisations des outils entre les niveaux archéologiques. Cependant cette analyse fonctionnelle a intensivement été réalisée sur les pièces issues du niveau archéologique 3. Les autres niveaux présentent peu de pièces mises au jour.

Les outils des trois sites ont été façonnés sur des éclats ou des débris en quartz. De même, parce que les bords naturels du quartz sont vifs, peut-être est-il possible que les débris et des éclats en quartz soient utilisés sans retouche, ou avec un nombre très restreint de retouches (Tableau 49, Fig. 224).

Les hommes du Paléolithique ont clairement pu estimer la teneur des matières premières disponibles, ce qui leur a permis d'adapter la production de leurs outils en fonction des formes et des caractéristiques des matières premières.

En revanche, les quartz constituent une matière première difficile lorsqu'il s'agit de refléter l'intention du tailleur. Nous pouvons penser que les hommes préhistoriques connaissaient les

caractéristiques des diverses matières premières, ce qui leur a permis de manier le quartz à bon escient. C'est pourquoi les hommes préhistoriques obtiennent des éclats épais en utilisant les caractéristiques de clivage du quartz. Nombre de ces éclats et débris ont été produits selon un tel processus. En raison des caractéristiques particulières du quartz, la quantité de débris est élevée.

Nous pensons que les « interventions immédiates » sont plus avantageuses dans la fabrication d'outils en quartz, selon des situations qui restent imprédictibles dans le processus de production des outils.

Les assemblages lithiques vérifiés sur les trois sites nous montrent que les hommes préhistoriques ont produit les supports nécessaires à la fabrication des outils en optimisant les caractéristiques du quartz.

Matières travaillées analysées	Punggok-ri		Osan-ri		Cheonggye-ri	
	Pièces portant des traces		Pièces portant des traces		Pièces portant des traces	
	(Nb)	(%)	(Nb)	(%)	(Nb)	(%)
Matière animale tendre	7	10.8 %	6	9.1 %	7	14.6 %
Matière animale dure	19	27.7 %	30	45.5 %	19	39.6 %
Bois	3	6.1 %	2	3.0 %	1	2.1 %
Diverses M.T.	5	7.7 %	8	12.1 %	4	8.3 %
Indéterminée	31	47.7 %	20	30.3 %	17	35.4 %
Total	65	100 %	66	100 %	48	100 %

Tableau 50 . Comparaison des résultats de l'analyse tracéologique

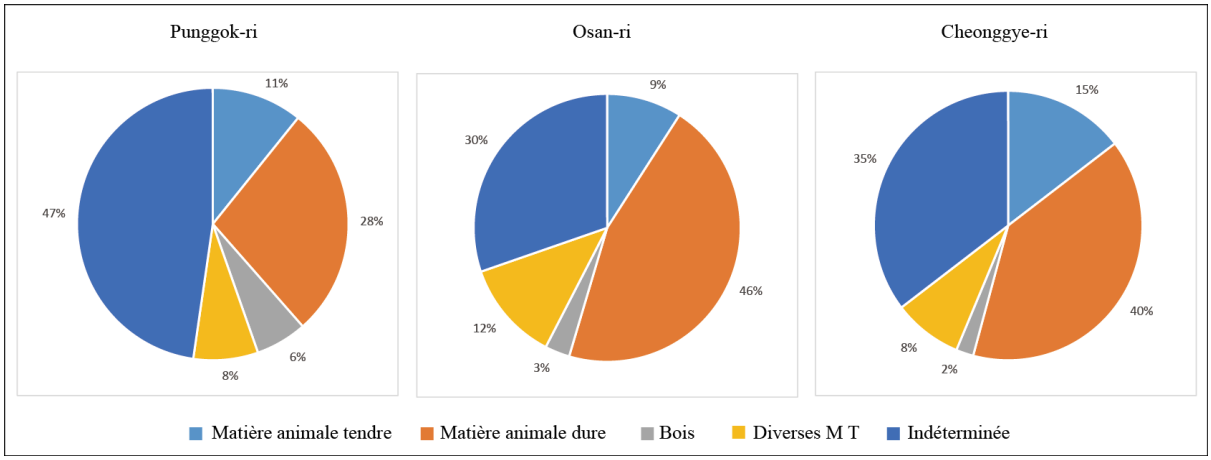


Fig. 225 Comparaison des résultats de l'analyse tracéologique entre les trois sites

Diverses traces ont été vérifiées sur les pièces analysées. Dans le site de Punggok-ri et d'Osan-ri, les traces des matières animales dures sont plus souvent observées. D'autre part, dans le cas du site de Cheonggye-ri, la proportion des traces formées par les matières animales tendres est élevée (Tableau 50). Dans le cas du site d'Osan-ri, les pièces analysées ont été utilisées plus souvent dans les travaux de diverses matières que dans les deux autres sites.

Les résultats des analyses fonctionnelles nous donnent des informations pour supposer les fonctions du site.

IV. 2. 4. 1. Site de Punggok-ri

Nous pouvons trouver des outils retouchés mais ils sont façonnés par une retouche rudimentaire. Les matières premières utilisées sont facilement disponibles autour du site. Les outils ne sont pas nombreux et certains éclats sans retouches sont utilisés comme outils, soit 19.3 % par rapport aux éclats analysés (Fig. 224, 226). La proportion du travail de la peau est en faible quantité (10. 8%), les travaux portant sur les matières animales dures comme les os ou le bois de cervidés sont principalement réalisés dans ce site (27.7 %) (Tableau 50).

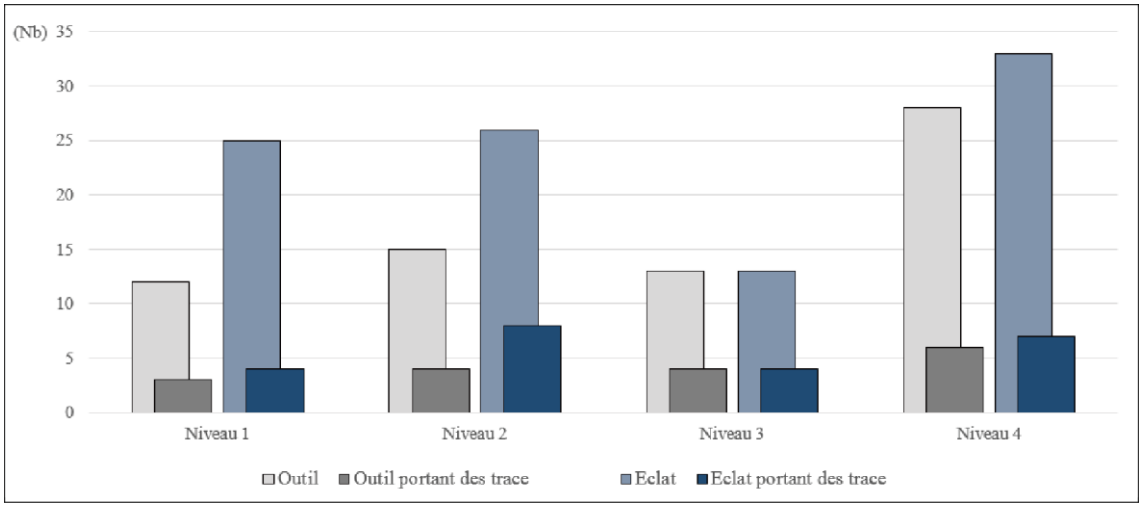


Fig. 226 Utilisations des éclats selon les niveaux du site de Punggok-ri

Nous pouvons essayer d'interpréter la fonction du site avec les résultats de l'analyse fonctionnelle ; Nous pensons que l'occupation du site se fait sur une période courte. Ainsi, les hommes préhistoriques occupant le site se sont étendus aux alentours lorsqu'il était nécessaire d'utiliser des matières premières spécifiques. Peut-être ont-ils préféré fabriquer des outils périssables en utilisant les bords naturels des débris ou des éclats en quartz, plutôt que de façonner des outils avec des retouches délicates. Le site de Punggok-ri est occupé sur un court temps car il répond à une stratégie de cueillette.

Les sites Osan-ri et Cheonggye-ri sont situés à environ 1 km de distance. Les deux sites sont similaires sur certains aspects comme les niveaux archéologiques, les environnements et des assemblages lithiques, etc. Les niveaux archéologiques 1 et 2 du site d'Osan-ri semblent s'être formés en une occupation de temps similaire aux niveaux archéologiques 3 et 4 du site de Cheonggye-ri. Cependant, nous pouvons relever des aspects différents entre les sites d'Osan-ri et de Cheonggye-ri en nous appuyant sur les résultats de l'analyse fonctionnelle.

IV. 2. 4. 2. Site d'Osan-ri

Dans le cas du site d'Osan-ri, 38.4% parmi les pièces analysées ont présenté des traces d'usure. Les traces de matière animale dure (45. 5%) sont plus souvent observées que celles de matière animale tendre (9.1 %). Surtout, sur les grattoirs qui normalement montrent des traces de peau, nous pouvons observer des traces de matière animale dure (Tableau 50).

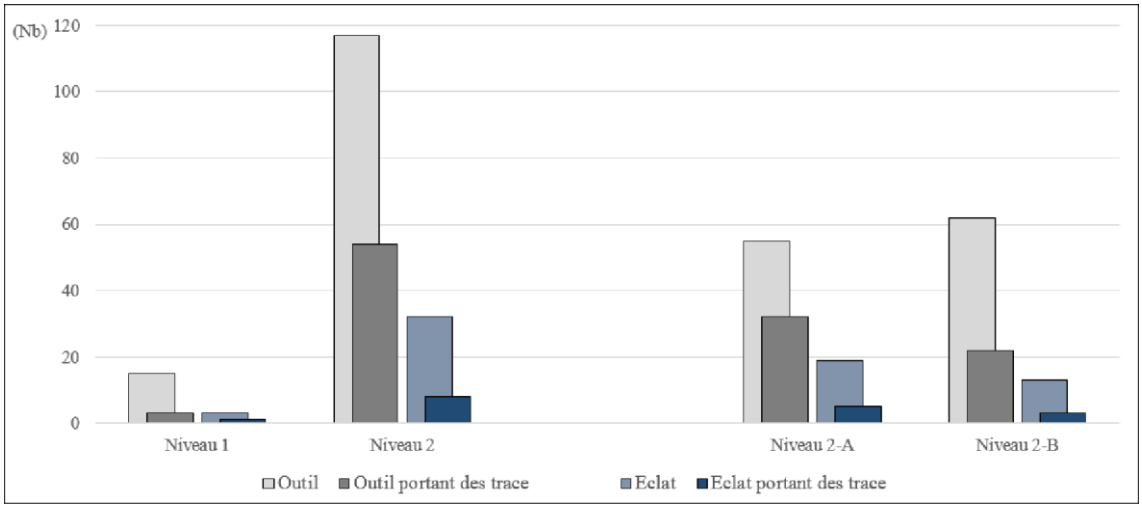


Fig. 227 Utilisations des éclats selon les niveaux du site d'Osan-ri

Dans le cas du site d'Osan-ri, les analyses fonctionnelles ont été réalisées intensivement sur les outils. Des traces sont observées sur 25.7 % des éclats ou des débris naturels du site d'Osan-ri (Fig. 224, 227). Ces aspects apparaissent en nombre sur des pièces prélevées dans la zone A du site d'Osan-ri. En outre, les éclats ou les débris ne sont pas fréquemment utilisés dans tous les types de travaux.

Les travaux portant sur la matière animale dure sont ceux que nous avons essentiellement relevés. Nous pouvons supposer que cette activité est liée à une segmentation des espaces du site d'Osan-ri.

IV. 2. 4. 3. Cheonggye-ri

Dans le cas du site de Cheonggye-ri, les grattoirs analysés sont moins nombreux que dans le site d'Osan-ri, ils présentent toutefois des traces dues au travail de la peau (16.7 %) (Tableau 50). Il s'agit d'un aspect qui distingue les deux sites. Les traces liées aux activités sur de la matière animale dure sont plus nombreuses dans le site d'Osan-ri (soit 45.5 % pour le site d'Osan-ri, 37.5 % pour le site de Cheonggye-ri). En revanche, les grattoirs du site Cheonggye-ri ne présentent pas de traces liées à la matière animale dure.
Nous pouvons fréquemment observer des traces d'utilisation sur les éclats et les débris naturels. Cela nous montre que les éclats et les débris sont utilisés comme outils (Fig. 228).

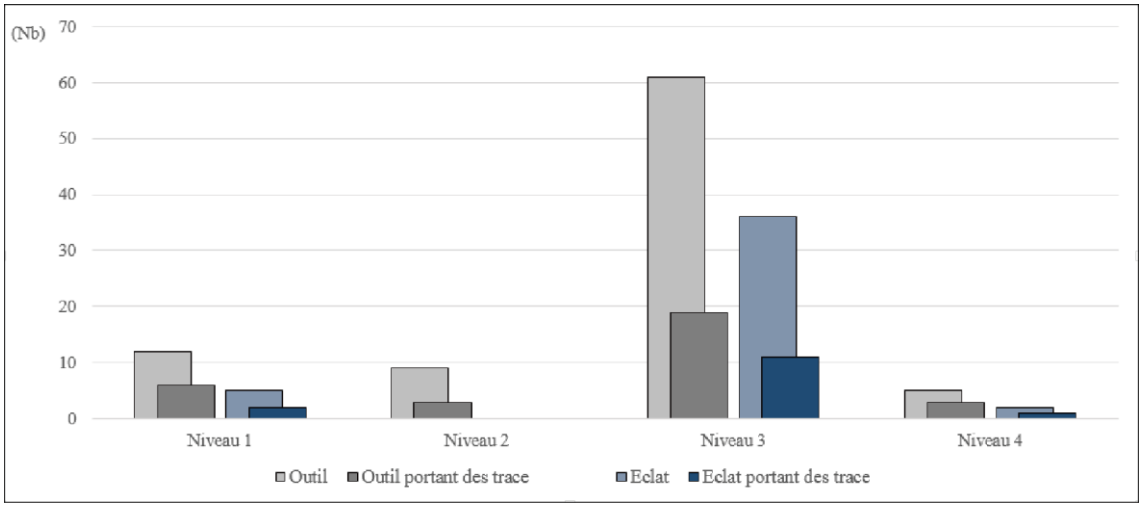


Fig. 228 Utilisations des éclats selon les niveaux du site de Cheonggye-ri

31.8 % des éclats ou des débris du site de Cheonggye-ri présentent des traces. Nous pouvons considérer que les éclats et des débris ont été simplement utilisés comme outils sans retouche. Ainsi, nous pouvons considérer que les modes d'existence des deux sites diffèrent sensiblement.

Ces deux sites adjacents montrent des traces semblables dans leur utilisation des outils, mais il semble que l'activité soit différente sur les sites archéologiques. Les deux sites sont occupés par des habitations, d'où, plutôt que d'insister sur une courte période de temps, il faut envisager une occupation de longue durée, ceci en dépit des différences notables perçues entre les deux sites qui pourtant sont similaires, au niveau des modes de vie.

Bien que les trois sites soient localisés dans des environnements divers et à des périodes différentes, des similitudes apparaissent entre les couches et les assemblages lithiques. De même, nous pouvons observer des continuités plutôt que des changements dans les matières premières et les assemblages lithiques selon le temps. Cependant les sites analysés ont été

utilisés différemment par les hommes. Que ce soit à court terme ou à long terme, les sites sont dévolus à la vie et à l'installation de leurs occupants, il est cependant difficile de clairement identifier les différences entre les niveaux selon les évolutions chronologiques.

Pour suppléer ces études, il est nécessaire d'étudier plusieurs sites paléolithiques répartis selon des régions et des environnements variés.

VI. 3. Analyse fonctionnelle des grattoirs archéologiques

VI. 3. 1. Etude généralités sur les grattoirs

Nous allons étudier comment a été utilisé le même type d'outil dans les différents sites. Pour cela, nous avons sélectionné les grattoirs parmi les divers outils et avons comparé leurs utilisations. Pourquoi avoir choisi le grattoir ? Parce qu'il est un outil qui est identifié dans tous les sites et toutes les périodes paléolithiques. Par ailleurs, il y existe assez d'études sur les utilisations.

Des grattoirs sont fréquemment utilisés depuis le Paléolithique, ils sont utilisés sur une large variété de sites géographiques, nous en trouvons en Sibérie, en Alaska, en Afrique, etc. Nous pouvons donc dire que les grattoirs décrivent un outil reflétant la longue histoire de l'Homme (Fig. 229).

Par conséquent, nous allons étudier les utilisations des grattoirs issus des différents sites paléolithiques de la Corée, y compris les trois sites étudiés.

VI. 3. 1. 1. Définition du grattoir

Les grattoirs constituent des outils préhistoriques façonnés par des retouches de forme arrondie sur des éclats ou des lames. Toutefois, les techniques de fabrication et les formes de grattoirs restent très variées (Fig. 230).

Depuis le milieu du XX^{ème} siècle, F. Borde définit les grattoirs comme des *« objets présentant une retouche dégageant un front de forme plus ou moins semi-circulaire»*. Cette définition est celle actuellement acceptée (Bordes 1961).

Par la suite, les grattoirs sont identifiés dans presque tous les sites du Paléolithique supérieur. Il existe diverses formes de grattoirs en raison des techniques de tailles et des différences morphologiques selon le temps et l'espace. Parfois, les grattoirs de formes variés et de tailles différentes sont découverts dans un même site.

De nos jours, les grattoirs se distinguent généralement par leur épaisseur au niveau de la partie frontale. Ensuite, ils sont subdivisés selon des propriétés morphologiques telles que la taille et le type de support, l'état de la retouche, l'angle du bord, le nombre de bords utilisés, la forme du bord utilisé et les techniques appliquées.

1. Utilisation des grattoirs de Tchouktches, Sibérie (Beyries, 2008)

2. Utilisation des grattoirs de Athapaskan, Canada (Beyries, 2008)

3. Utilisation des grattoirs de Konso, Ethiopie (Lesur - Gebremaria, 2008)

4. Utilisation des grattoirs de Gamo, Ethiopie (Beyries et Rots, 2008 ; Weedman, 2008)

Fig. 229 Diverses utilisations actuelles des grattoirs dans le monde

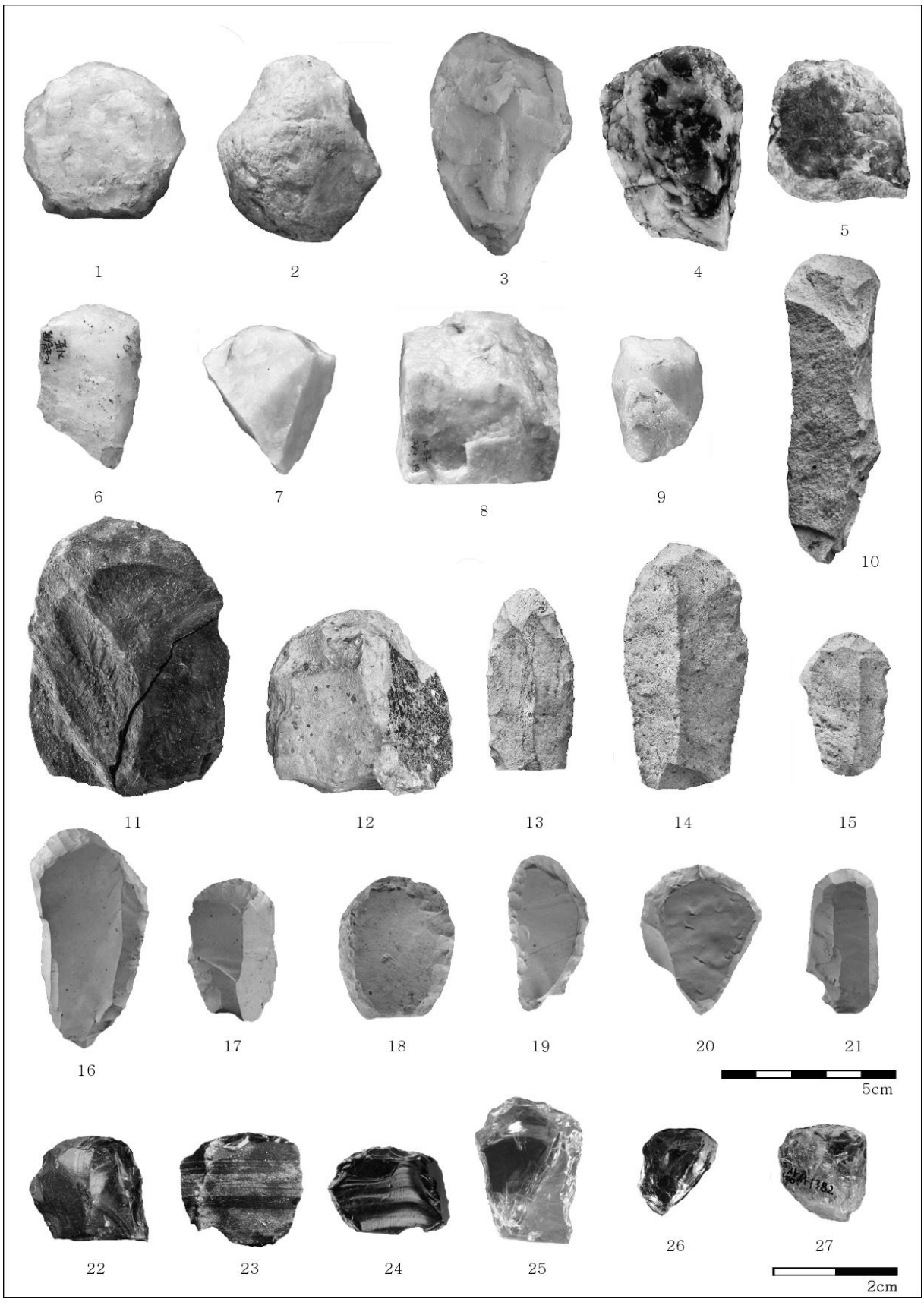


Fig. 230 Divers types de grattoirs (1-9 : grattoirs en quartz, 11. grattoir en cornéenne 10, 12-21 : grattoirs en rhyolite, 22-24 :grattoirs en obsidienne, 25-27 : grattoirs en cristal de roche ; 1, 2, 6-9, 12-15 : site de Jung-ri, 3, 26, 27 : site de Sangsa-ri, 4,5 : site de Jisaeul II, 11 : site de Yeonyang-ri, 16-21, 24, 25 site de Sinbuk, 22, 23 : site de Gaweol-ri)

VI. 3. 1. 2. Etudes fonctionnelles sur les grattoirs

Les études de la fonction des grattoirs ont intéressé les archéologues depuis le début des études portant sur les pierres préhistoriques. À la fin du XIX^{ème} siècle, l'étude de la fonction des outils est principalement réalisée à partir de comparaisons opérées avec les études ethnologiques. Les études de l'utilisation du grattoir sont faites de la même manière.

Les archéologues ont supposé les modes de fonctionnement du grattoir, qui a été envisagé comme un outil participant au tannage de la peau, comme un ciseau ou un rabot pour façonner les outils en bois de cervidé, en os, ou comme un couteau pour couper les viandes (Pommerol 1877, Wimy 1880, Daleau 1883, Rutot 1909). Ces hypothèses portant sur l'utilisation du grattoir se confirment par l'application des méthodes ethnoarchéologiques et, surtout, par les analyses fonctionnelles du grattoir après le XX^{ème} siècle.

Les analyses fonctionnelles portant sur les grattoirs sont effectuées sur des grattoirs magdaléniens de Verberie (Oise, France) par Keeley L. H. (1981), de la grotte de Cassegros (Lot-et-Garonne, France) par Vaughan P. (1983), de Pont d'Ambon (Bourdeilles, France) par Moss E. (1983), de Hauterive-Champréveres (Suisse) par Plisson H. et Vaughan P. (2002), de Meer (Belgique) par Keeley L. H. (1978), de Chaire-à-Calvin (Charente, France) par Kim K. J (2008).

Elles montrent une utilisation courante d'un travail de grattage des peaux sèches (outils préhistoriques 108, Cahen *et al.* 1980, Audouze *et al.* 1981, Vaughan 1983, Célérier et Moss 1983, Plisson et Vaughan 2002). Parfois, ce sont des traces dues au travail de l'os ou du bois de cervidé qui sont observées sur les grattoirs (Plisson 1987). Récemment, les traces formées par le travail du bois ont été observées sur les grattoirs du site néolithique de Poses (Allard *et al.* 2004).

Les grattoirs sont principalement utilisés lors de travaux sur les peaux, et ils sont également employés pour des travaux variés sur différents matériaux.

VI. 3. 1. 3. Etudes sur les grattoirs de la Corée

En Corée, des grattoirs ont été découverts dans la plupart des sites paléolithiques, surtout ceux relevant du Paléolithique supérieur. Leurs caractéristiques formelles sont très variées selon la forme du tranchant, la nature des matières premières utilisées, les dimensions du grattoir, etc. Parmi les matières premières, les quartz sont fréquemment employés dans la production des outils préhistoriques en Corée. Cependant nous pouvons constater que les grattoirs sont

fabriqués en utilisant diverses matières premières telles que le quartz, le quartzite, la rhyolite, le tuf, le schiste, l'obsidienne, etc. Nous pouvons également vérifier la présence de diverses matières premières dans la production des grattoirs au sein d'un même site.

Les études précédentes concernant la Corée se sont focalisées sur la comparaison des caractéristiques par une classification typologique des outils. D'autre part, les études techno-fonctionnelles, telles que celles portant sur la typologie, la fonction, les méthodes de travail selon la fonction, les modes de préhension selon l'utilisation des outils, ne sont pas clairement réalisées.

Dans les sites paléolithiques de la Corée, nous trouvons des grattoirs très variés par les dimensions, les matières premières, les formes etc. Nous nous posons des questions, à savoir comment les grattoirs sont-ils utilisés dans les différents sites ? Existe-t-il des différences d'utilisation des grattoirs selon leurs formes ?

Si nous pouvons percevoir la fonction des grattoirs, qui constituent un type d'outil typique dans les études sur les longues durées du Paléolithique et de toutes les régions de Corée, par l'observation des traces d'usure et l'interprétation des bases de données expérimentales et ethnoarchéologiques, nous pouvons en déduire la variété des activités de travail et les compétences des techniques lithiques dans la production des outils.

Par conséquent, dans cette étude, nous analysons les grattoirs des sites localisés dans différentes régions à l'aide du microscope.

Il nous faut comparer les fonctions des grattoirs provenant de sites paléolithiques répartis dans diverses régions, en insistant préalablement sur les sites étudiés dans le chapitre précédent, à savoir les sites paléolithiques de Punggok-ri, d'Osan-ri et de Cheonggye-ri.

Les grattoirs provenant des sites paléolithiques de Sangsa-ri à Cheolwon, de Jisaeul II à Namyangju, de Seokjang-ni à Gongju et de Jung-ri à Pochen sont aussi analysés au microscope afin de comparer les fonctions selon les sites (Fig. 232).

Quelques grattoirs sont sélectionnés parmi les sept sites précédemment mentionnés, en vue d'une analyse fonctionnelle. Il nous faut étudier l'utilisation de ces grattoirs et comparer leur fonction selon les sites à travers les traces observées pour interpréter leurs utilisations et les matières travaillées.

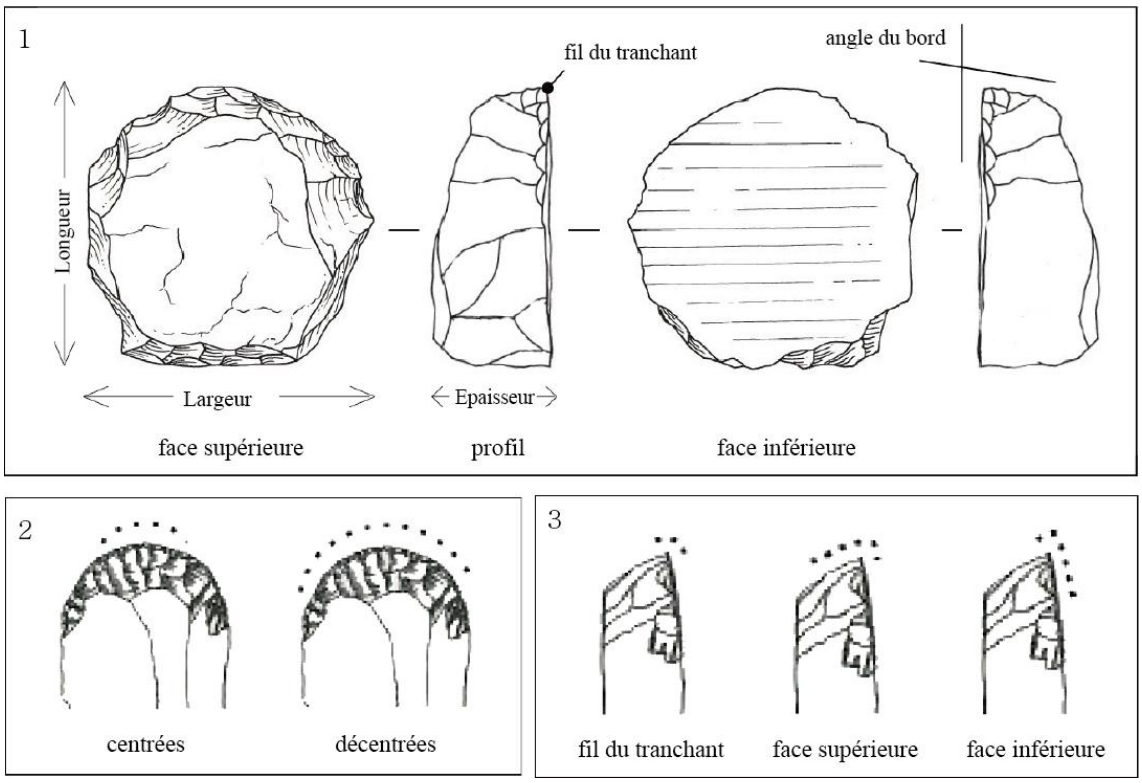


Fig. 231 Information des grattoirs et localisation de la formation des traces sur les grattoirs

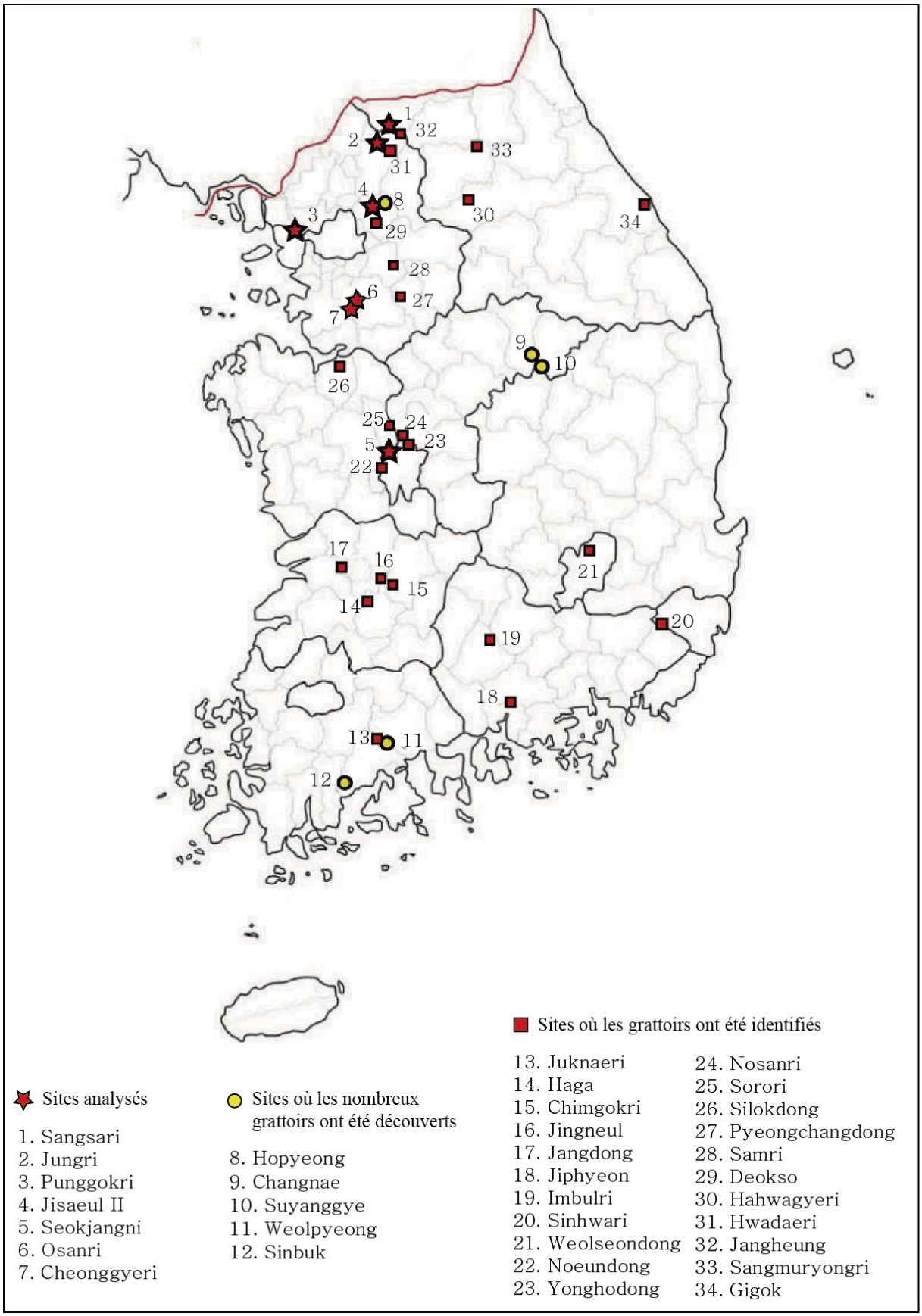


Fig. 232 Sites où ont été découverts des grattoirs

VI. 3. 2. Présentation des sites de comparaison

VI. 3. 2. 1. Site de Sangsa-ri (Choi S. Y. *et al.*, 2013)

Le site paléolithique de Sangsa-ri est situé dans la commune de Chelwon, dans la province de Gangwon-do, au nord-est de Séoul (Fig. 232, 233). Il se trouve en deçà de la zone de la rivière qui s'écoule en forme de U. L'essentiel de la région correspond à des configurations plates. À proximité du site, nous trouvons plusieurs sites paléolithiques. La zone d'étude s'élève à environ 192 m d'altitude absolue.

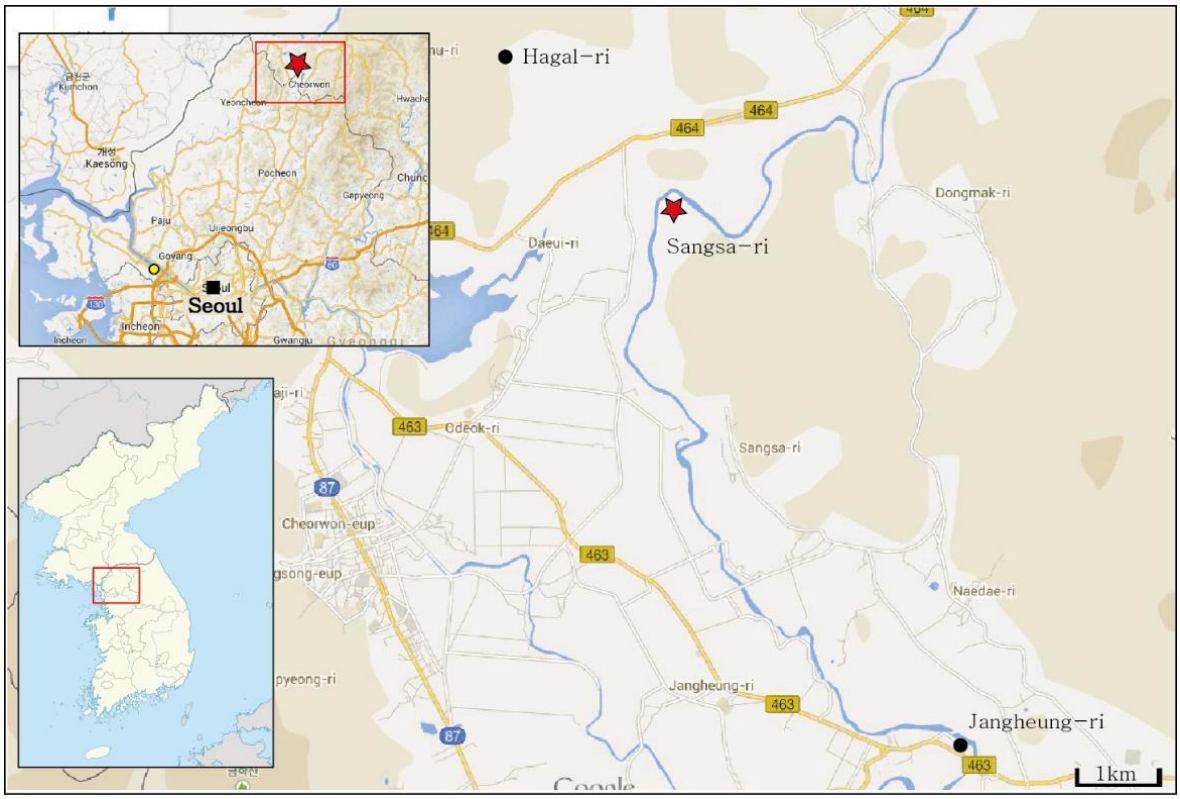
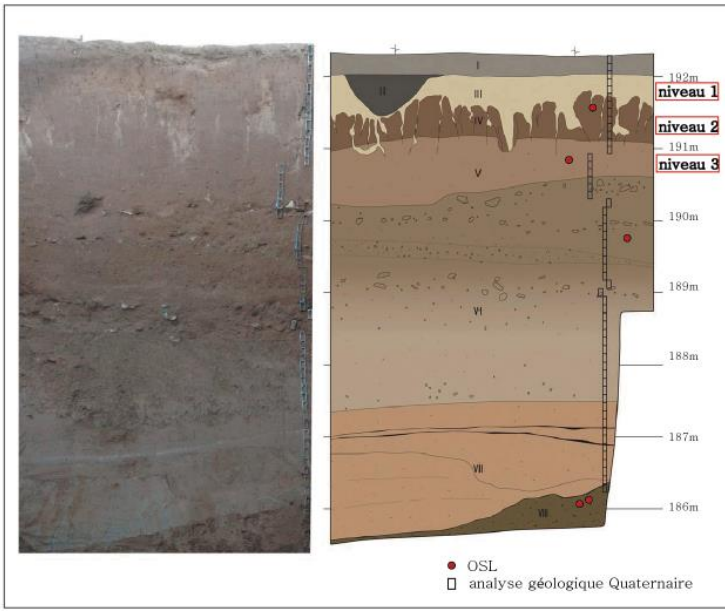


Fig. 233 Localisation du site de Sangsa-ri

Nous avons utilisé le rapport de fouille du site de Sangsa-ri pour comprendre la stratigraphie, les résultats de la datation et les assemblages lithiques du site (Choi S. Y. *et al.*, 2013).

La coupe stratigraphique se divise en sept couches sédimentaires, le premier niveau archéologique est lié à la couche d'argile brun clair (couche III), le second correspond à la couche d'argile brun foncé (couche IV), le dernier niveau archéologique renvoie à la couche d'argile sableuse brune (couche V) (Fig. 234).



couche	niveau	OSL	AMS			
			SNU		KIGAM	
couche I						
couche II						
couche III	niveau 1		E5 −K3	7.510± 50 BP	K2	8.070± 50 BP
			E4 −J2	14.670± 80 BP	J2	14.700± 70 BP
					K5	15.270± 70 BP
			E2 −K5	19.670± 100 BP	J5	19.840± 100 BP
			E3 −J5	19.800± 110 BP		
			E7 −J4	23.040± 160 BP		
couche IV	niveau 2	28.1±2.4 BC(kyrs)	E6 −M3	37.640± 300 BP	I7	37.040± 300 BP
couche V	niveau 3	31.9±3.1 BC(kyrs)	E1 −I3	31.350± 220 BP		
couche VI		36.7±3.6 BC(kyrs)				
couche VII		52.7±3.6 BC(kyrs)				

Fig. 234 Coupe stratigraphique (Rapport de fouille du site de Sangsa-ri, 2013)

Dans ce site, une datation a été réalisée en appliquant les méthodes AMS et OSL sur toutes les couches et tous les niveaux. Pour le niveau archéologique 1, les résultats de la datation indiquent une période oscillant entre 14 670 ans ± 80 BP et 23 040 ans ± 160 BP, ce qui correspond au Paléolithique supérieur. L'assemblage lithique du niveau archéologique 1 confirme ce résultat. La datation par la méthode AMS avec les charbons récupérés, indique 37 040 ans ± 300 BP (Choi S. Y. *et al.*, 2013).

Le niveau archéologique 1 est identifié dans toutes les zones d'étude, mais les niveaux archéologiques 2 et 3 ne sont confirmés que dans certaines zones.

Le niveau archéologique 1 contient quelque 8 031 pièces. 219 pièces ont été mises au jour dans le niveau archéologique 2 et 139 autres ont été exhumées dans le niveau archéologique 3. En conséquence, 8 434 pièces au total ont été découvertes dans ce site. Au final, la plupart des pièces sont issues du niveau archéologique 1.

Dans le niveau archéologique 1, 57 grattoirs ont été identifiés. Les matières premières pour fabriquer ces grattoirs sont variées comme des quartzs, des cristaux de roche, des obsidiennes et des rhyolites. Notre étude se focalise essentiellement sur les grattoirs en quartz mais les autres grattoirs en matières différentes sont également étudiés pour comparer les traces d'utilisation.

Diverses matières premières ont été utilisées sur le site de Sangsa-ri. Nous y trouvons du quartz, du quartzite, du cristal de roche, du porphyre siliceux, du gneiss, du granit, du basalte, du tuf ainsi que des matières premières non-identifiées.

Nous pouvons confirmer que les outils en quartz prédominent en représentant plus de 90% de l'ensemble des artefacts dans tous les niveaux archéologiques.

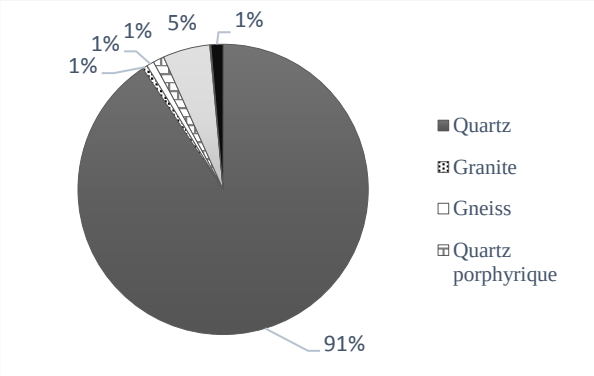


Fig. 235 Diverses matières premières utilisées

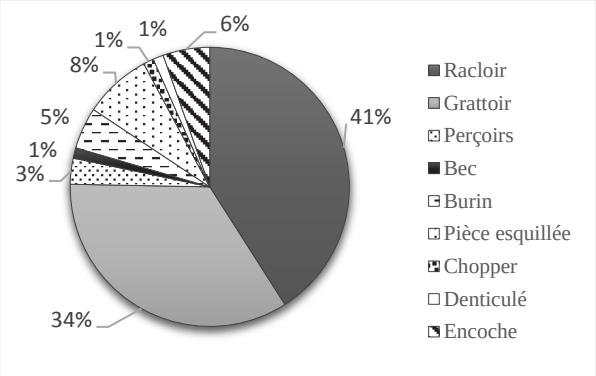


Fig. 236 Assemblage lithique du niveau 1

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Total
Outils	178	6	2	186
Nucléus	109	11	5	125
Lamelle	62			62
Lame	29			29
Eclat	1 301	52	37	1 390
Débris	6 336	143	105	6 584
Galet	50	7	1	58
Total	8 065	219	150	8 434

Tableau 51 Assemblage lithique du site de Sangsa-ri

Outil retouchés											
	Racloir	Grattoir	Perçoir	Bec	Burin	Pièce esquillée	Chopper	Denticulé	Encoche	Autres	Total
Niveau1	68	57	5	2	8	13	2	2	9	12	178
Niveau2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5
Niveau3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	73	57	5	2	8	13	2	2	9	15	185

Tableau 52 Inventaire détaillé des types d'outils

VI. 3. 2. 2. Site de Jisaeul II (Song Y. S. et Lee E. M., 2012)

Le site de plein air Jisaeul II est localisé dans la commune de Namyangju, dans la province de Gyeonggi-do, au nord-est de Séoul (Fig. 232, 237). La rivière Han s'écoule à environ 12

km au-dessus de Namyangju, tandis que la rivière Bukhan s'écoule à 17 km à l'est de Namyangju. En outre, nous trouvons en ces lieux plusieurs sites paléolithiques, en particulier les sites de Hopyeong-dong, de Deokso, de Byulnae etc., situés près du site de Jisaeul II.

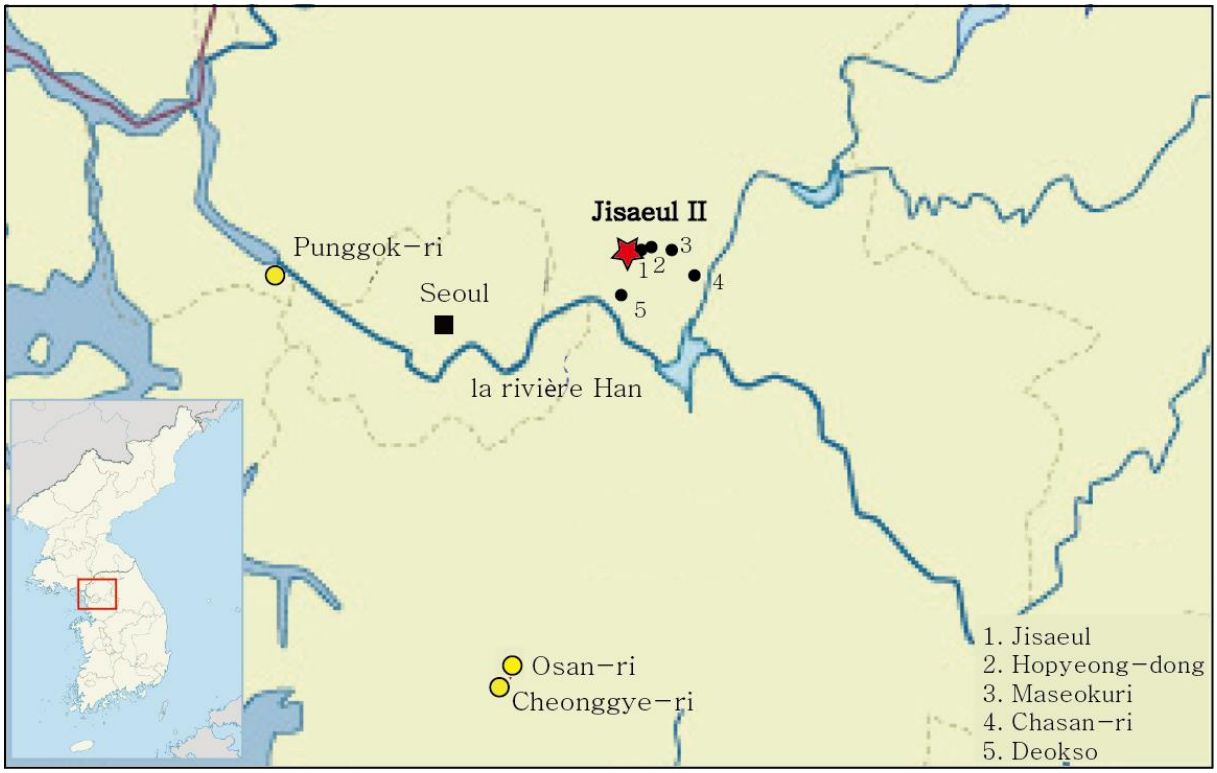


Fig. 237 Localisation du site de Jisaeul II.

Pour comprendre les informations de ce site comme la stratigraphie, les datations, les matières premières utilisées et les industries lithiques, nous avons utilisé le rapport de fouille du site de Jisaeul II (Song Y. S. et Lee E. M., 2012)

La géologie du site est constituée par la roche mère altérée et le sol qui s'est mis en place depuis le sommet, il s'est déposé le long de l'angle d'inclinaison en conservant une altitude constante. Les sédiments se divisent très nettement en six couches: une couche de terre arable - une couche d'argile brun foncé - une couche de brèche - une couche d'argile brun jaunâtre - et une couche de roche mère (Fig. 238).

Les résultats de la datation du charbon récupéré au niveau archéologique 1, selon la méthode AMS indiquent 20 680 ans ± 80 BP. L'estimation du niveau 2 est comprise dans la période allant de 30 000 ans à 24 000 ans B.P. (Rapport de fouille du site de Jisaeul II, 2012).

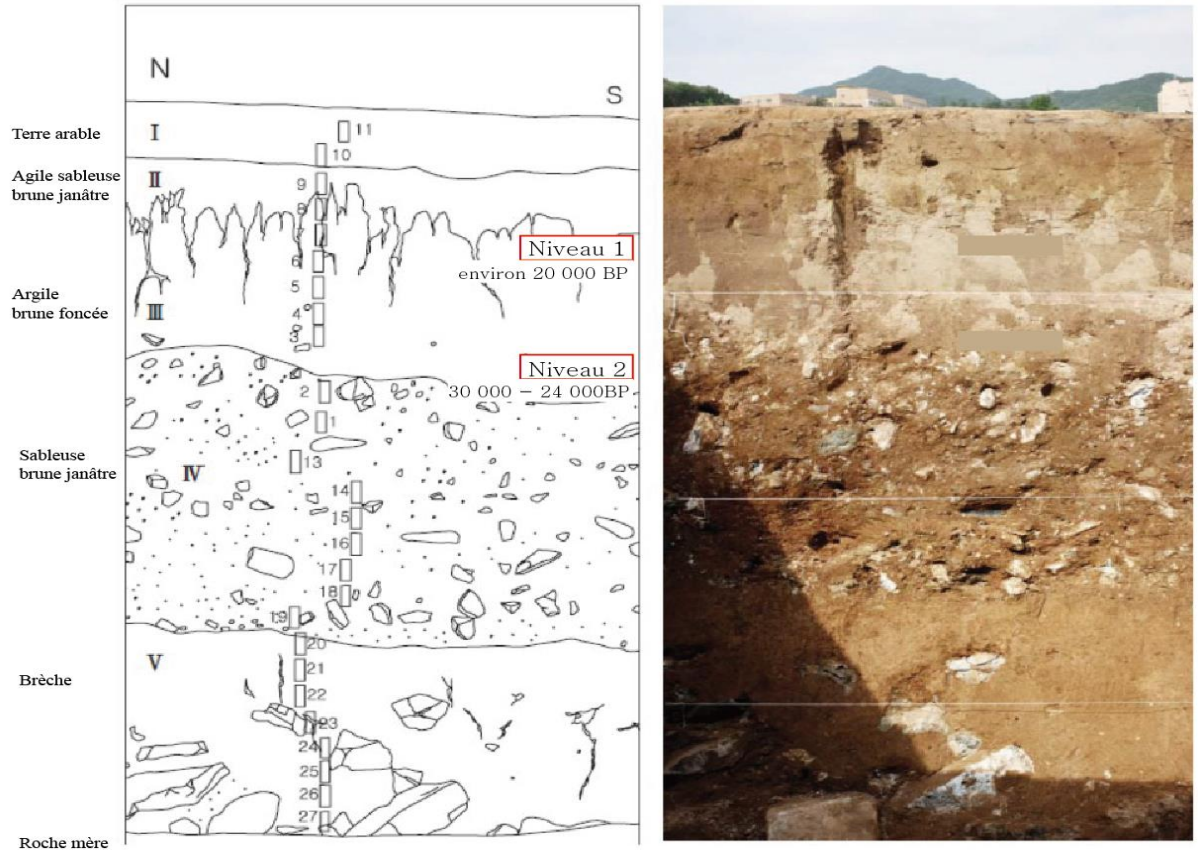


Fig. 238 Coupe stratigraphique du site de Jisaeul II (Rapport de fouille du site de Jisaeul II, 2012)

Les résultats des fouilles indiquent l'existence de deux niveaux archéologiques sur le site de Jisaeul II. Ils sont identifiés dans la partie haute et ont pour base une couche d'argile brun foncé contenant des sol à fentes.

49 pièces ont été mises au jour pour le niveau archéologique 1, 54 pièces ont été exhumées pour le niveau archéologique 2. Au total, 111 pièces ont été découvertes, y compris huit pièces ramassées à la surface du sol.

La plupart des artefacts exhumés ont été produits en utilisant des quartz facilement retrouvés autour du site, quelque pièces utilisent d'autres matières premières comme la cornéenne. L'assemblage lithique présente une combinaison d'outils retouchés, nous n'observons toutefois pas de nucléus ou de chopper.

Parmi les outils retouchés, nous y trouvons des grattoirs, des racloirs, des pointes à pédoncule, des encoches, des becs et des perçoirs etc., ils sont façonnés à partir d'éclats ou de débris en quartz (Tableau 53).

		Surface du sol	Niveau I	Niveau II	Total
Nucléus		2	10	4	16
Éclat		1	5	10	16
Débris		3	22	29	57
Outil sur nucléus	Chopper	1	3		4
Outil retouchés	Racloir		2	3	5
	Grattoir		5	4	9
	Encoche		1	1	2
	Pointe à pédoncule			1	1
	Perçoir			2	
	Bec	1	1		2
Total		8	49	54	111

Tableau 53 Inventaire détaillé des types d'outils

VI. 3. 2. 3. Site de Seokjang-ni (Han C. G. et Cheong B. G., 2012)

Fig. 239 Localisation du site de Seokjang-ni

Le site de plein air Seokjang-ni est situé sur la commune de Gongju, dans la province de Chungcheongnam-do, au sud-est de Séoul (Fig. 232, 239). Le site de Seokjang-ni est situé dans les collines basses du cours moyen de la rivière Geum, son altitude absolue varie entre 11 et 17 m d'altitude.

Nous avons utilisé le rapport de fouille du site de Sangsa-ri pour comprendre la stratigraphie, les résultats de la datation et les assemblages lithiques du site (Han C. G. et Cheong B. G., 2012).

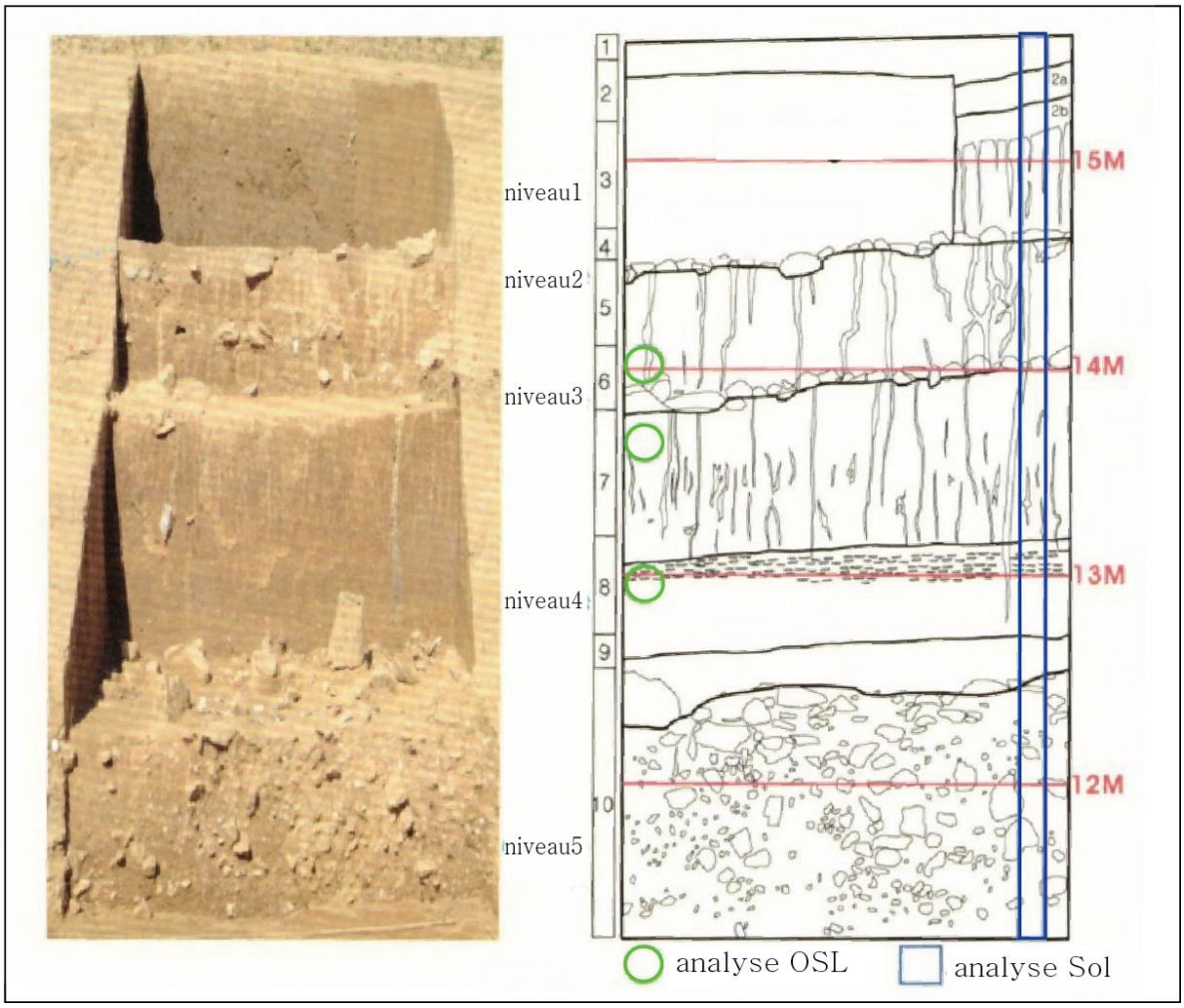


Fig. 240 Coupes stratigraphiques du site de Seokjang-ni (Rapport de fouille du site de Seokjang-ni, 2012, p. 31)

Nous avons examiné la section stratigraphique afin de déterminer la relation entre les couches, la coupe stratigraphique se divise en 11 couches, lesquelles contiennent 5 niveaux archéologiques (Fig. 240).

Les résultats de la datation par l'analyse en C14 de la couche V, nous indiquent 20 830 ans ± 1 880 B.P., les résultats de la couches VIII donnent 30 690 ans ± 3 000 BP (Rapport de fouille du site de Seokjang-ni, 2012).

La proportion d'éclats et de débris est plus importante dans ce site, les outils retouchés sont divers, nous y trouvons des choppers, des racloirs, des pointes, des denticulés, des grattoirs, etc. Les racloirs et les grattoirs façonnés sur des lames ont été identifiés.

Par exemple, selon les résultats de la 13ème fouille, les outils sont concentrés dans les niveaux 4 et 5 (sur cinq niveaux archéologiques). Les outils des niveaux 4 et 5 représentent environ 67 % de l'assemblage lithique.

Dans le site de Seokjang-ni, le quartz, la rhyolite, le grès, le gneiss, l'obsidienne etc. sont utilisés comme diverses matières premières (Rapport de fouille du site de Seokjang-ni, 2012).

VI. 3. 2. 4. Site de Jung-ri (Kim Y. J., Seo I. S. et Lee E. M., 2016)

Le site de Jung-ri se situe dans la ville Jung-ri, à l'extrémité nord de la commune de Pocheon (Fig. 232, 241). Le site est placé dans un bassin entouré de hautes montagnes. Les zones fouillées sont composées par un terrain très plat avec une altitude d'environ 105-108 m.

Fig. 241 Localisation du site de Jung-ri

Afin de comprendre les informations de ce site, y compris la stratigraphie, les datations, les matières premières utilisées et les industries lithiques, nous avons utilisé le rapport de fouille du site de Jung-ri (Kim Y. J., Seo I. S. et Lee E. M., 2016)

La stratigraphie se divise en sept couches et nous y trouvons un niveau archéologique dans la couche III. La sédimentation se répartit de la façon suivante : une couche de terre arable - de l'argile sableuse brun noir - de l'argile sableuse brun jaunâtre - de l'argile brun foncé - de sables fins brun jaunâtre - de brèche - la roche mère (Fig. 242).

Les résultats de la datation du niveau archéologique 1 sont situés entre 42 080 ans ± 600 BP et 24 060 ± 130 B.P. L'estimation du niveau archéologique 2 est située dans la période allant de 24 000 ans à 15 000 ans B.P. (Rapport de fouille du site de Jung-ri, 2016).

Couche	Résultat de datation	Date cal.	Spécimen	Méthode d'analyse
supérieur de la couche 3	28 ± 2 ka BC		sédiment (quartz)	OSL
supérieur de la couche 4	50±8 Ka BC			
inférieur de la couche 5	80±11 Ka BC			
supérieur de la couche 3	19,170±100 BP	21,497 - 20,863 cal BC	sédiment (matière organique)	AMS
supérieur de la couche 4	non résultat			
supérieur de la couche 3	1,730 ±300 BP	240 - 390 cal AD	charbon de bois	AMS
supérieur de la couche 3	4,480± 400 BP	3,350 - 3,020 cal BC		
supérieur de la couche 3	-150 ± 30 BP	1950 - présent		
supérieur de la couche 3	4,080 ± 40 BP	2,870 - 2,480 cal BC		
supérieur de la couche 4	24,060±130 BP	26,500 - 25,840 cal BC		
milieu de la couche 4	42,080 ± 600 BP	44,680 - 42,450 cal BC		

Fig. 242 Stratigraphie du site de Jung-ri (Rapport de fouille du site de Jung-ri (Yongsujaeul), 2014, 2016)

Deux niveaux archéologiques ont été identifiés dans la couche III et IV. 1 310 pièces (soit 42.7 %) ont été exhumées dans le niveau archéologique 1, les éclats et les débris en constituent la plus grande partie. Pour le niveau archéologique 2, 1 757 pièces (soit 57.3 %) ont été découvertes (Tableau 54).

8 outils retouchés ont été identifiés dans le niveau archéologique 1 et 128 outils retouchés ont été identifiés dans le niveau archéologique 2. Tous les outils comme les grattoirs, les racloirs, les perçoirs, les burins et les pointes à pédoncule correspondent à la période du Paléolithique supérieur (Tableau 55).

Les matières premières utilisées sont le quartz, le tuf et l'obsidienne. Parmi elles, le quartz prédomine. Les tufs et les obsidiennes ont été identifiés dans certaines zones de fouille.

Dans le niveau archéologique 1, des matières première comme le tuf sont utilisées particulièrement pour fabrique les lames, les lamelles et les éclats. Cependant les outils retouchés sont peu nombreux. Les artefacts ont été découverts dans des zones limitées.

Pour le niveau archéologique 2, diverses matières premières ont été utilisées pour façonner les outils retouchés qui ont été fouillés dans des zones vastes.

Niveau archéologique 1			Niveau archéologique 2		
type	Nombre	%	Type	Nombre	%
Nucléus	3	0.2	Nuclèus	30	1.7
Nucléus lamilaire	13	1.0	Nucléus laminaire	29	1.7
Nucléus lamellaires	3	0.2	Nucléus lamellaires	13	0.7
Éclats	483	36.9	Éclats	743	42.2
Lames	241	18.4	Lames	121	6.9
Lamelles	120	9.2	Lamelles	40	2.3
Débris	432	32.8	Débris	630	35.9
Outils	8	0.6	Outils	128	7.3
Autres	7	0.7	Autres	23	1.3
Total	1 310	100	Total	1 757	100

Tableau 54 Assemblage lithique du site de Jung-ri

	Grattoir	Racloir	Burin	Perçoir	Bec	Dénticulé	Encoche	Pièces à pédoncule	Pièces esquillées	Couteau à dos	Pièces à troncature	Autres
Niveau 1	0	0	2	1	0	0	0	4	1	0	0	0
	8											
Niveau 2	23	14	9	2	2	1	1	4	64	1	1	6
	128											

Tableau 55 Inventaire détaillé des outils du site de Jung-ri selon les niveaux

VI. 3. 3. Analyse des fonctions du grattoir

VI. 3. 3. 1. Grattoirs du site de Punggok-ri

Le site de Punggok-ri ne comporte pas beaucoup de grattoirs. 18 grattoirs en quartz ont été soumis à une analyse fonctionnelle. Des traces d'utilisation sont présentes sur 9 pièces. Ces traces peuvent se distinguer par une utilisation principalement sur matière animale tendre et dure. Nous ne trouvons pas de trace de bois. De même, des traces très faibles sont également observées, que nous ne pouvons pas interpréter (Tableau 56).

Les traces d'usure bien développées sont rarement observées. Les résultats de l'analyse fonctionnelle sur les grattoirs sont décrits brièvement en fonction des matières travaillées.

Les grattoirs comportant des traces claires relatives au travail de la peau présentent des caractéristiques similaires (Fig. 243).

Nous observons des émoussés, des stries et des polis sur un grattoir (Fig. 243 :1). Les stries fines et peu profondes sont observées sur les émoussés bien développés. Les traces observées sur les grattoirs se forment sur les parties frontales selon une action de grattage.

Un autre grattoir en quartz présente des émoussés qui constituent les traces caractéristiques du travail de la peau (Fig. 243 : 2- 1). Ils sont bien développés sur le fil du tranchant et présentent des douceurs. Selon le mouvement des grattoirs, ces traces s'élargissent vers les deux faces. Ensuite, les stries fines et peu profondes sont observées sur les émoussés. Les polis sont également identifiés sur quelques parties mais ils ne se sont pas bien formés. Ils sont peu doux et peu luisants. Le contour du poli n'est pas net. Selon l'état de la peau, les esquillements sont rarement observés (Fig. 243 : 2).

Toutefois, sur les traces observées, les émoussés sont très caractéristiques dans le travail de la peau. Les caractéristiques des traces sur la partie élargie nous donnent des informations concernant l'utilisation des grattoirs comme l'angle employé ou la durée d'utilisation.

Sur le site de Punggok-ri, nous pouvons observer des traces dues au travail de la matière animale dure tel que l'os ou le bois de cervidé (Fig. 244). Des traces observées sur quelques grattoirs diffèrent des traces observées sur les grattoirs utilisés dans le travail de la peau.

Les émoussés sont absents sur les fronts utilisés. Cependant, de petits esquillements sont fréquemment observés (Fig. 244 : 1-1). Dans certaines parties du bord utilisé, des écrasements se sont formés en raison des esquillements répétés. Des stries courtes et profondes formées selon des mouvements transversaux, sont souvent identifiées. Nous observons des polis qui sont situés sur le côté du fil du tranchant utilisé. Ils sont peu luisants et manquent de douceur. Des

polis se forment sur les sommets des reliefs de la surface (Fig. 244 : 2). Les traces formées sur les bords s'étendent rarement aux deux faces.

Nous pensons que ces grattoirs ont été utilisés dans le travail de la matière animale dure selon une action de raclage.

Tous les grattoirs comportant des traces ne peuvent pas aboutir à l'interprétation des matières travaillées et de leurs fonctions. Quelques-unes toutefois présentent des traces interprétables.

Ainsi deux grattoirs ont présenté des traces dues au travail de la peau (Fig. 243), quatre autres grattoirs ont porté des traces de matières animales dures (Fig. 244). La plupart des traces sont faibles en quantité et sont sans caractéristiques particulières. Le reste des grattoirs avait des traces d'usure mais qui ne sont pas interprétables quant aux matières travaillées.

En conséquence, sur le site de Punggok-ri, les grattoirs ne sont pas assez nombreux et ils sont façonnés en quartz filonien avec une retouche rudimentaire. Peut-être ont-ils été utilisés dans divers travaux.

Grattoirs du site Punggok-ri		Matières travaillées observés sur les grattoirs					
Grattoirs analysés	Grattoirs portant des traces	Matière animale tendre	Matière animale dure	Diverses MT	Bois	Indéterminée	Total
18	9	2	4	0	0	3	9

Tableau 56 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Punggok-ri

VI. 3. 3. 2. Grattoirs du site d'Osan-ri

Deux niveaux archéologiques ont été identifiés sur le site d'Osan-ri. Les grattoirs constituent 40 pièces au sein des assemblages lithiques. Les industries lithiques sont intensivement fouillées dans le niveau archéologique 2, des grattoirs sont également identifiés dans ce niveau. Le niveau 1 ne comporte pas suffisamment d'artefacts, il n'y a que 3 grattoirs. Un autre grattoir n'est pas dans un état de conservation acceptable, il a dont été exclu de l'analyse fonctionnelle. Deux grattoirs ont été analysés mais ils ne présentent pas de traces particulières.

Le niveau archéologique 2 se divise en zones A et B. Nous avons donc échantillonné dix grattoirs dans chaque zone. Dans le niveau archéologique 2, 20 grattoirs sur quarante ont été sélectionnés pour l'analyse. Parmi eux, 12 grattoirs présentent des traces d'usure.

Dans la zone A, chacun des dix grattoirs présente des traces d'utilisation, dans la zone B, deux grattoirs présentent des traces d'usure. Il nous faut donc procéder à une description en fonction des grattoirs présentant des traces et en fonction des matières travaillées.

Dix grattoirs sur les dix de la zone A présentent des traces, 7 grattoirs comportent des traces interprétables. Seuls 2 grattoirs sur dix de la zone B présentent des traces faibles pour pouvoir les interpréter mais deux grattoirs portent des traces.

Six grattoirs en quartz présentent des traces interprétables relatives aux matières travaillées, elles sont liées au travail de la matière animale dure.

Deux grattoirs présentent des traces sur les fronts. Un d'entre eux porte des polis brillants qui se forment sur les sommets du relief à cote du bord avec des stries profondes et nettes (Fig. 245 : 1-1). Nous observons des esquillements sur le fil du tranchant (Fig. 245 : 1-2). Des émoussés ne sont pas identifiés. Un autre porte également des polis luisants bien développés avec des stries sur le front (Fig. 245 : 2-1). Des esquillements sont moins nombreux, mais ils sont bien observés sur le bord utilisé (Fig. 245 : 2-2).

Quatre autres grattoirs présentent des traces d'utilisations. Un porte des polis luisants qui manquent de douceur sur le front et le bord droit distal. Ils se forment sur le sommet du relief et n'élargissent pas beaucoup. Des stries fines et courtes sont clairement observées par une action de raclage et des esquillements (fig. 246 : 1).

Trois autres grattoirs ont des traces similaires sur les fronts et le bord droit proximal. Ils ont des polis luisants et durs qui se forment sur le sommet du relief. Ils se développés, et deviennent des polis plats (fig. 246 : 2, Fig. 247 : 2 Fig. 248 : 1). Des stries fines et nettes sont également observées sur les polis. Les émoussés ne sont pas observés à cause des esquillements. Parmi ces trois grattoirs, un présente des traces sur le bord droit proximal, nous n'observons pas de traces sur le front (Fig. 246 : 2). Ces traces se sont formées dans un mouvement transversal de l'outil, elles se forment rarement selon des actions longitudinales par rapport au bord.

Six grattoirs ont des traces d'utilisations. Ces caractéristiques sont absentes dans le travail de la matière tendre. Ainsi, ces polis et ces stries nous montrent que le grattoir était utilisé dans le travail de matières animales dures comme l'os ou le bois de cervidé.

Un seul grattoir en quartz présente des traces composites liées au travail des diverses matières travaillées (Fig. 247 : 1). Nous pouvons observer des traces sur le front. Des polis lisses et luisants sont bien développés à proximité du bord utilisé. Ces polis ont des contours

flous en s'éloignant du bord. La surface des polis est douce unie à fluide lâche. Ces types de polis se confondent avec le poli de bois (Fig. 247 : 1-1). Nous pouvons observer des émoussés mats à côté des polis observés avec des stries larges et faibles. Ce grattoir a été utilisé sur diverses matières travaillées comme le bois de cervidé, le bois végétal et la peau.

Cinq grattoirs présentent des traces indéterminées relatives aux matières travaillées. Par exemple un grattoir de la zone B porte des émoussés avec de petits esquillements. Des polis luisants sont également identifiés sur le fil du tranchant. Ces traces se sont formées dans un sens transversal par rapport au bord utilisé, cependant elles ne portent pas assez les caractéristiques des matières travaillées utilisées donc il est difficile d'interpréter leur utilisation (Fig. 248 : 2).

Grattoirs du site d'Osan-ri			Matières travaillées observées sur les grattoirs					
Grattoirs analysés		Grattoirs portant des traces	Matière animale tendre	Matière animale dure	Diverses MT	Bois	Indéterminée	Total
N1	2	0	0	0	0	0	0	0
N2-A	10	10	0	6	1	0	3	10
N2-B	10	2	0	0	0	0	2	2
Total	22	12	0	6	1	0	5	12

Tableau 57 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site d'Osan-ri

En generale, des grattoirs présentent souvent des traces dues au travail lié à la production des cuirs. Cependant, les analyses fonctionnelles indiquent que les grattoirs du site d'Osan-ri sont souvent utilisés dans le travail de matières animales dures comme le façonnage des outils en os ou en bois. Les traces de peau ne sont pas clairement observées sur les grattoirs du site d'Osan-ri (Tableau 57).

Pour ce dernier, la proportion de traces de matières animales dures prédomine dans toutes sortes d'outils analysés. Les grattoirs fortement liés au travail de la peau présentent en particulier des traces liées au travail de matières animales dures. Cet aspect se vérifie notamment dans les pièces sélectionnées dans la zone A. Les grattoirs de la zone B comportent des traces de peau très faibles, tout comme les autres outils. Nous pouvons penser que ces différents aspects sont confirmés entre les zones A et B du même site.

VI. 3. 3. 3. Grattoirs du site de Cheonggye-ri

Le site de Cheonggye-ri est situé à 1 km à vol d'oiseau du site d'Osan-ri. Sur ce site, 4 niveaux archéologiques ont été identifiés, les artefacts sont toutefois exclusivement perçus au niveau archéologique 3.

Ainsi, quatre grattoirs de ce niveau archéologique ont été analysés à l'aide d'un microscope. L'analyse des grattoirs nous permet d'observer des traces utilisées pour le travail de matières animales tendres.

Un grattoir a des traces sur la partie frontale de la face supérieure. Les stries, fines et longues, sont clairement identifiées. Les polis doux et peu brillants se forment en couvrant le relief de la surface, leurs contours ne sont pas nets (Fig. 249). Les traces sont observées sur le fil du tranchant tandis que sur les bords utilisés, les directions utilisées présentent plusieurs sens. Ces traces sont formées par le travail de la matière animale tendre, en particulier sur la peau rugueuse et sèche (Fig. 249).

Un autre grattoir épais en quartz est retouché de façon abrupte sur le front. Les traces sont situées sur le bord droit distal où nous pouvons observer de petits esquillements et des émoussés rugueux. Les polis peu brillants se sont formés sur quelques parties du bord utilisé, les stries faibles sont aussi observées (Fig. 249 : 1). Ces traces ne présentent pas un travail relatif aux matières dures, nous pouvons alors penser que ces outils ont été utilisés dans le travail de la peau sèche. Cependant, les traces ne se sont pas formées dans d'autres parties du grattoir.

Plusieurs types d'outils ont été identifiés sur le site de Cheonggye-ri, les grattoirs toutefois sont présents en faible quantité. Les grattoirs ont été façonnés avec du quartz et leurs dimensions et leurs formes sont variées. Les résultats des analyses fonctionnelles indiquent que les grattoirs de ce site ont été utilisés dans le travail de la matière animale tendre (Tableau 58).

Grattoirs du site Cheonggye-ri			Matières travaillées observées sur les grattoirs				
Grattoirs analysés		Grattoirs portant des traces	Matière animale tendre	Matière animale dure	Diverses MT	Bois	Indéterminée
N1	4	2	2	0	0	0	0

Tableau 58 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Cheonggye-ri

Les grattoirs qui viennent des trois sites analysés ont été façonnés sur divers types de quartz. La plupart des grattoirs sont épais et courts. Leurs formes sont également variées. Des traces

dues au travail de la matière animale dures sont observées plus souvent que celles de la matière animale tendre dans ces sites.

Nous allons comparer les utilisations des grattoirs qui ont été découverts fréquemment dans les sites du Paléolithique supérieur. Parmi les sites, nous avons choisi 4 gisements dont nous avons fait les analyses fonctionnelles. Ils sont situés dans différentes régions : il s'agit des sites de Jisaeul II, de Jung-ri, de Seokjang-ni et de Sangsa-ri (Fig. 232).

VI. 3. 3. 4. Grattoirs du site de Snagsa-ri

Sur ce site, les grattoirs et les racloirs sont plus nombreux. Au total, 57 grattoirs ont été identifiés, cependant les grattoirs entiers ne sont pas nombreux, la plupart étant en cassés. Les grattoirs ont été façonnés à partir de quartz sauf pour 6 pièces fabriquées sur les débris ou des éclats en obsidienne, en cristal de roche ou à partir de matières premières non-identifiées.

Huit grattoirs en quartz et en cristal de roche et en obsidienne présentent des traces dues aux travaux de la peau (Fig. 252, 253).

D'abord un grattoir en quartz laiteux présente des traces sur le front. Les traces observées sont des émoussés, des stries et des polis. Les émoussés sont doux et parfois très bien développés sur le fil du tranchant. Ils se développent vers les faces utilisées. Les stries fines et longues sont souvent observées sur les émoussés (Fig. 250 : 1).

Le deuxième grattoir en quartz porte des traces similaires sur le front. Les émoussés doux sont bien développés sur le fil du tranchant (Fig. 250 : 2-2). Parfois nous pouvons observer que les polis se sont formés en couvrant légèrement la surface, ils sont peu luisants et doux à proximité du bord utilisé (Fig. 250 : 2-1).

Deux autres grattoirs en quartz présentent des traces sur le front et le bord proximal. Un grattoir porte des émoussés très développés qui sont lisses et doux. Les esquillement ne sont pas observés. Les polis sont formés en couvrant doucement la surface de côté du bord. Ils sont peu luisants et doux (Fig. 251 : 1). Un autre grattoir porte également des émoussés très doux et des polis lisses (Fig. 254 : 2). Cependant dans ce cas, des traces se forment sur le fil du tranchant et elles ne s'élargissent pas.

Quatre grattoirs en quartz présentent des traces similaires sur le front. Elles sont peut être associées aux travaux de la peau par une action de grattage.

Il y a deux autres grattoirs en quartz, qui présentent des traces sur le front. Nous observons des petits esquillements avec des émoussés mats (Fig. 251 : 2, Fig. 255 : 2). Des stries transversales par rapport au bord utilisé sont aussi observées à proximité du bord. Les traces sont peu différentes selon les états de la matière travaillée, cependant les caractéristiques de ces traces sont souvent observées sur des outils ayant travaillé la peau, en particulier la peau sèche.

Nous avons analysé des grattoirs en obsidienne, en cristal de roche et en une matière première non identifiée. Parmi les grattoirs analysés, trois grattoirs sont en cristal de roche, un grattoir est en obsidienne comportant des traces d'usure qui sont liées au travail de la peau (Fig. 252, 253).

Nous pouvons observer des traces sur les fronts des grattoirs en cristal de roche. D'abord, nous observons des émoussés lisses et bien développés sur le fil du tranchant (Fig. 252 : 1, Fig. 253 : 1). Sur ces émoussés, il y a des stries fines et longues développées lors d'une action de grattage. Les esquillement ne sont normalement pas présents. Cependant quand les grattoirs sont utilisés sur la peau sèche, des petits esquillement sont présents sur le fil du tranchant (Fig. 252 : 2)

Pour un grattoir en obsidienne, nous pouvons observer des traces similaires aux grattoirs en cristal de roche. Les émoussés sont observés sur le fil du tranchant avec des petits esquillements. Des stries fines et longues sont également observées (Fig. 253 : 2)

Par conséquent, huit grattoirs ont été probablement utilisés dans un travail lié aux peaux, mais l'état des peaux (fraiche, demi-sèche ou sèche) est peut-être différent.

Nous pouvons également observer des traces laissées par de la matière animale dure sur deux grattoirs en quartz. Par exemple, un grattoir porte des traces qui sont observées sur le front de la face inférieure. Les émoussés ne sont pas développés, les stries larges et profondes sont clairement observées avec des polis luisants et lisses. Ils se sont formés au sommet du relief. Dans quelques parties, ils s'élargissent légèrement vers le relief de la surface. Parfois des petits trous se présentent sur les polis (Fig. 254 :1). Les caractéristiques de ces traces observées sont différentes de celles des matières animales tendres. Peut-être ont-ils été utilisés dans un travail des matières animales dures.

Un grattoir présente des traces bien développées sur le bord latéral gauche de la face inférieure. Les traces se sont formées sur le fil du tranchant et se développent vers la face inférieure. Les traces observées sont des polis et des émoussés. Les polis sont très particuliers. Ils sont très luisants, lisses, et se sont formés en couvrant la surface. Sur la partie bien

développée du poli, nous pouvons observer de petits trous apparaissant sur le poli. Les contours du poli sont très fluides. Nous pouvons identifier également des émoussés doux sur les bords utilisés. Toutefois, les stries et les esquillements sont absents. Nous pouvons donc penser que ce grattoir a été utilisé dans le travail du bois végétal (Fig. 256).

Quelques grattoirs présentent des traces différentes de celles relatives au travail de la peau. Nous pouvons observer des émoussés sur le fil du tranchant avec les stries courtes et profondes. Les esquillements sont également observés. Dans certaines parties, des polis luisants sont identifiés (Fig. 255 : 1). Ces traces se développent vers la face inférieure. Nous pensons qu'ils ont été utilisés sur diverses matières travaillées comme le bois de cervidé et le bois végétal.

Nous avons observé des traces différentes sur certains grattoirs. Ces grattoirs sont façonnés avec des matières premières différentes, mais toutes les matières premières utilisées sont de bonne qualité comme le quartz laiteux, le cristal de roche et l'obsidienne.

Les grattoirs du site de Sangsa-ri ne sont pas grands et ils sont façonnés avec des retouches soignées. La plupart des grattoirs de Sangsa-ri a été principalement utilisé dans le travail de la peau en grattage.

Grattoirs du site de Sangsa-ri		Matières travaillées observées sur les grattoirs				
Grattoirs analysés	Grattoirs portant des traces	Matière Tendre Animale	Matière Dure Animale	Diverses MT	Bois	Indéterminée
44	26	8	2	4	1	11

Tableau 59. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Sangsa-ri

VI. 3. 3. 5. Grattoirs du site de Jung-ri

Ce site ne présente pas un grand nombre de grattoirs. Nous avons donc sélectionné 12 grattoirs pour l'analyse fonctionnelle. Six sont façonnés sur du quartz, restent six grattoirs fabriqués en tuf. Quatre grattoirs en quartz et trois grattoirs en tuf présentent des traces. Certains grattoirs restent difficiles à observer avec le microscope en raison de leur état de conservation.

Quatre grattoirs sont façonnés avec des retouches soignées sur quartz laiteux, qui sont bonne qualité. Un grattoir parmi eux, porte des traces sur le front. Des émoussés doux et bien développés sont observés sur le fil du tranchent. Les stries fines et longues sont également observées sur les émoussés (Fig. 257 : 1). Un autre grattoir présente des traces sur le front comme les émoussés lisse et doux et des stries très fines et longues (Fig. 257 : 2). Nous

n'observons pas d'esquillements. Les traces observées sur deux grattoirs se sont formées en couvrant les surfaces depuis les fils du tranchant.

Deux autres grattoirs en quartz présentent également des émoussés lisses et doux. Ils se sont développés largement vers la face supérieure. Les traces observées sont des émoussés doux bien développés et des stries fines et faibles, qui sont sur les émoussés (Fig. 258 : 1, 2).

Selon les caractéristiques des émoussés observés et les surfaces des traces formées, nous pouvons penser que ces grattoir étaient peut-être utilisés dans le travail de la peau avec angle fermé.

Nous ne trouvons pas davantage de grattoirs en tuf que de grattoirs en quartz sur ce site. Les grattoirs en tuf ne sont pas dans un état suffisamment correct pour que l'on procède à une analyse à l'aide de microscope. Ainsi, seul un grattoir présente des traces d'utilisation. Si nous pouvons observer des traces, il est difficile de les interpréter mais les émoussés bien développés sont observés sur le fil du tranchant (Fig. 258 : 3). Il a donc été utilisé dans un travail de la peau.

Nous ne pouvons toutefois pas interpréter les traces en raison de la patine sur les autres grattoirs en tuf. De même, parfois nous ne reconnaissons pas les traces formées lors de son utilisation. Nous observons des émoussés bien développés sur le front du grattoir en tuf, les autres parties du grattoir ne présentent pas de traces.

Dans le site de Jung-ri, les grattoirs en quartz sont façonnés sur des quartz laiteux de bonne qualité avec des retouches soignées, ils ne sont pas grands. Les grattoirs du site de Jung-ri sont principalement employés dans le travail de la peau.

Grattoirs du site de Jung-ri		Matières travaillées observées sur les grattoirs				
Grattoirs analysés	Grattoirs portant des traces	Matière Tendre Animale	Matière Dure Animale	Diverses MT	Bois	Indéterminée
12	7	5	0	0	0	2

Tableau 60 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Jung-ri

VI. 3. 3. 6. Grattoirs du site de Jisaeul II

Le site de Jisaeul II présente peu de pièces. Seuls 34 outils retouchés ont été prélevés. Parmi les outils retouchés, 8 grattoirs en quartz ont été étudiés à l'aide d'une analyse fonctionnelle. Parmi eux, quatre grattoirs présentent des traces d'utilisation. Trois d'entre eux présentent des traces claires et un grattoir montre des traces trop faibles pour une interprétation (Tableau 61).

Trois grattoirs sur huit présentent des traces d'utilisation interprétables. Un grattoir porte des traces sur le font. Nous pouvons observer des émoussés peu développés avec des stries fines et faibles associées à une action de grattage. Nous observons des polis faibles à côté du front utilisé mais les esquillements ne sont pas présents (Fig. 259 : 1).

Un autre présente des émoussés et des stries fines et faibles selon une action transversale par rapport au bord utilisé. Les polis doux et peu brillants sont rarement observés à côté du bord. Ces traces observées sont liées au travail de la peau sèche (Fig. 259 : 2, 560 : 1).

Un grattoir présente des traces sur le bord droit et gauche distal. Nous observons des polis brillants qui se forment sur les somment du relief de la surface du bord gauche (Fig. 260 : 2-2). Des petits esquillement sont observés sur le bord gauche (Fig. 260 : 2-2). Cependant ces traces ne sont pas assez bien développées pour interpréter les matières travaillées et leur mode d'utilisation.

Sur les grattoirs restants, aucune trace d'utilisation n'a été observée. Dans le cas d'une utilisation de courte durée ou lorsque les parties usitées sont brisées au cours de leur utilisation, les outils ne présentent parfois pas de traces. Il faut donc constamment rester vigilant dans l'interprétation de l'utilisation des outils.

Nous observons des traces d'utilisations seulement sur le fil du tranchant et elles ne s'élargissent pas. Des traces liées aux emmanchements n'ont pas été identifiées. Les grattoirs du site Jisaeul II sont façonnés en quartz laiteux très fins et leurs dimensions ne sont pas grandes.

Grattoirs du site Jisaeul II		Matières travaillées observées sur les grattoirs				
Grattoirs analysés	Grattoirs portant des traces	Matière Tendre Animale	Matière Dure Animale	Diverses MT	Bois	Indéterminée
8	4	3	0	0	0	1

Tableau 61 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs analysés du site de Jisaeul II

VI. 3. 3. 7. Grattoirs du site de Seokjang-ni

23 grattoirs ont été sélectionnés pour l'analyse fonctionnelle, il s'agit globalement de grattoirs en quartz sauf 3 grattoirs en cornéenne. Cinq d'entre eux présentent des traces d'utilisation, soit 3 grattoirs en quartz et deux en autres matières premières (Tableau 62).

4 grattoirs présentent des traces liées au travail de la peau. Nous pouvons observer généralement des émoussés bien développés sur le fil du tranchant, des stries fines sont nettement présentes et associées à une action de grattage.

Un grattoir en quartz porte des émoussés et des polis peu développés sur le fil du tranchant utilisé (Fig. 262 : 1). Un autre a des émoussés avec des stries longues sur le bord associé à une action de grattage (Fig. 262 : 2). Nous n'observons pas d'esquillements sut les bords utilisés sur deux grattoirs. Deux grattoirs en quartz sont liés au contact de la matière travaillée tendre comme la peau.

Il y a deux grattoirs en autres matières premières, un grattoir porte des émoussés bien développés et des polis peu brillants qui se forment sur quelques petites zones. Nous pouvons aussi observer des stries fines sur les polis associées à une action de grattage des peaux sèches (Fig. 261 : 1). Un grattoir en rhyolite porte des émoussés bien développés, il a peut-être été utilisé lors du travail de la peau (Fig. 261 : 2).

Un grattoir restant présente des traces qui sont observées sur le front du grattoir. Les émoussés sont rugueux et très faibles sur quelques petites parties, les petits esquillements sont facilement observés sur le front de la face inférieure. Les traces se sont formées sur le fil du tranchant, et ne se développent pas sur les deux faces. La quantité de traces observées est faible, de plus les traces observées ne sont pas suffisamment nettes pour que nous puissions déterminer les matières travaillées (Fig. 262 : 3).

Les grattoirs du site de Seokjang-ri sont de petites dimensions. Ils portent souvent des traces liées aux peaux, ils sont probablement utilisés dans le travail de la peau. Mais nous n'observons pas de traces causées par l'emmanchement.

Grattoirs du site Seokjang-ri		Matières travaillées observées sur les grattoirs				
Grattoirs analysés	Grattoirs portant des traces	Matière Tendre Animale	Matière Dure Animale	Diverses MT	Bois	Indéterminée
23	5	4	0	0	0	1

Tableau 62 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs analysés du site de Seokjang-ni

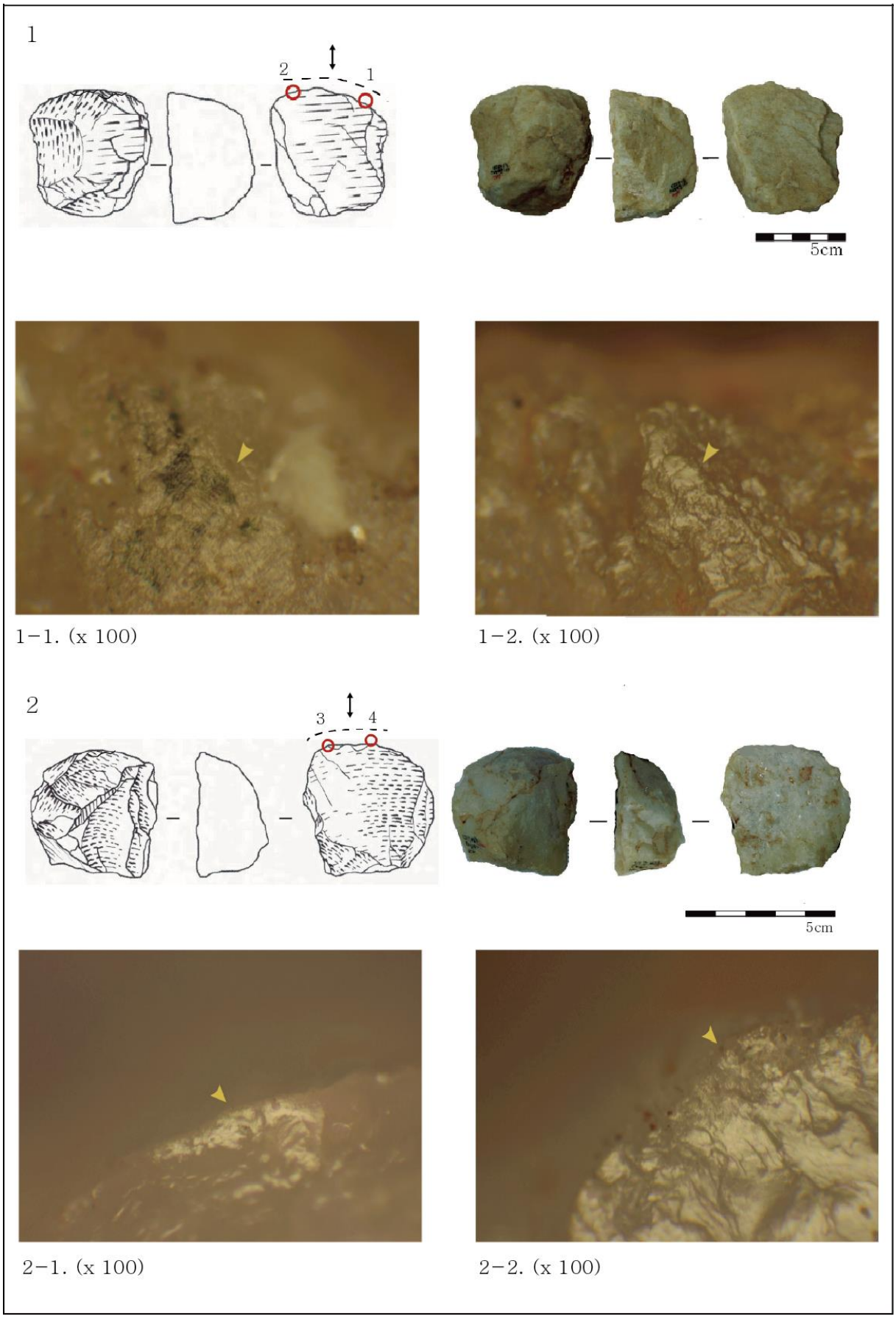


Fig. 243 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Punggok-ri (1, 2 : Traces laissées par la peau)

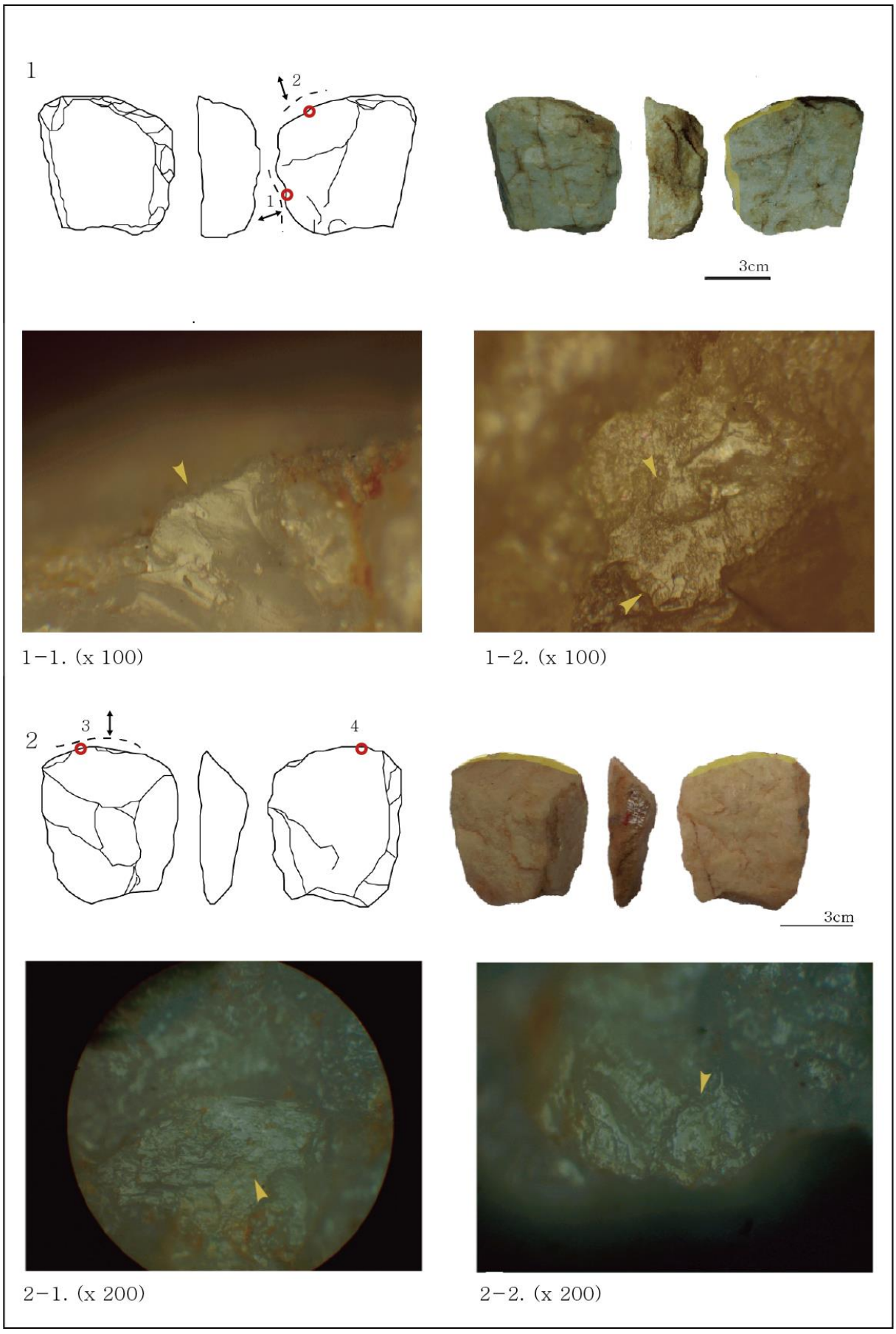


Fig. 244 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Punggok-ri (1, 2 : Traces laissées par la matière animale dure)

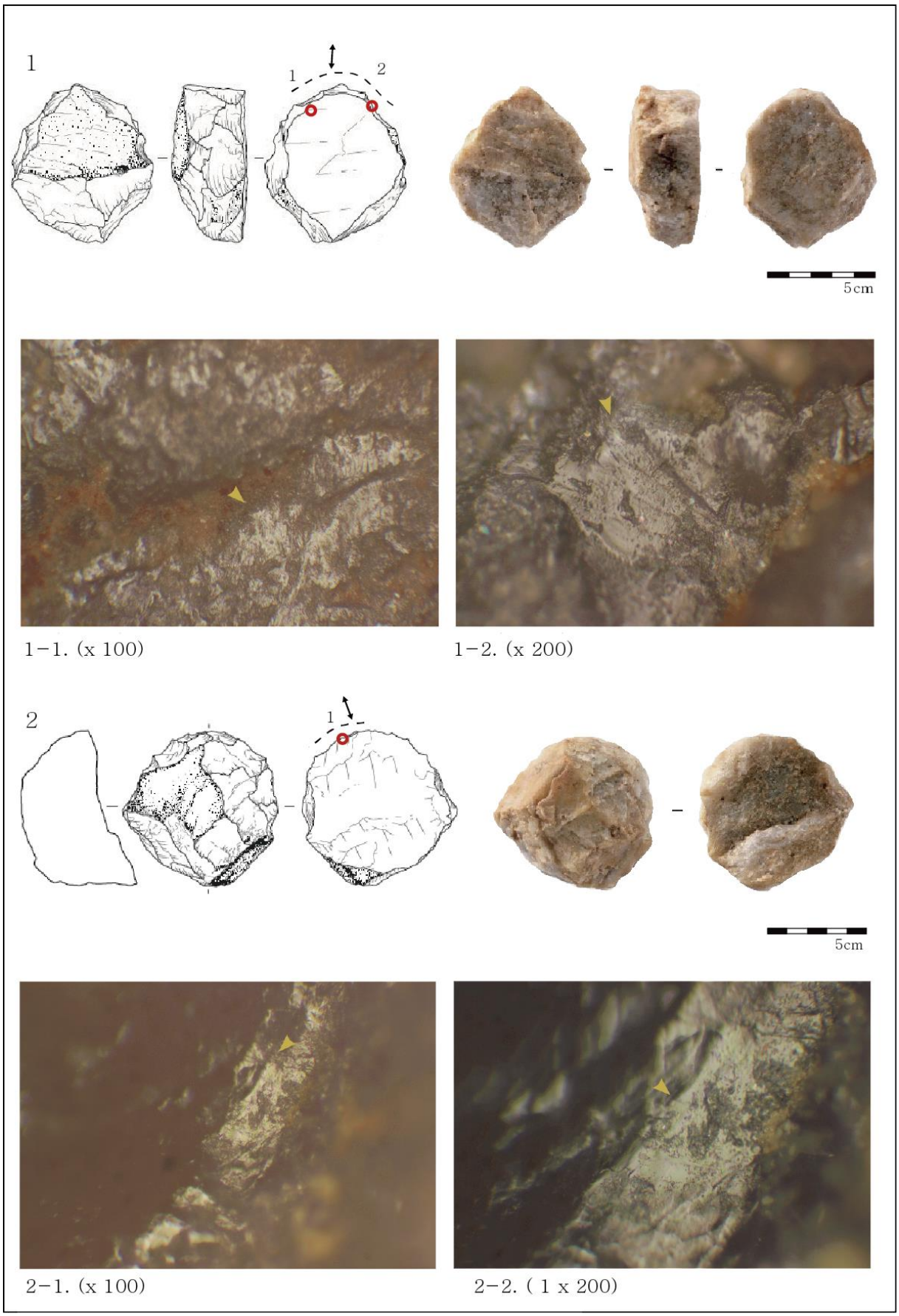


Fig. 245 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri (1, 2 : Traces laissées par la matière animale dure)

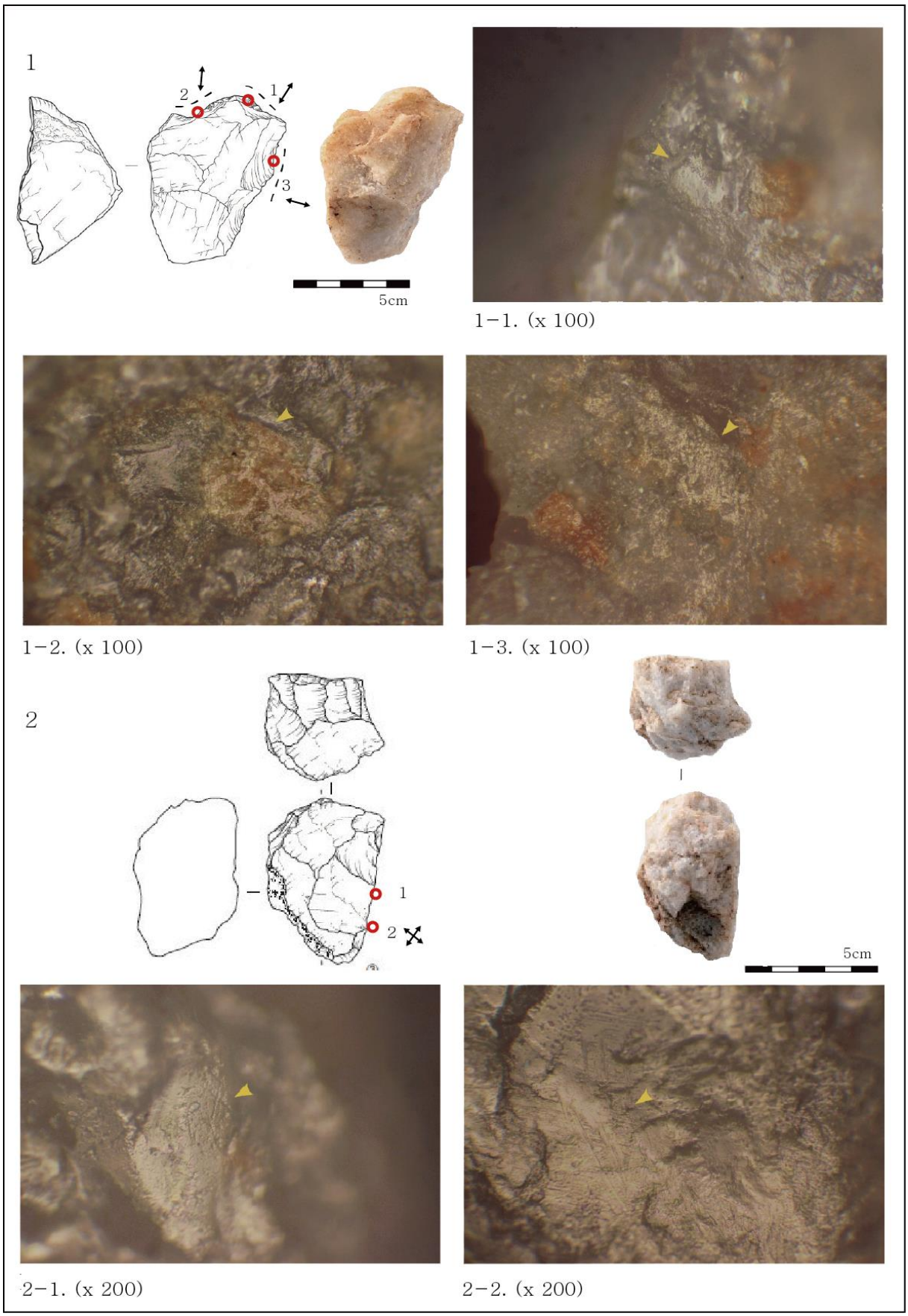


Fig. 246 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri (1, 2 : Traces laissées par la matière animale dure)

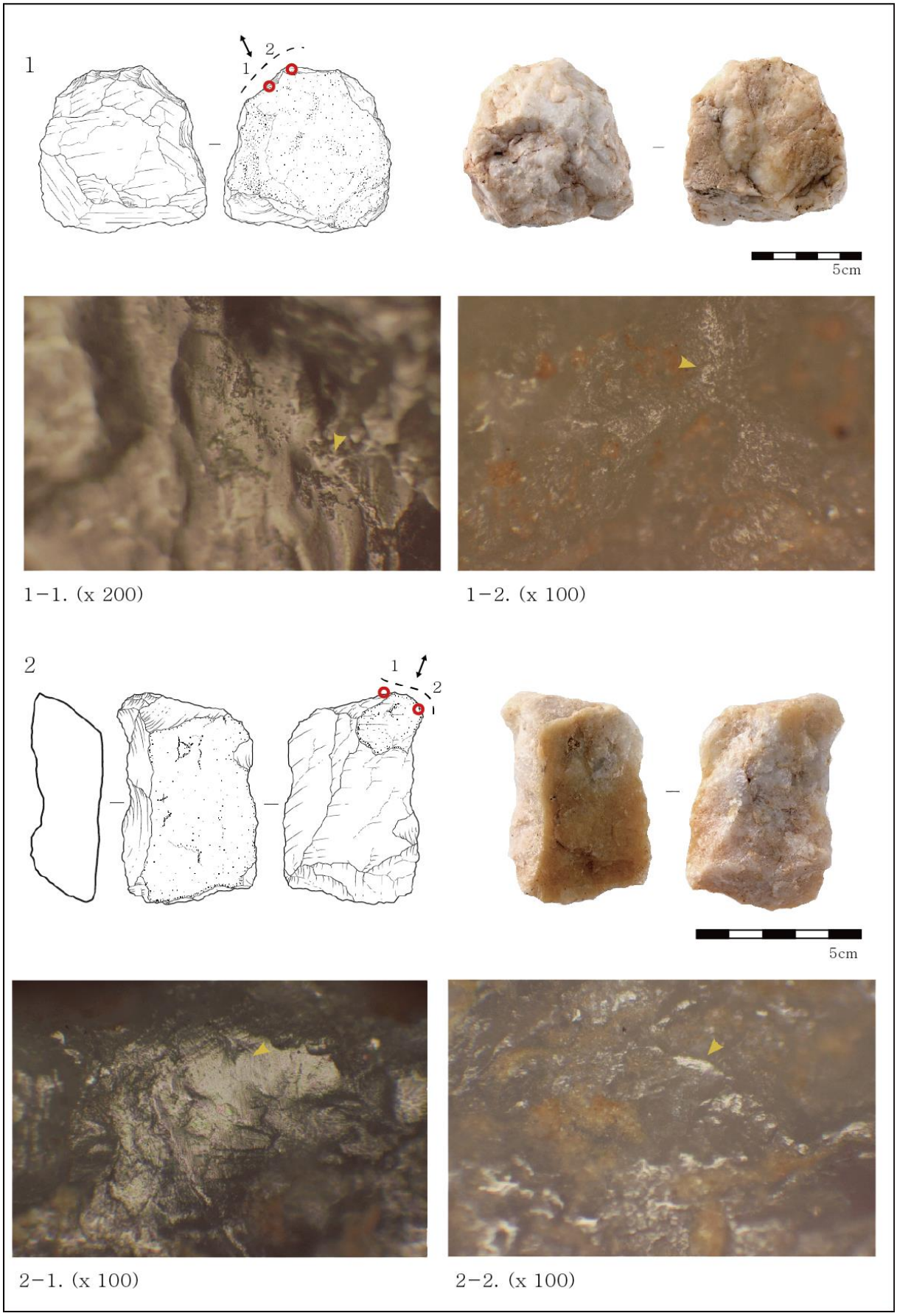


Fig. 247 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri (1 : Traces laissées par les diverses matières travaillées, 2 : Traces laissées par la matière animale dure)

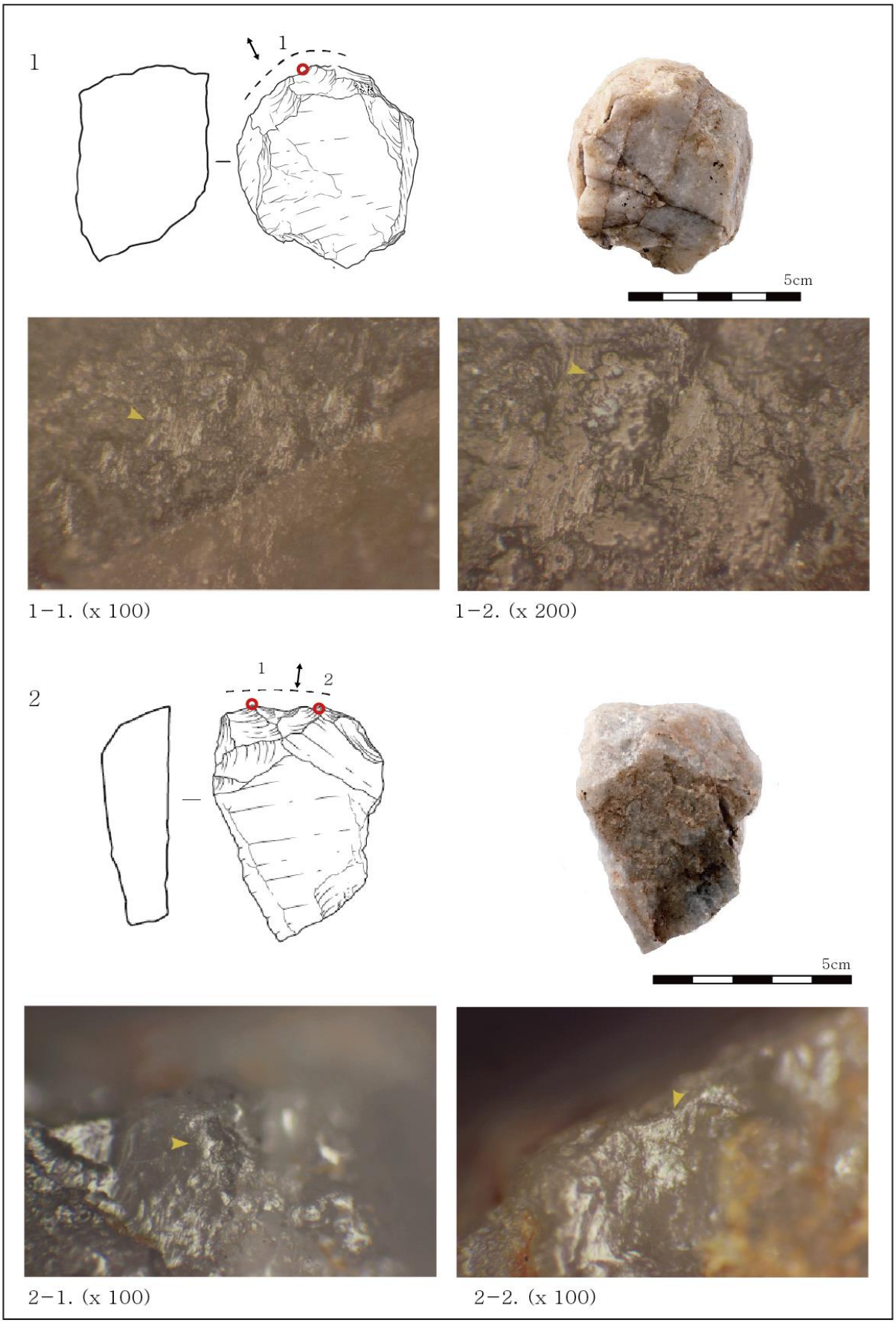


Fig. 248 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri (1 : Traces laissées par la Matiere animale dure, 2 : Traces indéterminées (zone B))

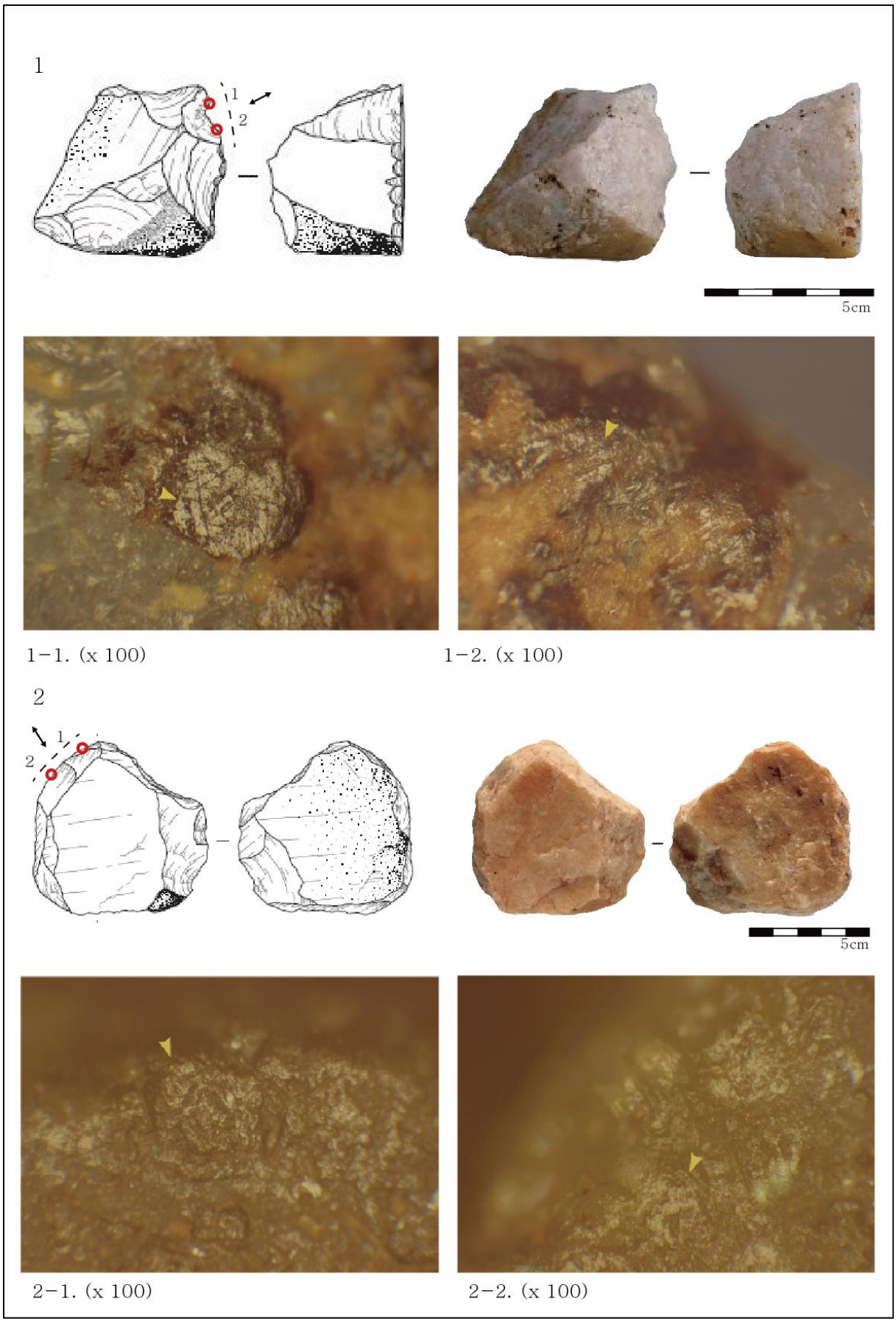


Fig. 249 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Cheonggye-ri (1, 2 : Traces laissées par la peau)

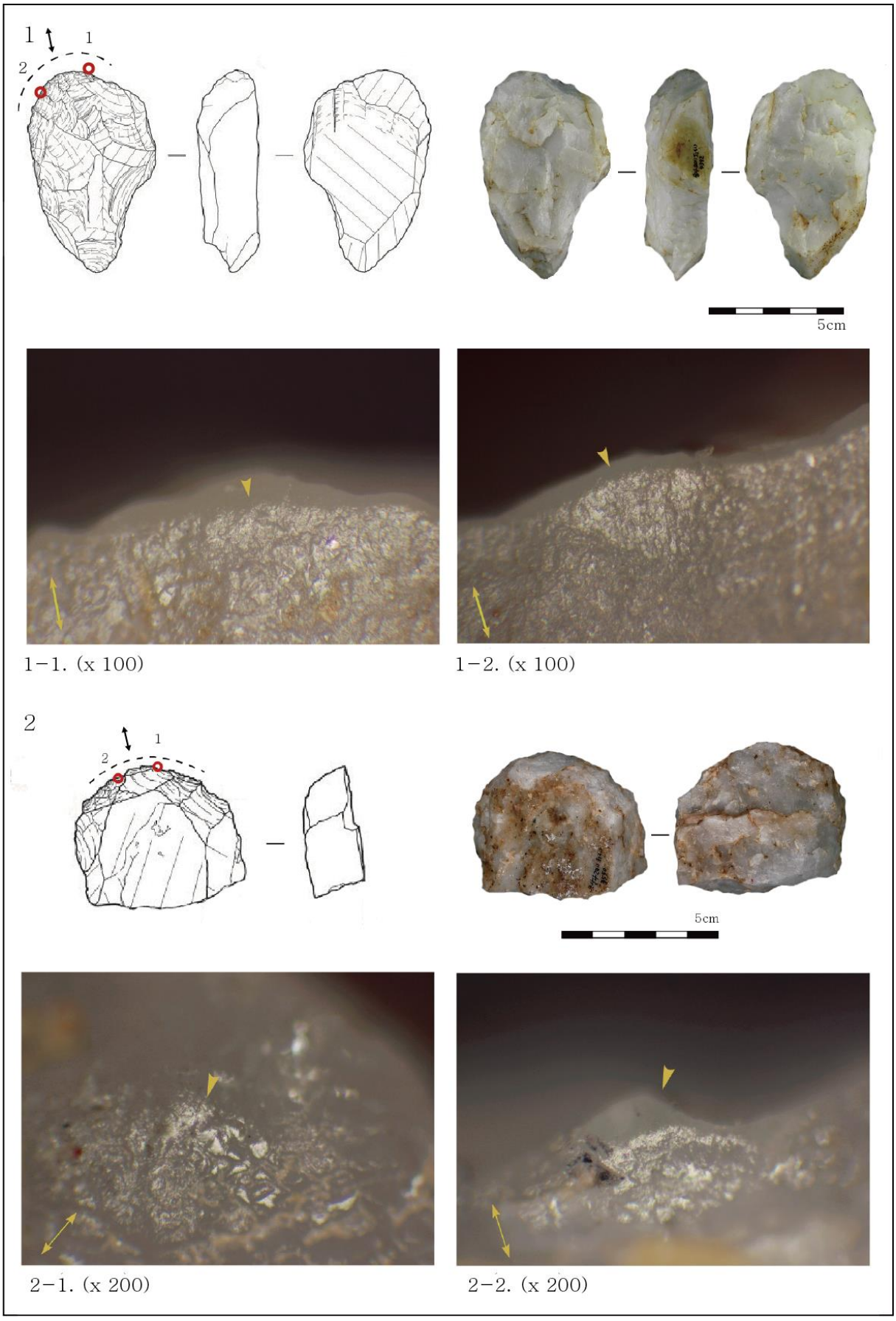


Fig. 250 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri (1, 2 : Traces laissées par la peau)

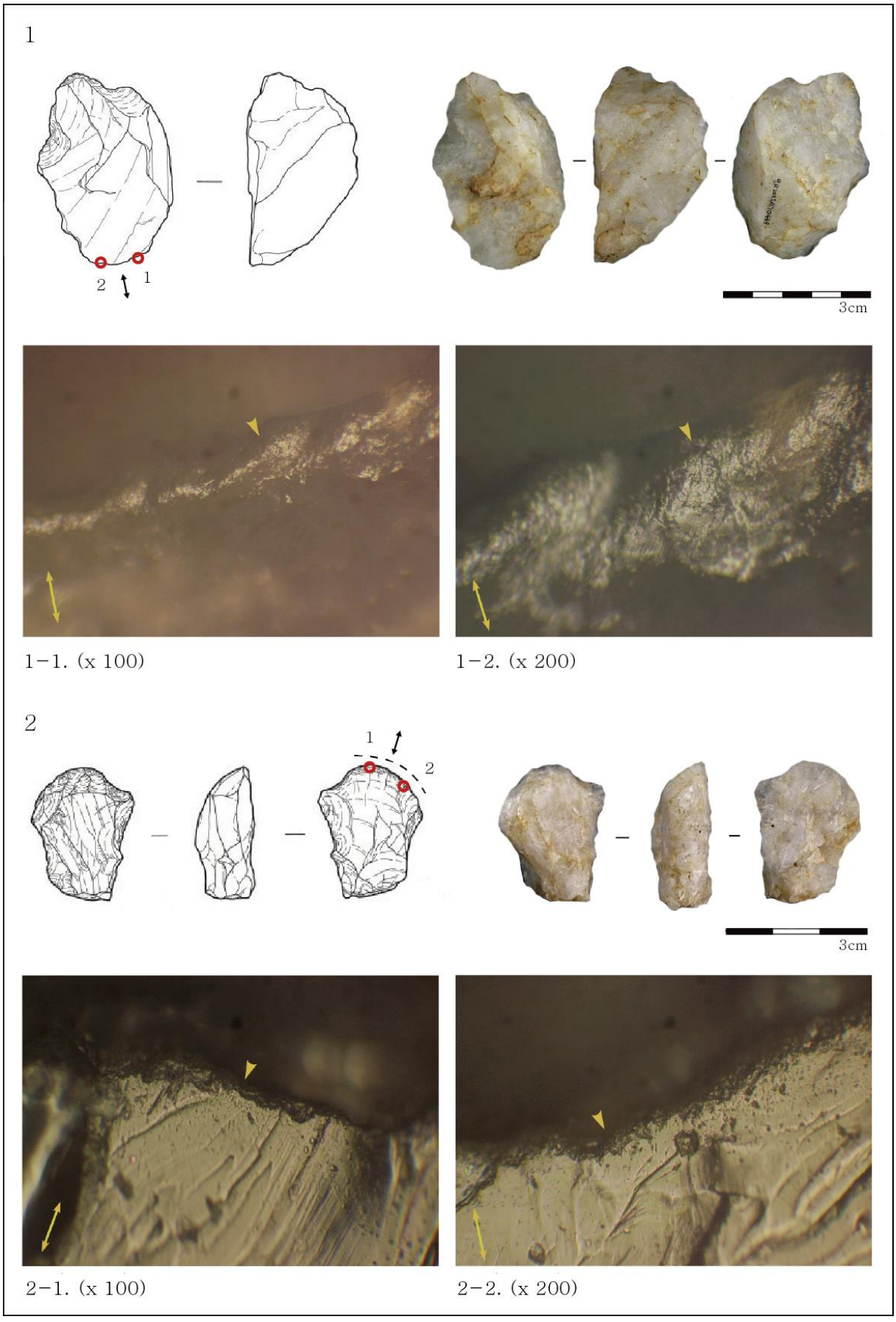


Fig. 251 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri (1, 2 : Traces laissées par la peau)

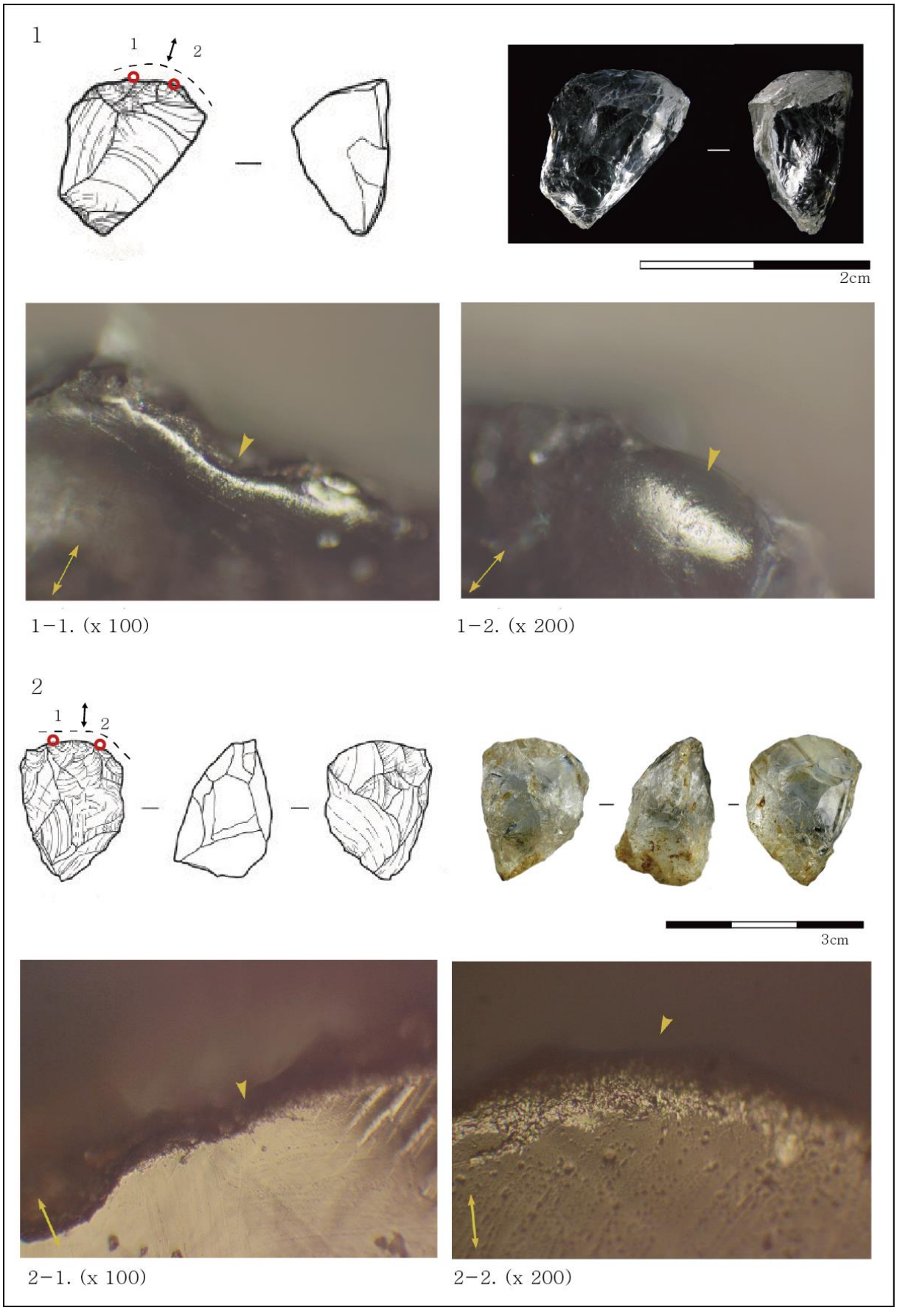


Fig. 252 Traces observées sur les grattoirs en cristal de roche du site de Sangsa-ri (1, 2 : Traces laissées par la peau)

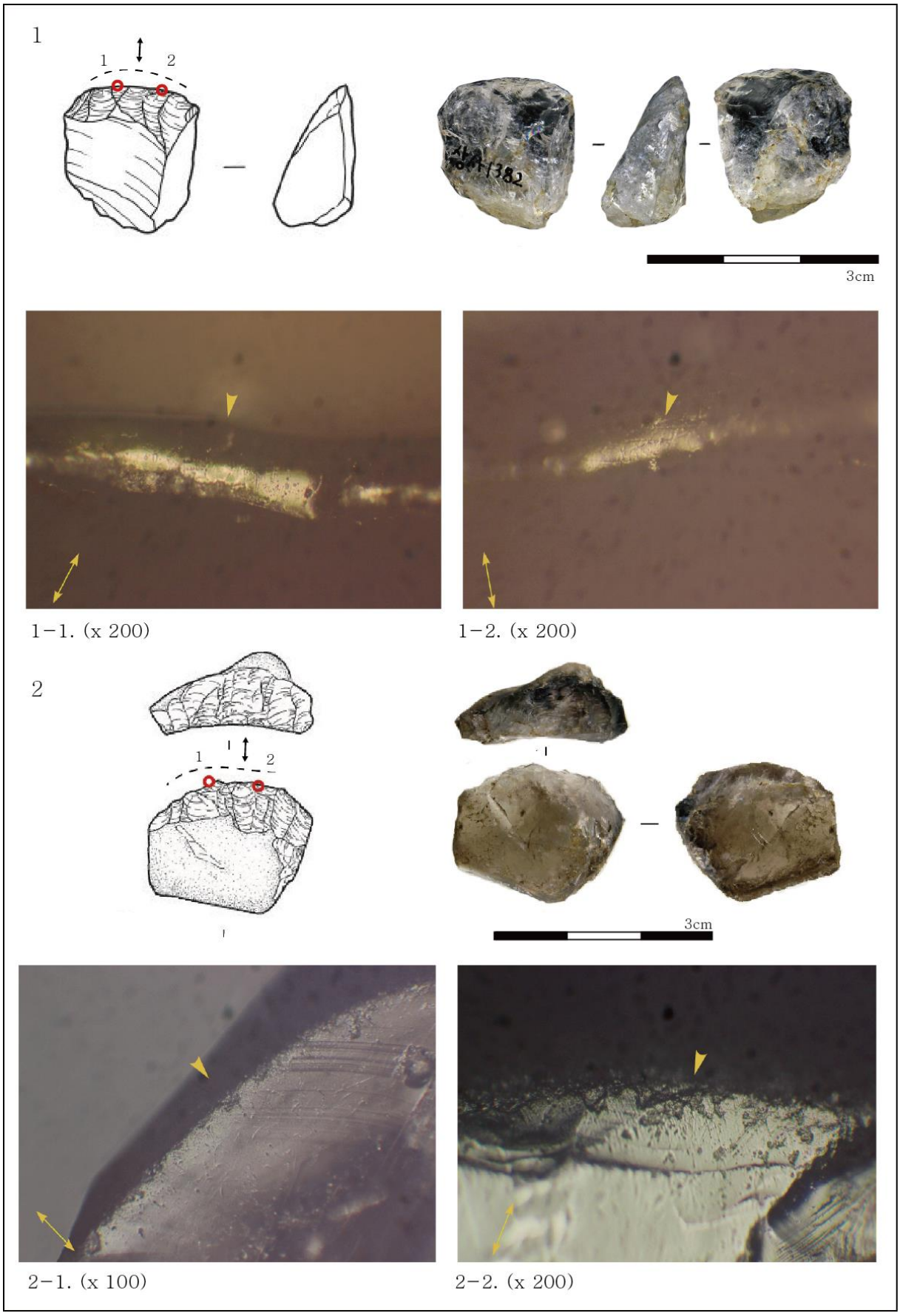


Fig. 253 Traces observées sur les grattoirs en cristal de roche du site de Sangsa-ri (1, 2 : Traces laissées par la peau)

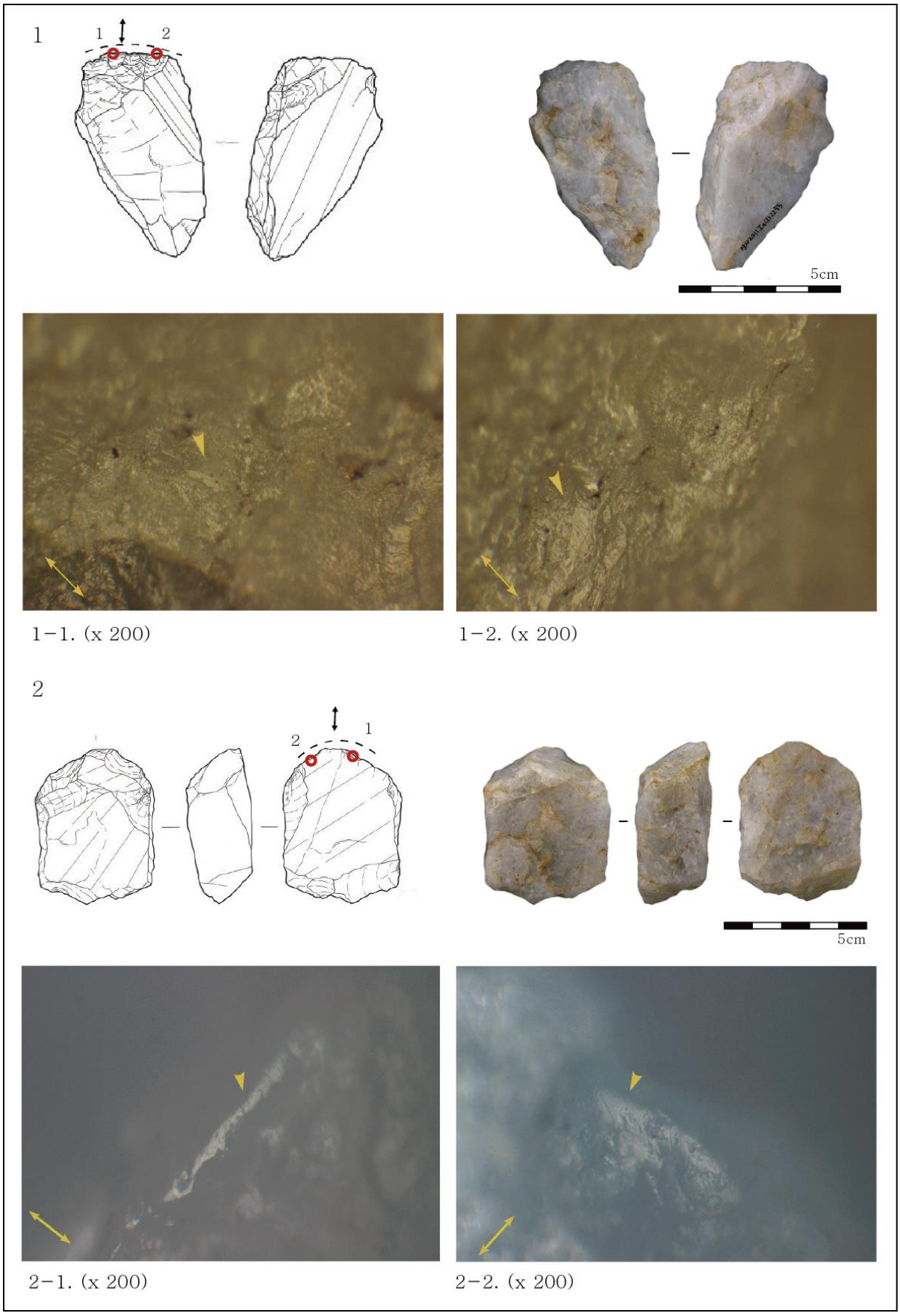


Fig. 254 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri (1 : Traces laissées par la matière animale dure, 2 : Traces laissées par la matière animale tendre)

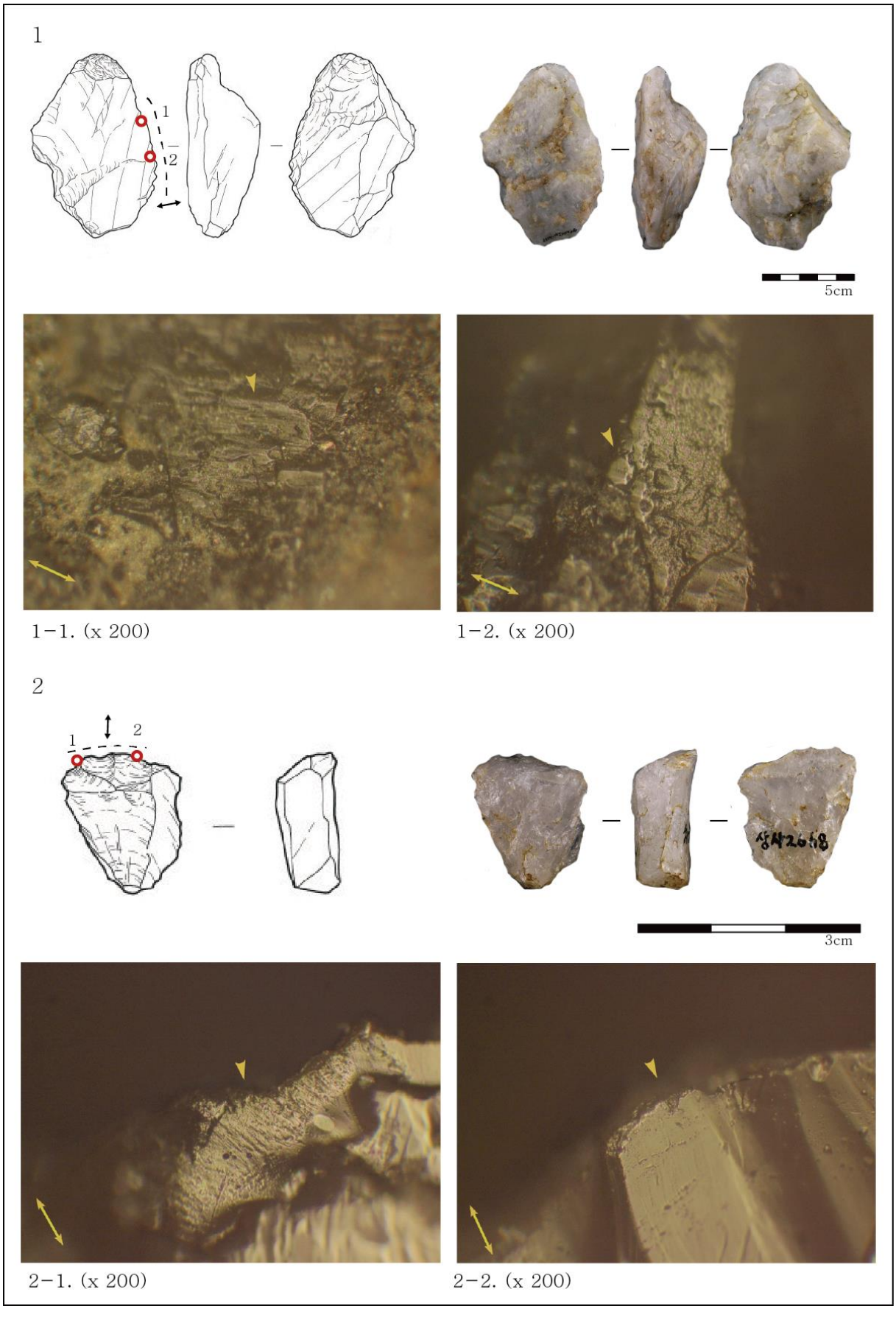


Fig. 255 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri (1 :Traces laissées par les diverses matières travaillées, 2 : Traces laissées par la matière animale tendre)

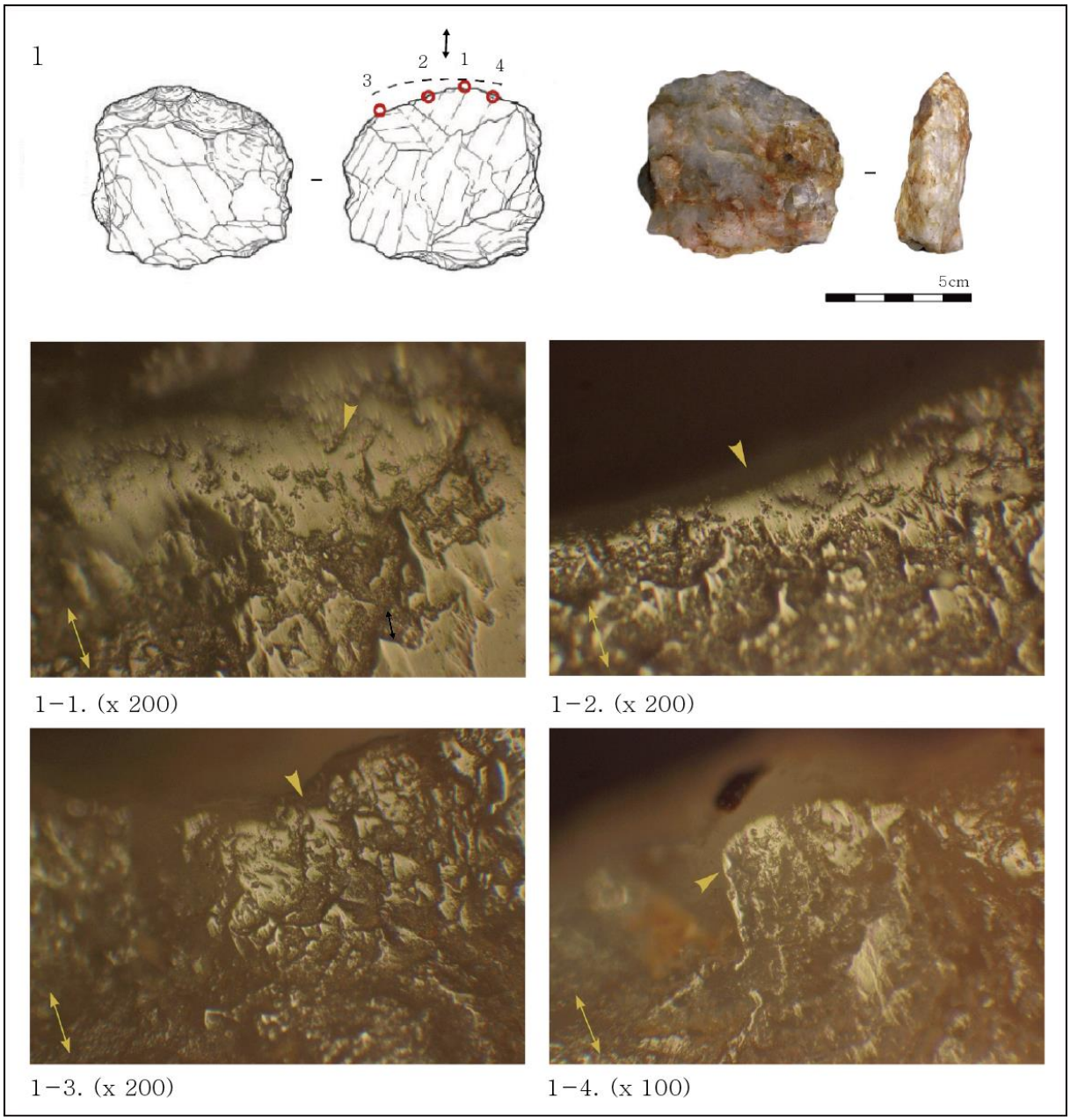


Fig. 256 Traces observées sur le grattoir en quartz du site de Sangsa-ri (1: Traces laissées par le bois végétal)

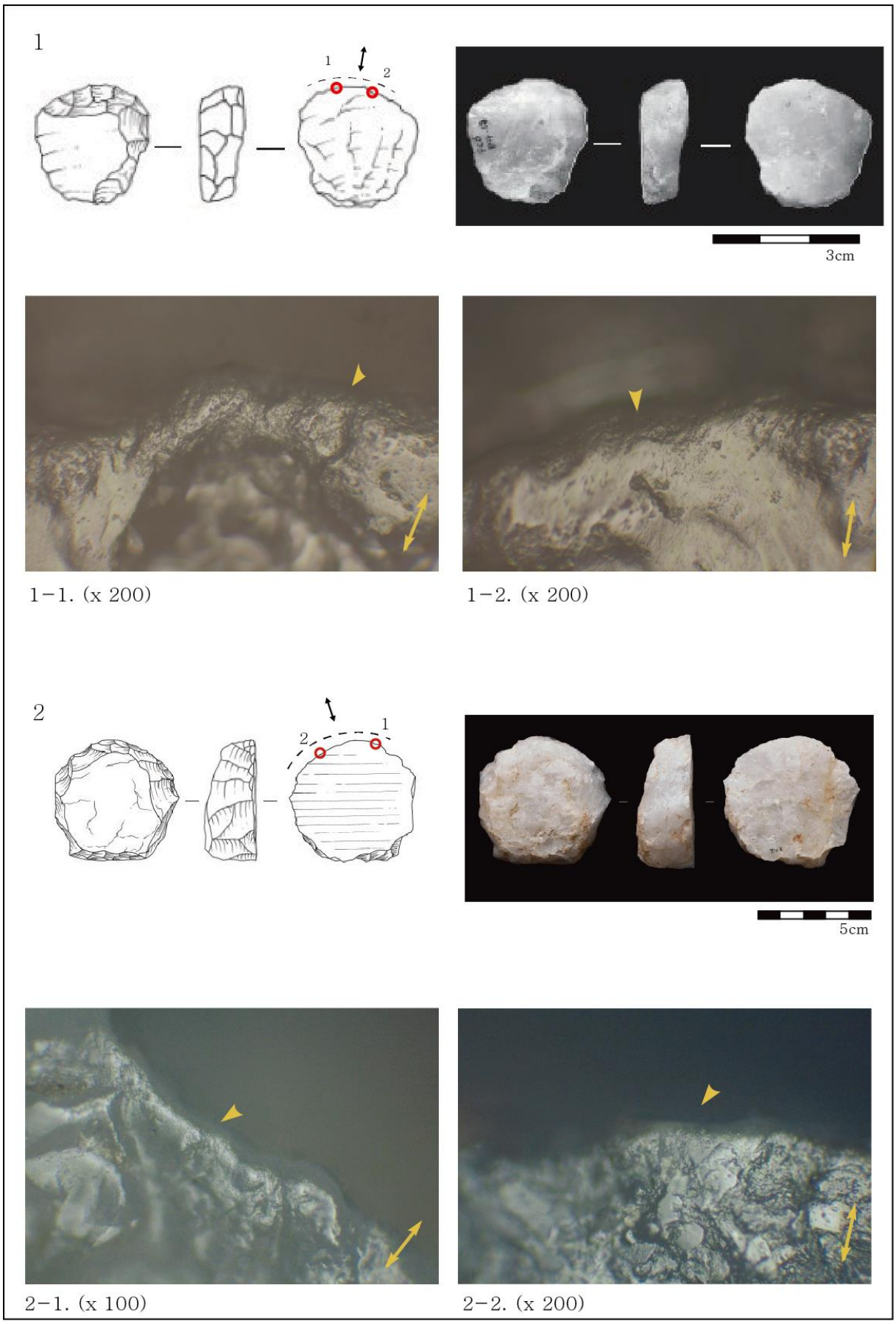


Fig. 257 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Jung-ri (1, 2 : Traces laissées par la peau)

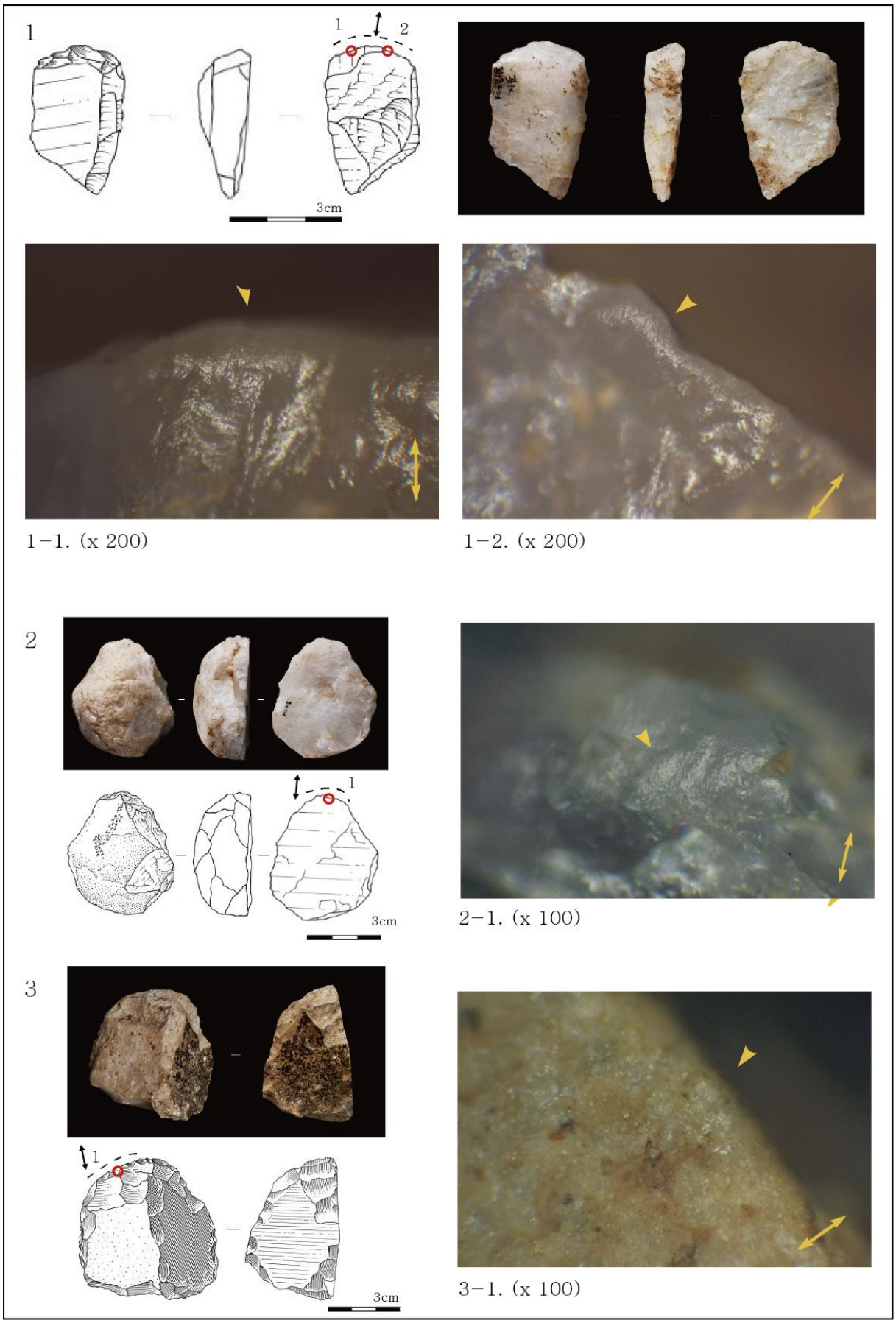


Fig. 258 Traces observées sur les grattoirs en quartz et en tuf du site de Jung-ri (1-3 : Traces laissées par la peau)

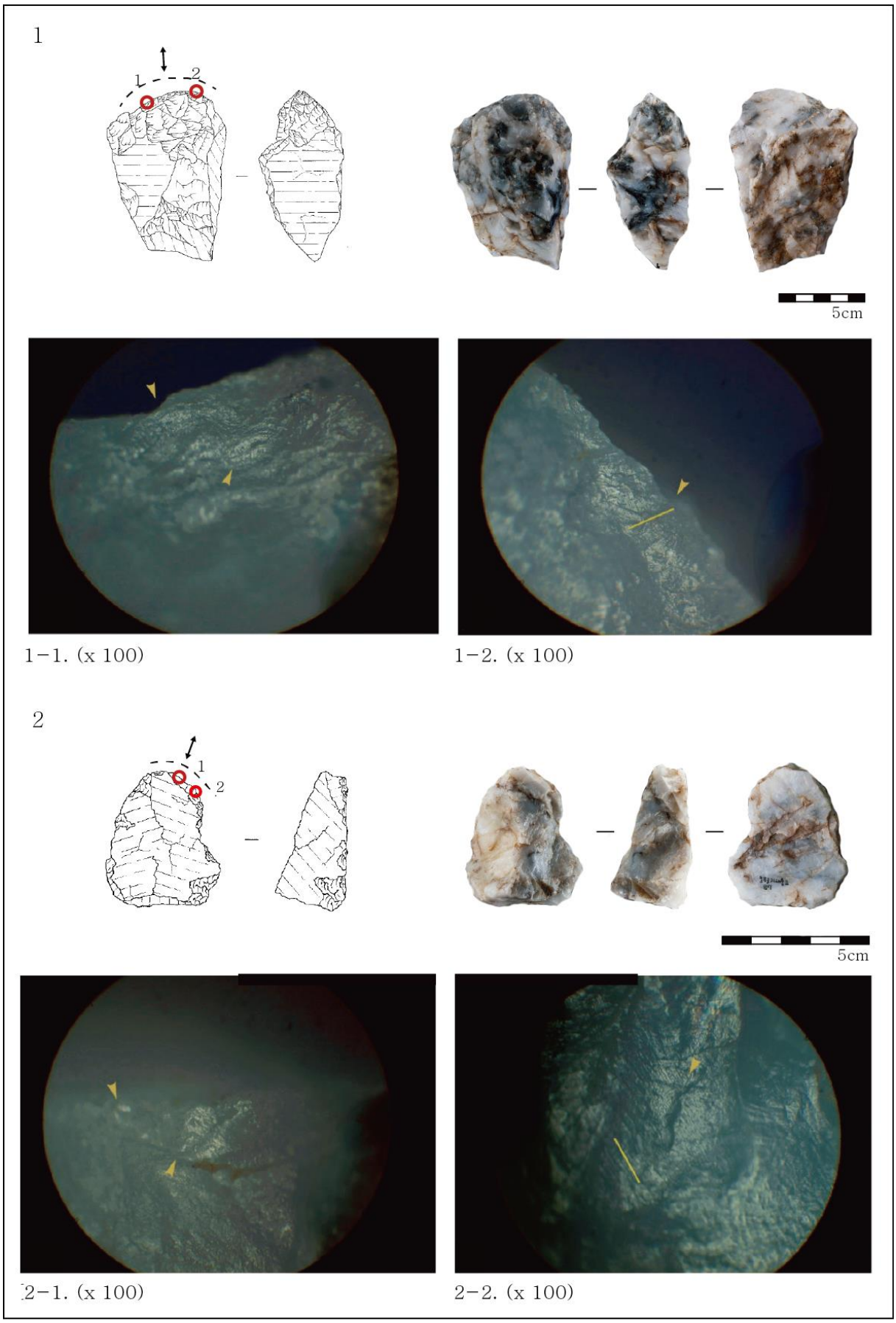


Fig. 259 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Jisaeul II (1, 2 : Traces laissées par la peau)

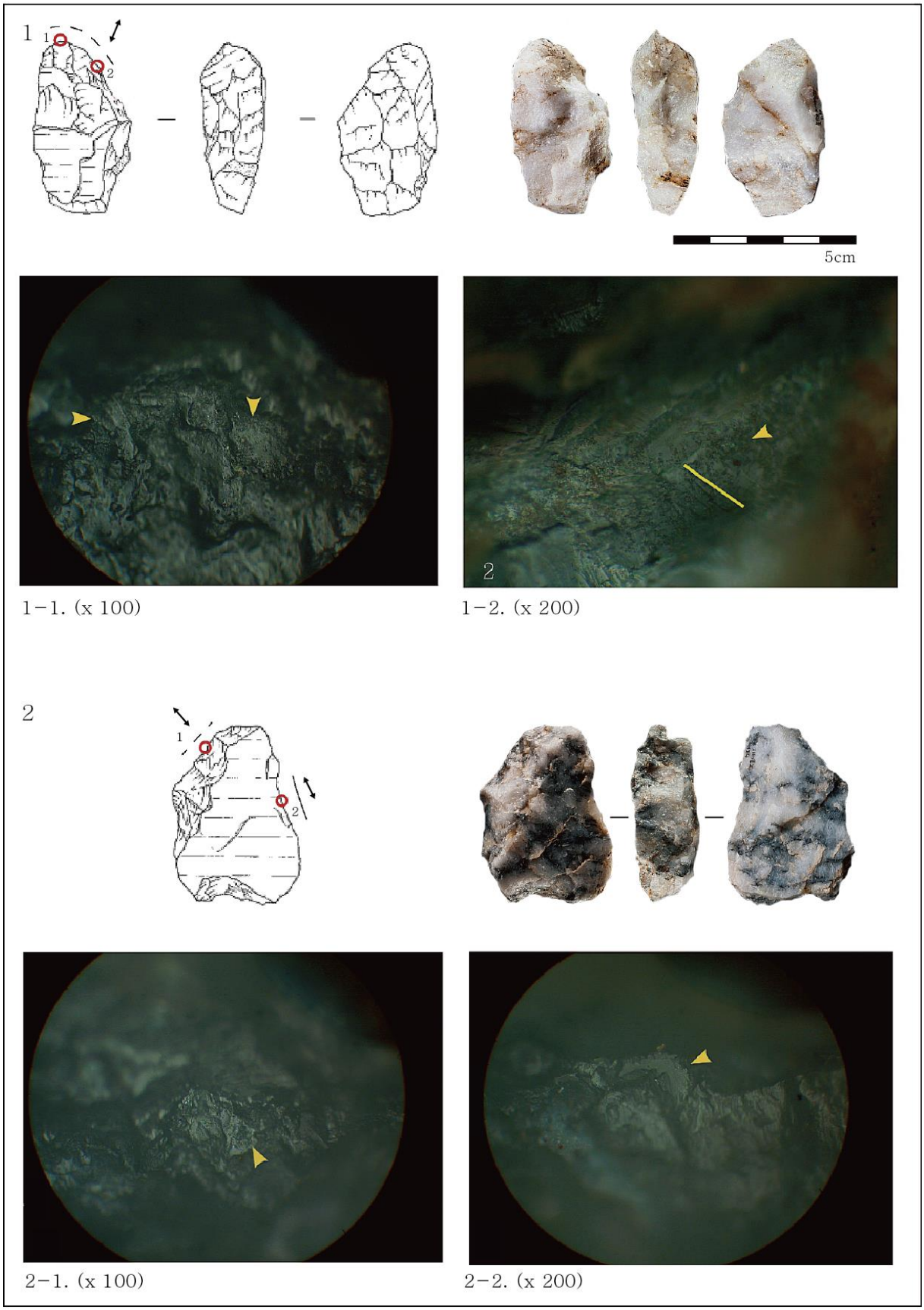


Fig. 260 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Jisaeul II (1, 2 : Traces laissées par la peau)

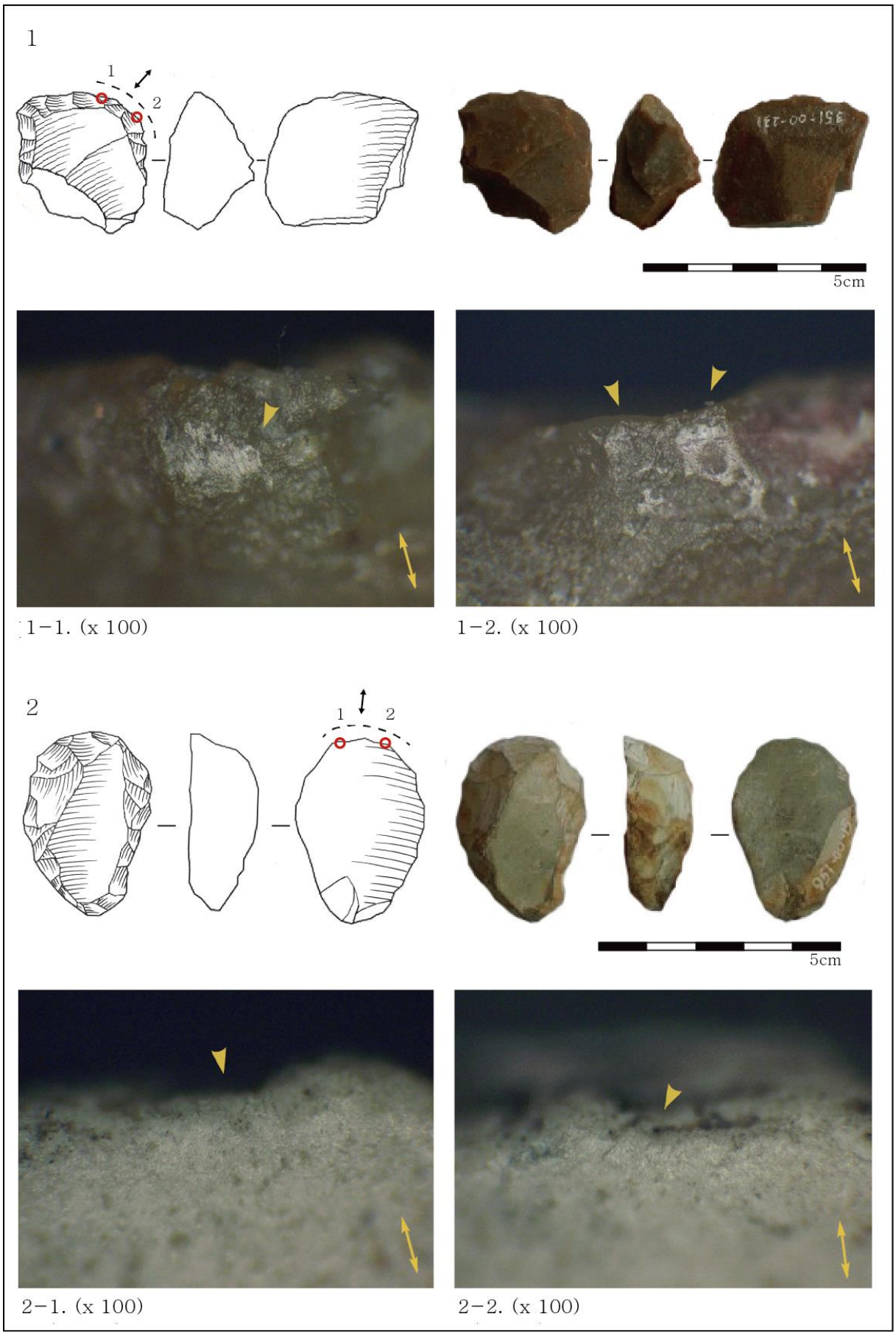


Fig. 261 Traces observées sur les grattoirs du site de Seokjang-ni (1, 2 : Traces laissées par la peau)

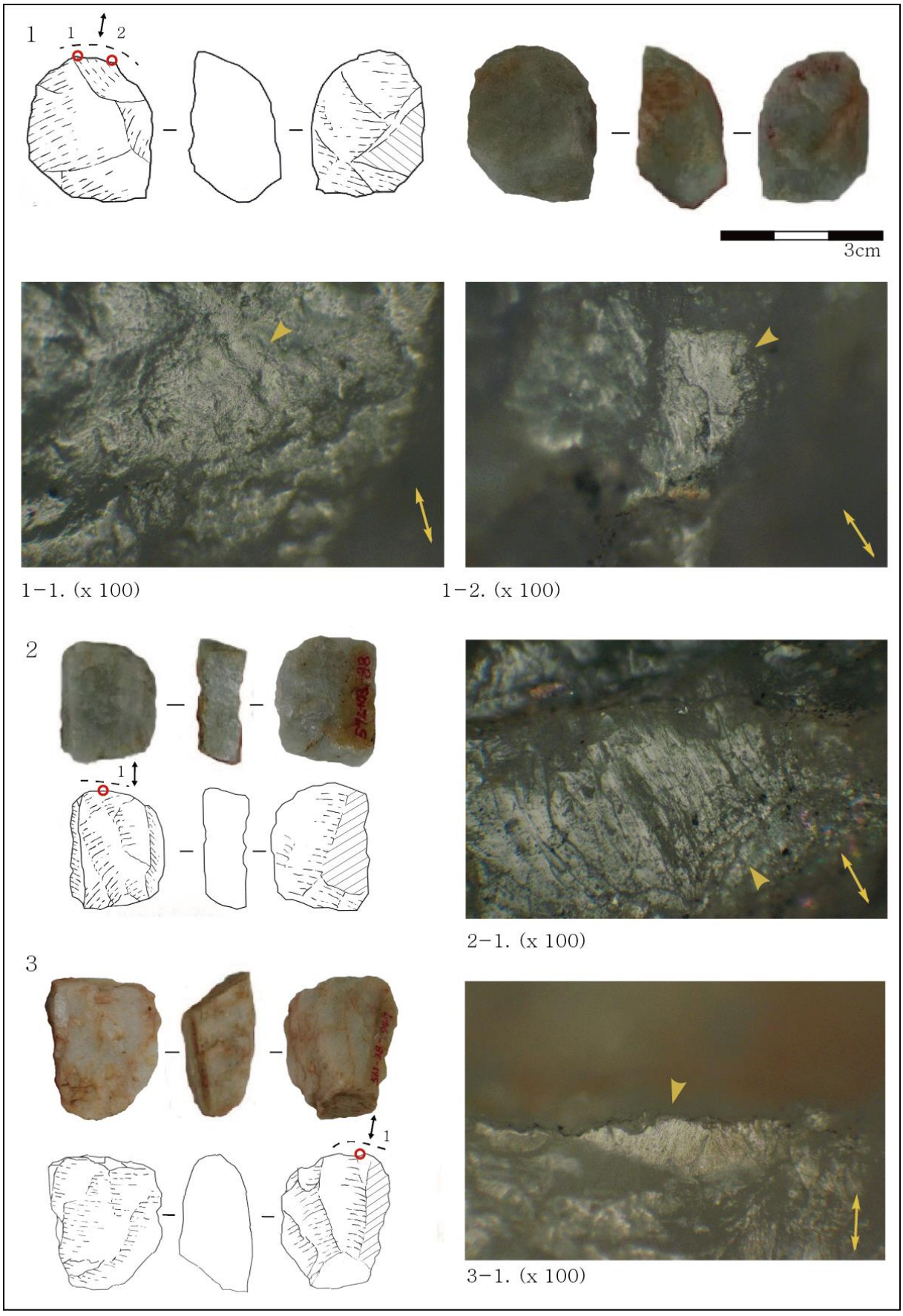


Fig. 262 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Seokjang-ni (1, 2 : Traces laissées par la peau, 3 : traces indéterminées)

VI. 3. 4. Résultats des analyses fonctionnelles sur les grattoirs

Nous avons étudié des grattoirs en quartz mis au jour dans des sites paléolithiques divers afin de comprendre les caractéristiques des traces observées et en particulier leurs utilisations selon les sites, sur la base des expérimentations et des études ethnoarchéologiques (Beyries, 2002; Beyries et Rots, 2008; Brandt, 1996; Brandt and Weedman, 2001; Rots and Williamson, 2004; Weedman, 2000, 2002a, 2002b, etc.).

	Grattoirs analysés	Grattoirs portant des traces	Période presumée	Datation (ans BP)	MP utilisée	Dimensions
Punggok-ri	18 (Niveau 1-4)	9	Paléolithique moyen - supérieur	20 000 – 23 000 40 000 - 45 000 Environ 45 000 Avant 55 000	Quartz	Grand Retouche rudimentaire
Osan-ri	22 (Niveau 2)	12	Paléolithique supérieur	Environ 23 000	Quartz	Grand Retouche rudimentaire
Cheonggye-ri	4 (Niveau 3)	2	Paléolithique moyen - supérieur	Après 20 000 Evirons 20 000 45 000 – 50 000 55 000- 65 000	Quartz	Grand Retouche rudimentaire
Sangsa-ri	44	26	Paléolithique supérieur	14 670 ± 80 21 040±160	Quartz bonne qualité, Cristal de roche, Obsidienne	Petit, Moyen Retouche soignée
Jisaeul II	8	4	Paléolithique supérieur	Environ 20 000 30 000 – 24000	Quartz bonne qualité	Moyen Retouche soignée
Jug-ri	12	7	Paléolithique supérieur	24 000 – 15 000	Quartz bonne qualité, Tuf	Petit, Moyen Retouche soignée
Seokjang-ri	23	5	Paléolithique supérieur	20 000 – 25 000	Quartz bonne qualité, Rhyolite	Petit Retouche soignée

Tableau 63. Synthétique des pièces analysées (nombre, site, dates, matières utilisées, dimensions des outils et type de retouche)

Les résultats de l'analyse fonctionnelle des grattoirs des sites sont brièvement résumés comme suit.

- Punggok-ri

Les traces formées par une utilisation sont observées sur 8 grattoirs en quartz dans le site de Punggok-ri. Parmi eux, deux grattoirs présentent des traces d’un travail lié à une matière

animale tendre, comme la peau. Les traces observées se sont formées sur le fil du tranchant et se sont développées vers les faces au contact des matières travaillées. Peut-être étaient-ils utilisés selon un angle d'environ 50 - 60 °.

Trois autres grattoirs restant montrent d'autres types de traces. Ils étaient ainsi utilisés dans le travail de matières animales dures.

Les trois grattoirs restants du site de Punggok-ri présentent peu de traces d'usure, par conséquent ils difficiles à interpréter.

Les dimensions des grattoirs varient selon les matières travaillées. Les grattoirs qui présentent des traces de travail d'une matière animale dure ont une épaisseur moyenne d'environ 30 mm, leur angle moyen du bord utilisé est d'environ 71 °.

Les grattoirs comportant des traces de travail d'une matière animale tendre ont une épaisseur moyenne de 19 mm et l'angle moyen du bord est d'environ 65 °. Les grattoirs liés à la matière animale tendre sont plus minces que les grattoirs liés à la matière animale dure.

Sur ce site, l'épaisseur et l'angle du grattoir sont différents selon les matières travaillées. Cependant, les grattoirs du site de Punggok-ri sont peu nombreux, il est nécessaire d'étudier de nombreux grattoirs provenant d'autres sites.

- Osan-ri

Sur le site d'Osan-ri, les grattoirs du niveau 1 sont peu nombreux, deux grattoirs sont analysés, ils ne présentent cependant pas de traces d'utilisation.

Nous avons insisté plus particulièrement sur l'analyse fonctionnelle vis-à-vis des grattoirs du niveau archéologique 2. Douze grattoirs sur vingt présentent des traces d'utilisation.

Dix grattoirs de la zone A présentent des traces d'usure, nous pouvons interpréter les traces de sept de ces grattoirs. En revanche, dans la zone B, dix grattoirs sont analysés, deux d'entre eux présentent des traces très faibles et sont donc difficiles à interpréter.

Les traces interprétables nous donnent des informations sur la matière travaillée. Six grattoirs ont été utilisés pour le travail de matières animales dures, un grattoir restant présente des traces composites mêlant le bois de cervidé et le bois végétal. Tous les grattoirs sont employés dans une direction transversale. Ainsi, les grattoirs du site d'Osan-ri pourraient aussi été utilisés dans le travail de l'os ou du bois de cervidé. Nous ne trouvons pas de caractéristiques liées au travail de la peau.

Il est nécessaire de prendre en considération la répartition spatiale du site. Les grattoirs de la zone A comportent des traces de matière animale dure. Celui de la zone B ne présente pas de traces claires. Ainsi, selon les zones, il semblerai que les taches réalisées soient différentes.

Les dimensions moyennes des grattoirs sont de 65.3 mm de longueur, 54.6 mm de largeur et 36.7 mm d'épaisseur. L'angle du bord est de 85°, il est abrupt. Les grattoirs sont épais et grands.

- Cheonggye-ri

Dans le cas du site de Cheonggye-ri, les industries lithiques sont concentrées dans le niveau archéologiques 3. Les grattoirs sont identifiés seulement dans ce niveau archéologique. Nous avons analysé quatre grattoirs et deux d'entre eux présentent des traces d'utilisation. Les résultats de l'analyse fonctionnelle montrent deux grattoirs comportant des traces de travail lié à la peau sèche.

Les dimensions moyennes des grattoirs sont de 70.5 mm de longueur, 60 mm de largeur et 37 mm d'épaisseur. L'angle du bord est de 75 °. Elles sont similaires aux grattoirs du site d'Osan-ri.

- Jisaeul II

Une centaine de pièces en quartz a été identifiée dans le site de Jisaeul II. Nous y trouvons surtout des grattoirs fabriqués en utilisant un quartz de bonne qualité.

Les traces d'usure sont observées sur trois grattoirs, les traces observées pourraient résulter du travail de la peau sèche.

Les dimensions moyennes des grattoirs sont de 65.8 mm de longueur, 51.5 mm de largeur et 26.4 mm d'épaisseur. L'angle moyen du bord est de 81 °. Les grattoirs sont grands et épais. L'épaisseur des grattoirs comportant des traces est de 29.6 mm, l'angle du bord est de 80 °. Nous ne trouvons pas de différences entres les grattoirs présentant des traces et ceux qui n'en ont pas.

- Seokjang-ri

Cinq grattoirs du site de Seokjang-ni montrent des traces. Quatre grattoirs présentent des traces qui se sont formées lors du travail de la peau sèche. Un dernier grattoir montre des traces, mais elles ne sont pas suffisamment nettes pour que l'on identifie les matières travaillées et son fonctionnement. Les traces se sont formées sur le fil du tranchant, elles se sont développées vers la face utilisée. Les traces se sont étendues vers la face inférieure, ces grattoirs étaient donc peut-être utilisés selon un angle ouvert. Cependant, nous n'avons identifié aucune trace d'emmanchement.

Les dimensions moyennes des grattoirs présentant des traces du travail de la peau sont de 22.5 mm de longueur, 24.8 mm de largeur et 10.2 mm d'épaisseur, l'angle du tranchant est de 72.5°. Les grattoirs du site de Seokjang-ni sont petits et minces.

- Jung-ri

Trois grattoirs en quartz et trois grattoirs en tuf du site de Jung-ri ont été étudiés par une analyse fonctionnelle. Les résultats de l'analyse portant sur des grattoirs en quartz montrent des traces du travail de la peau.

Les dimensions de ces grattoirs en quartz sont de 60 mm de longueur, 64 mm de largeur et 21 mm d'épaisseur. L'angle du bord utilisé est de 80 °.

Les grattoirs en tuf façonnés sur les lames présentent des traces, mais elles sont en faible quantité. Leurs surfaces sont patinées, il est donc impossible de les interpréter.

- Sangsa-ri

Le site de Sangsa-ri présente un grand nombre de grattoirs. Quarante-quatre grattoirs ont été analysés et vingt-six présentent des traces d'usures. Parmi eux, quinze grattoirs présentent des traces interprétables.

Les traces du travail de la peau ont été observées sur huit grattoirs, les traces de matières animales dures sont présentes sur trois grattoirs, un seul grattoir présente des traces de travail du bois végétal. Quatre grattoirs présentent des traces composites de diverses matières travaillées, les traces de bois végétal sont les plus souvent observées.

Les dimensions moyennes des grattoirs de Sangsa-ri sont de 31.8 mm de longueur, 41.6 mm de largeur et 17.4 mm d'épaisseur. L'angle du bord est de 72°. La largeur est plus longue que la longueur car les grattoirs sont souvent cassés. Il reste les morceaux du front du grattoir.

Nous avons étudié les dimensions du grattoir selon les traces observées. Par les résultats, les dimensions du grattoir présentant des traces du travail de la peau sont de 17.5 mm d'épaisseur. L'angle d'utilisation est de 69°.

Les grattoirs utilisés sur de la matière animale dure sont de 15 mm d'épaisseur et ont en angle de 74 °. L'angle du bord pour ce qui est des grattoirs utilisés dans le travail de la peau, est plus faible que dans le cas des grattoirs utilisés dans le travail de matières animales dures. Cependant il n'y a pas de grande différence entre les matières travaillées.

Nous avons analysé sept sites paléolithiques situés dans différents environnements (Fig. 228), leurs datations varient également. Cependant, nous analysons essentiellement des grattoirs façonnés à partir de débris ou d'éclats en quartz, les grattoirs sont parfois composés d'autres matières premières comme le tuf, l'obsidienne, etc. (Tableau 63).

Parmi les grattoirs analysés, 49.6 % portent des traces d'usure. Les matières travaillées sont variées (Tableau 64, Fig. 263).

Sites analysés	Grattoir		Matières travaillées				
	Grattoirs analysés	Grattoirs portant des traces	Matiere tendre animal	Matiere dure animale	Bois	Diverses M.T	Indéterminée
Punggok-ri	18	9	2	4	-		3
Osan-ri	22	12	-	6	-	1	5
Cheonggye-ri	4	2	-	-	-	-	2
Sangsa-ri	44	26	8	2	1	4	11
Jung-ri	12	7	5	-	-	-	2
Seokjang-ni	23	5	4	-	-	-	1
Jisaeul II	8	4	3	-	-	-	1
Total	131	65	22	12	1	5	25
		49.6 %	33.8 %	18.5 %	1.5 %	7.7 %	38.5 %

Tableau 64 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs analysés selon les sites

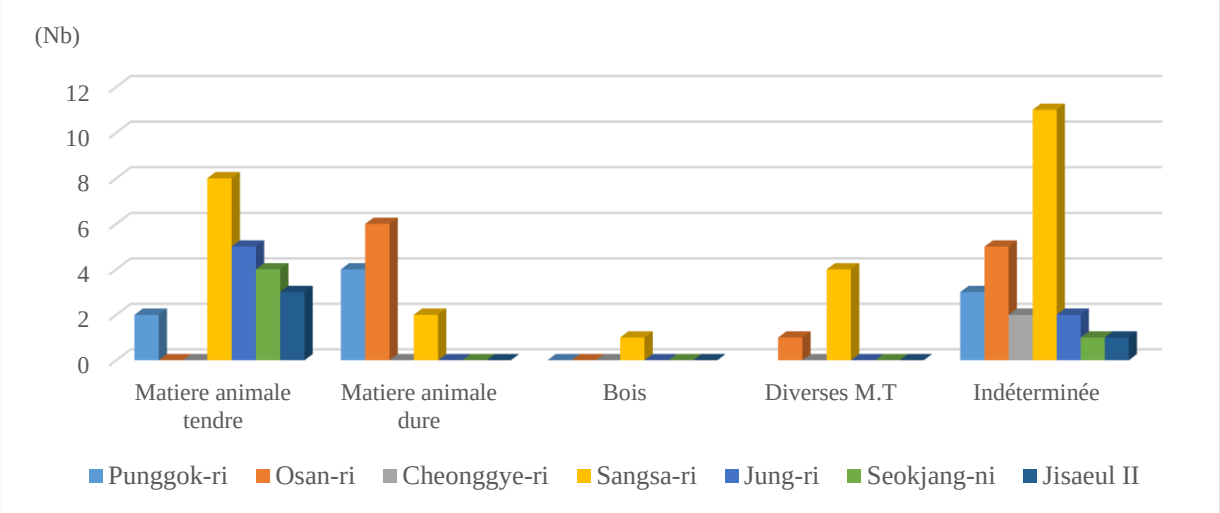


Fig. 263 Matières travaillées identifiées sur les grattoirs analysés selon les sites

131 grattoirs issus de sept sites paléolithiques ont été analysés, soixante-cinq présentent des traces d'utilisation. Parmi eux, quarante grattoirs présentent des traces interprétables sur les matières travaillées (Fig. 264).

Les traces causées par le travail de la peau sont observées sur vingt grattoirs, ils représentent 33.8 % de la totalité. Selon les résultats de l'analyse, les grattoirs sont fréquemment utilisés dans le travail des peaux, surtout des peaux sèches. Dans le cas du site de Cheonggye-ri, nous n'observons pas de traces interprétables sur les matières travaillées mais nous pouvons souvent observer les traces dues aux matières animales tendres sur les racloirs.

Les traces de matière animale dure comme l'os ou le bois de cervidé sont identifiés sur onze grattoirs, ce qui représente 18.5 % de l'ensemble (Tableau 64). Parmi ces grattoirs, six sont issus du site d'Osan-ri. Il s'agit d'un cas isolé car les autres sites montrent davantage de traces du travail de la peau.

Un seul grattoir montre clairement des traces liées au travail du bois végétal (Tableau 64). De même, nous pouvons observer des traces composites amalgamant des traces liées au bois végétal et au bois de cervidé sur cinq grattoirs. Dans le cas de traces mélangées, elles sont fréquemment identifiées sur les grattoirs du site de Sangsa-ri (Tableau 64).

Nous pouvons observer des traces peu développées, sur quelques grattoirs, mais elles n'ont pu permettre d'identifier la matière travaillée.

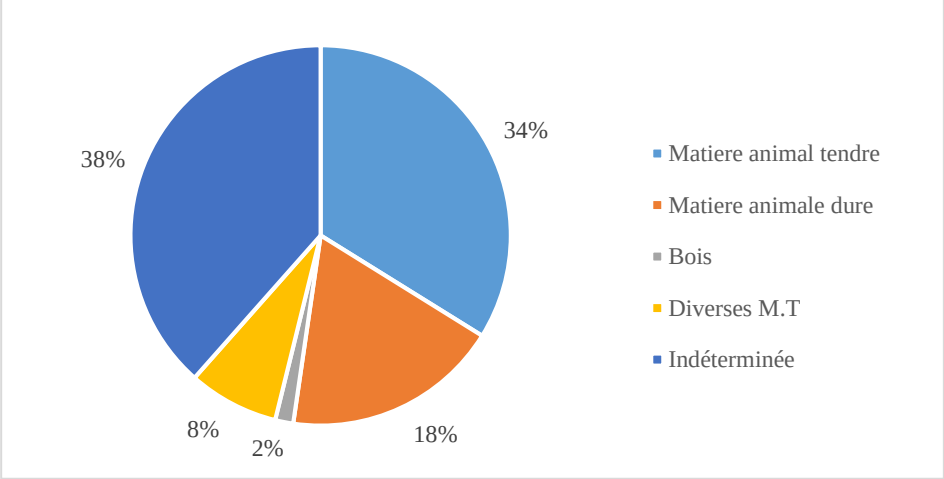


Fig. 264 Matières travaillées identifiées par les traces observées

La plupart des grattoirs présentent des traces similaires causées par la peau, quelques autres grattoirs présentent des traces différentes liées aux matières animales dures.

Nous allons rechercher s'il existe une relation entre les utilisations des grattoirs et les sites.

	Matières animales tendres			Matières animales dures		
	Epaisseur (mm)	Lageure (mm)	Angle (°)	Epaisseur (mm)	Lageure (mm)	Angle (°)
Punggok-ri	29.5	48.2	71	21.3	58	65
Osan-ri	-	-	-	36.7	50	85
Cheonggye-ri	-	-	-	-	-	-
Jisaeul II	29.6	50	80	-	-	-
Sangsa-ri	17.5	47.6	69	15	48	74
Jung-ri	21	43	80	-	-	-
Seokjang-ni	10.2	41	73	-	-	-
Moyens	21.5	45.9	74.6	24.3	50.7	74.7

Tableau 65 Dimensions moyennes des grattoirs en fonction des sites

Il est donc nécessaire d'examiner les dimensions moyennes des grattoirs et leurs relations aux matières travaillées (Tableau 65).

La longueur, la largeur et l'épaisseur du grattoir semblent être globalement proportionnelles. Les grattoirs présentant des traces, sont façonnés à partir d'éclats ou de débris. Les lames ou les éclats longs sont très rarement employés. La longueur du grattoir doit être exclue de l'examen car la plupart des grattoirs analysés sont cassés.

Les grattoirs analysés ont une épaisseur qui pour l'ensemble varie entre 5 et 40 mm, quelques-uns ont une épaisseur d'environs 50 mm. La largeur des grattoirs varie entre 10 et 80 mm (Fig. 265).

Dans le cas des sites Sangsa-ri et Seokjang-ni, la distribution de l'épaisseur des grattoirs est entre 10 et 20mm. Plus précisément, les grattoirs du site de Sangsa-ri sont divisés en deux groupes; le premier regroupe des grattoirs d'environ 10 mm d'épaisseur, le deuxième ceux dont l'épaisseur se situe entre 20 et 30 mm. Nous pouvons voir que les grattoirs du site d'Osan-ri ont une épaisseur variant entre 20 et 40 mm (Fig. 265).

Ensuite, la largeur des grattoirs analysés varie entre 10 et 80 mm (Fig. 265). Dans le cas des sites Sangsa-ri et Seokjang-ni, la largeur du grattoir est relativement faible, variant entre 10 et 40mm. Dans le cas des sites Osan-ri, Punggok-ri et Cheonggye-ri, les largeurs sont relativement plus grandes, elles varient entre 30 et 70 mm.

Pour le site de Sangsa-ri la largeur du grattoir se divise en deux groupes en fonction de leur épaisseur. Le premier réunit ceux variant entre 10 et 30 mm, le second ceux entre 50 et 70mm (Fig. 265).

Les angles du bord utilisé des grattoirs se répartissent diversement entre 50 et 100 °. Les relations entre l'épaisseur et l'angle du bord semblent être proportionnelles (Fig. 266, 267).

Selon les sites, les grattoirs de Seokjang-ni, de Sangsa-ri et de Jung-ri ont un angle d'utilisation oscillant entre 50 et 80 °. Les épaisseurs sont généralement minces (environ 5 - 25 mm) et leur angle est fermé (Fig. 266).

En revanche, la distribution des grattoirs du site d'Osan-ri varie entre 20 et 60 mm d'épaisseur. Les grattoirs sont épais et leur angle est ouvert par rapport aux autres grattoirs. En d'autres termes, les grattoirs analysés sont rarement en un seul morceau, la plupart étant brisés. Nous avons donc comparé les largeurs et les épaisseurs mais pas la longueur des grattoirs, ainsi, ceux du site de Seokjang-ni sont étroits et fins. Dans le site de Sangsa-ri, on trouve de nombreux grattoirs de diverses tailles, mais les grattoirs étroits et fins sont les plus dominants. De même, les grattoirs des sites Punggok-ri, d'Osan-ri et de Cheonggye-ri sont larges et épais (Fig. 266, 267).

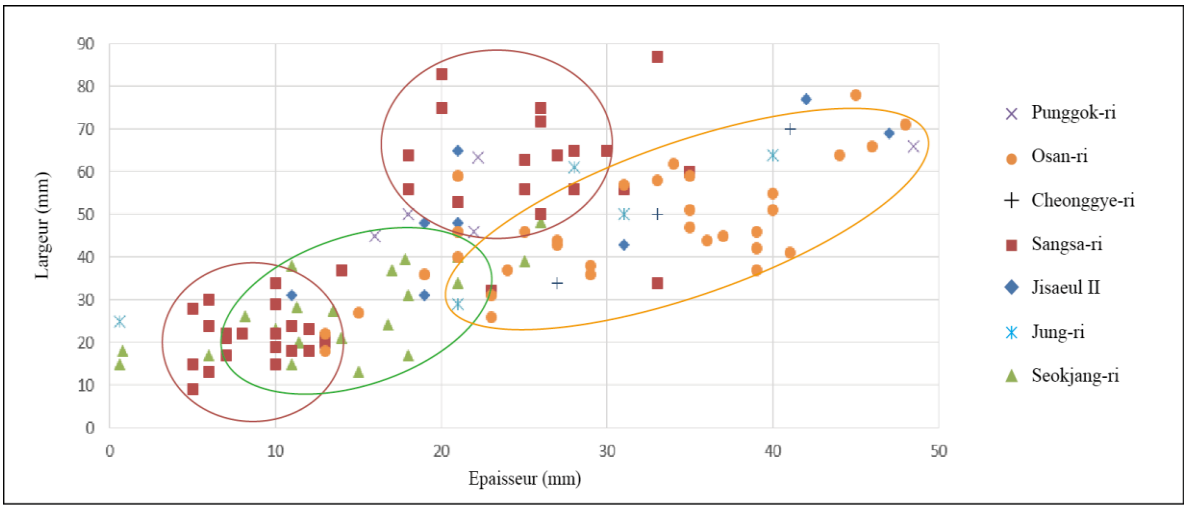


Fig. 265 Relation entre la largeur et l'épaisseur des grattoirs

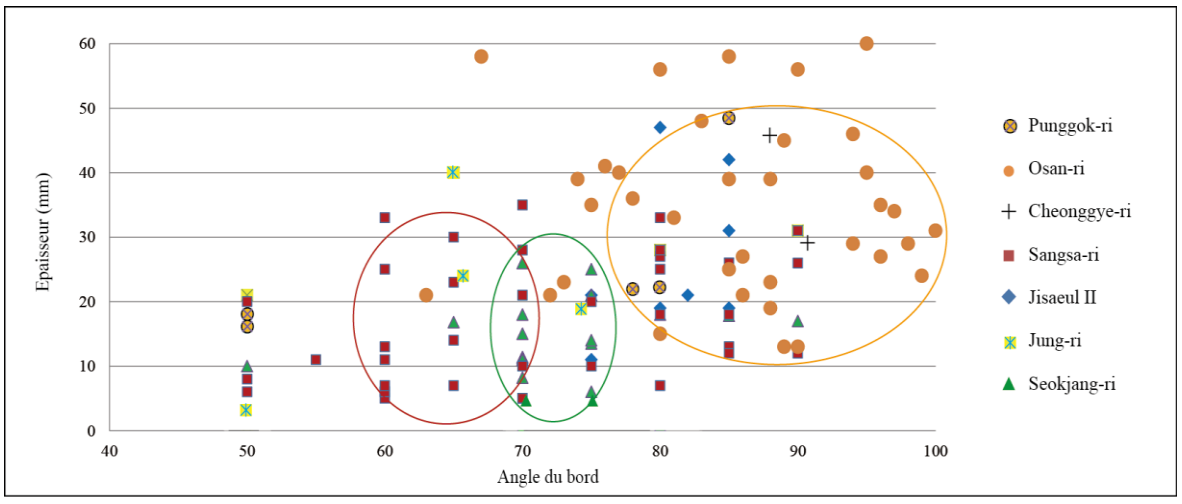


Fig. 266 Relation entre l'épaisseur et l'angle du front des grattoirs

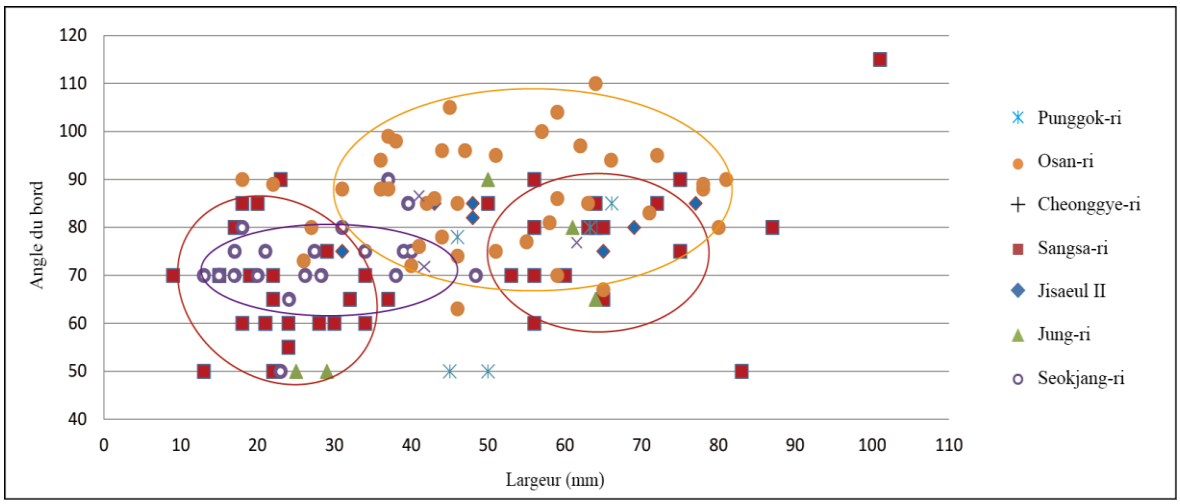


Fig. 267 Relation entre la largeur et l'angle du front des grattoirs

Les grattoirs sont normalement employés dans le travail de la peau, cependant, ils sont parfois utilisés dans un autre travail comme dans celui du bois de cervidés ou du bois végétal.

Nous pouvons envisager ces différences de grattoirs, au niveau de la largeur, de l'épaisseur et des angles avec le tranchant en fonction des sites, comme étant la résultante des différents environnements ainsi que des modes de vie.

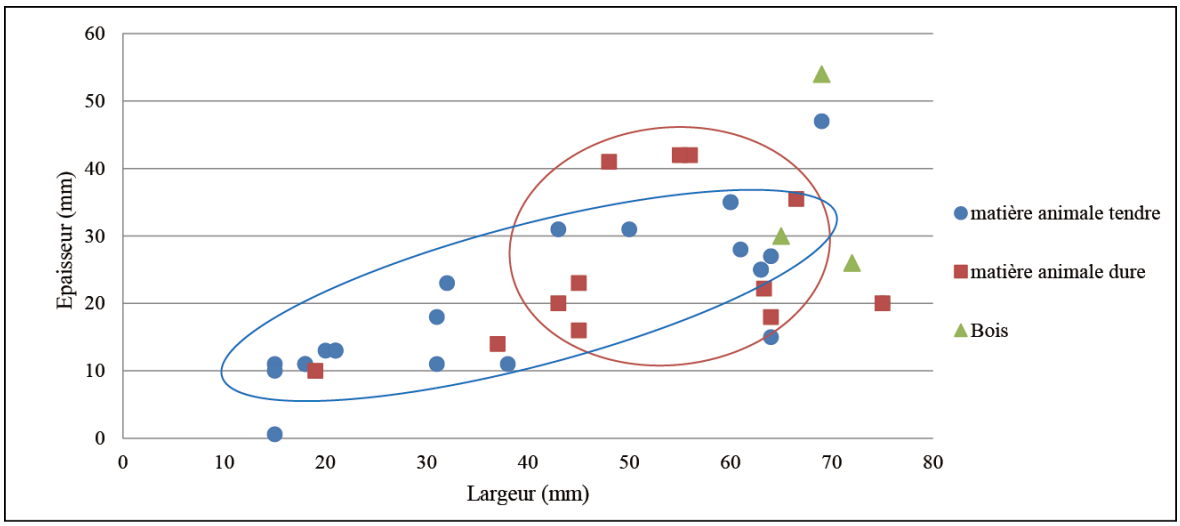


Fig. 268 Relations entre les matières travaillées, les épaisseurs et les largeurs du bord des grattoirs

Les grattoirs présentant des traces interprétables ont une largeur variant entre 10 et 30 mm, l'angle du bord utilisé varie lui entre 70 et 90 ° (Fig. 268, 269).

Nous pouvons observer la distribution des différentes matières travaillées. Les grattoirs présentant des traces des peaux, ont des dimensions diverses mais l'angle avec le bord varie entre 60 et 80 degrés.

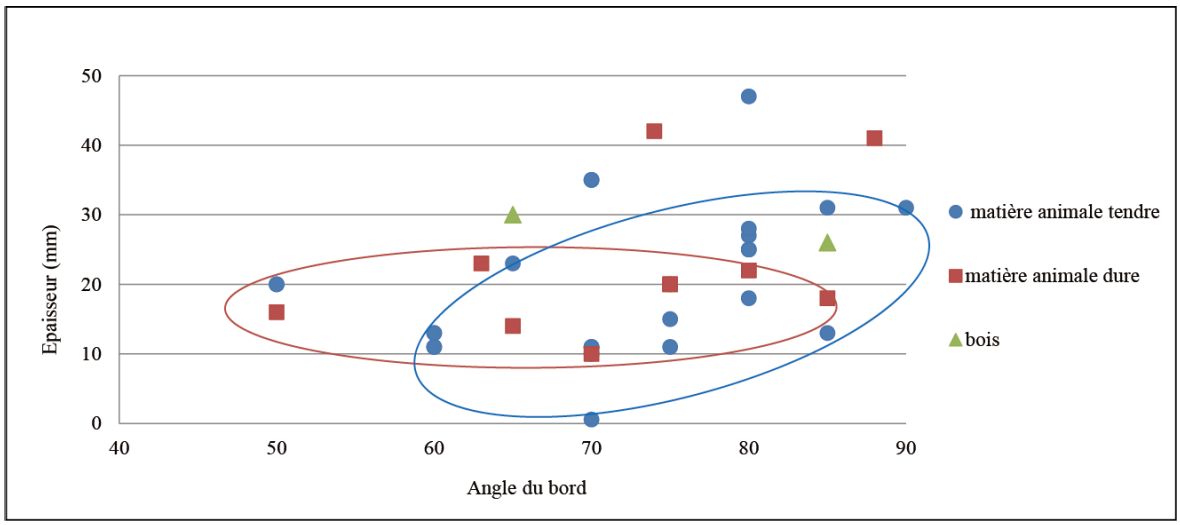


Fig. 269 Relations entre les matières travaillées, les épaisseurs et les angles du bord des grattoirs

Toutefois, les grattoirs présentant des traces de matière animale dure ont une épaisseur variant entre 20 et 40 mm, l'angle avec le bord varie entre 70 et 90 ° (Fig. 270). L'angle du bord du grattoir dévolu au travail de matières animales dures est plus ouvert que pour celui des grattoirs liés à la peau. La largeur du grattoir varie assez largement entre 10 et 70 mm. Celle du grattoir associé aux matières animales dures varie moins, et est en moyenne situé entre 50 et 70 mm (Fig. 266). Les épaisseurs et les angles montrent également des aspects similaires.

La plupart des grattoirs analysés présente un angle d'utilisation d'environ 60-70 ° (Fig. 269). Nous pensons que les bords deviennent de plus en plus abrupts en raison des retouches répétées et du réaffutage des bords. L'angle du bord nous permet de vérifier l'utilisation des outils en tenant compte des traces d'usure. Autrement dit, les bords du grattoir s'émoussent facilement en raison de leur utilisation, il est donc nécessaire de les retoucher souvent.

Nous pouvons penser que les grattoirs présentant des angles ouverts ainsi qu'une courte longueur de bord utilisé, sont peut être utilisés sur une longue durée ou sont abandonnés.

Nous pouvons émettre une hypothèse sur les utilisations des grattoirs analysés. Les résultats de l'analyse fonctionnelle des sept sites et les études précédentes portant sur les grattoirs montrent que ces derniers présentent des traces de diverses matières travaillées, peut-être ont-ils été utilisés dans différents types de travaux.

Divers types de traces sont observées sur les grattoirs, cependant les proportions des traces du travail de la peau parmi les matières travaillées sont plus élevés dans tous les sites. Les grattoirs étaient donc utilisés pour des taches variées, mais nous pouvons deviner que les grattoirs étaient traditionnellement utilisés dans le travail de la peau. Bien sûr, il est nécessaire

de procéder à des analyses fonctionnelles complémentaires sur des grattoirs de plusieurs autres sites pour confirmer cette observation.

Les mêmes types d'outil sont utilisés différemment selon les environnements des sites. Cependant, les grattoirs présentent fréquemment des traces dues au travail de la peau sur presque tous les sites. Ceci suggère que les grattoirs sont étroitement liés à des tâches relatives aux peaux (Kim K. J., 2009).

Dans le processus d'analyse fonctionnelle sur les grattoirs, nous pouvons souvent observer des traces d'usure sur les parties frontales. Toutefois, des traces évidentes associées à l'emmanchement n'ont pas été observées. Ainsi nous pouvons en déduire la relation entre les grattoirs et leur utilisation, mais nous ne pouvons déterminer la façon précise avec laquelle utiliser ces grattoirs.

Dès lors, il nous faut comprendre les façons d'utiliser ces grattoirs en Corée à travers une étude comparative vis-à-vis des données ethnographiques et des études précédentes concernant l'utilisation des grattoirs.

Une comparaison a pu être mise en place avec les données du grattoir et celles que nous donnent des études ethnoarchéologiques, elles nous permettent d'imaginer les emmanchements des grattoirs.

Des grattoirs présentant des parties frontales étroites de petite taille, comme les grattoirs des sites de Sangsa-ri et de Seokjang-ni, sont utilisés généralement avec un angle ouvert tout en étant équipés de manches, sur des bois végétaux ou des bois de cervidés.

Nous pouvons supposer que les grattoirs larges et plats comme dans le site de Jung-ri, sont utilisés équipés au sein d'emmanchements de bois longs et rectangulaires. Ils pourraient être utilisés avec les deux mains et un angle fermé comme dans le cas des grattoirs utilisés en Sibérie (Fig. 229).

Cependant, pour comprendre les aspects et les caractéristiques des traces selon les types d'emmanchement et vérifier nos suppositions sur les types d'emmanchements du grattoir, il faut mener des expérimentations et des analyses répétées. Si les résultats des études fonctionnelles portant sur les grattoirs s'accumulent, il devient possible de les interpréter plus clairement.

VI. 4. BILAN ET DISCUSSION

Nous commençons cette étude avec quelques questions afin de comprendre les paléolithiques de Corée. Pour trouver les réponses nous avons analysé trois sites paléolithiques ainsi que les grattoirs issus de sept sites différents. Nous souhaitons mettre en évidence les différences entres les périodes paléolithiques et comprendre les relations entre les fonctions du site et les utilisations des outils à travers l'analyse fonctionnelle des industries lithiques.

Enfin, nous souhaitons étudier les utilisations des grattoirs dans divers sites afin de connaitre les fonctions d'un même type d'outil selon des fonctions de site qui varient.

Dans le site de Punggok-ri, nous ne percevons pas de différences claires en fonction des matières premières et de l'assemblage lithique entre 4 niveaux archéologiques. Dans la fabrication des outils, le quartz est utilisé à 90 % dans tous les niveaux. Parmi les outils prélevés, les encoches et les denticulés sont les plus nombreux. Ces outils en quartz sont façonnés par peu de retouches.

Nous avons observé des traces d'usure sur quelques pièces, soit 25 %, tandis que les traces bien développées sont en faible quantité. Les éclats ont porté des traces dans 23.7 % par rapport aux éclats analysés. 27.7% des pièces analysées ont présenté des traces du travail des matières animales dures, celles relatives au travail des matières animales tendres sont de 10.8 %.

Le site de Punggok-ri était donc occupé par les hommes du Paléolithique, mais nous pouvons penser que cela n'était pas le cas sur une longue durée et de façon continue.

Dans le site d'Osan-ri, les pièces sont surtout rattachées au niveau archéologique 2. Les quartz sont principalement utilisés parmi les matières premières. Les outils sont souvent façonnés à partir d'éclats et de débris. Dans les assemblages lithiques, les racloirs, les encoches et les denticulés sont prédominants car ils représentent environ 60 % de l'ensemble des outils retouchés. Selon les analyses fonctionnelles, les racloirs et les encoches présentent des traces de façon plus fréquente que les autres outils. 38.4 % pièces analysées ont porté des traces d'utilisation. Parmi les outils analysés, 42.4 % portent des traces d'utilisation. 25.7 % éclats ont présenté des traces d'usure.

Les résultats de l'analyse donnent des traces qui sont largement associées au travail de matières animales dures (45.5 %). Les traces liées aux matières animales tendres sont de 9.1 %. Les grattoirs présentent également des traces liées au travail de matières animales dures. De même, de telles traces sont souvent observées sur les pièces issue de la zone A tandis que les traces relatives à d'autres matières travaillées sont observées sur les outils mis au jour dans la zone B. Pour le site d'Osan-ri, la quantité de traces observées est plus faible que pour le site de

Cheonggye-ri. Le travail sur les matières animales dures a été fréquemment réalisé dans ce site. On peut donc penser que le site d'Osan-ri a peut-être été occupé différemment selon les types de travaux à réaliser.

Le site de Cheonggye-ri se situé à 1km du site d'Osan-ri. Les niveaux archéologiques 2 et 3 sont similaires aux niveaux archéologiques 1 et 2 du site d'Osan-ri. Les artefacts ont abondamment été prélevés dans le niveau archéologique 3. Les débris en quartz sont également largement présents dans la production des outils. La proportion d'outils retouchés n'est pas très élevée (entre 8.4 % et 10.7 % selon les niveaux). Les racloirs et les encoches sont prédominants et représentent environ 46% des assemblages lithiques. Les choppers (environ 13 %) et les polyèdres (environ 10 %) sont aussi identifiés.

Les traces sont observées principalement sur les racloirs, les encoches et les éclats. 32.6 % des éclats ont présenté des traces. Cependant, la proportion de traces liées au travail de la matière animale tendre est plus élevée que dans le cas du site d'Osan-ri (14.6 %). Les grattoirs présentent des traces du travail de la peau, nous pouvons supposer que les grattoirs du site de Cheonggye-ri ont été utilisés différemment de ceux du site d'Osan-ri.

Ce site de Cheonggye-ri a été utilisé différemment du site d'Osan-ri. Du fait que les éclats aient souvent été utilisés comme des outils, les traces non interprétables sont nombreuses.

Par la suite, nous avons comparé les utilisations de grattoirs venant des trois sites analysés pour comprendre la façon d'utiliser les grattoirs en fonction des sites. Puis les résultats d'analyse ont été comparés avec l'utilisation des grattoirs de quatre sites du Paléolithique supérieur.

Les sites analysés contiennent plusieurs niveaux archéologiques. Cependant les pièces se concentrent dans certains niveaux archéologiques. La sédimentation de ces sites a été douce et les dépôts se sont installés de manière graduelle dans le temps. Habituellement nous constatons quelques changements dans la période de la transition entre le Paléolithique moyen et supérieur. Cependant, nous ne percevons pas cela sur les sites de Punggok-ri, d'Osan-ri et de Cheonggye-ri. Sur ces derniers, les éclats sont principalement utilisés dans la fabrication d'outils dans tous les niveaux archéologiques. Les outils sur les lames (ou lamelles) sont difficiles à identifier. Ensuite, les quartz sont principalement utilisés. Les niveaux archéologiques des trois sites correspondent à la période du Paléolithique supérieur, mais les assemblages lithiques ne changent pas véritablement.

Les échantillonnages et les analyses fonctionnelles ont été également réalisés dans ce niveau.

Il est par conséquent difficile de vérifier les différences entres les niveaux archéologiques à travers les analyses fonctionnelles. Les outils, la technique de taille et les travaux principaux de ces sites se font de façon continue au cours du temps.

Selon les résultats de l'analyse fonctionnelle, on ne peut pas vérifier les différences ou les caractéristiques dans l'utilisation des outils entres les niveaux du site. Mais il y a quelques différences dans l'utilisation des outils et dans les matières travaillées entre les différents sites. Dans le cas du site de Punggok-ri, dans les assemblages lithiques, les outils retouchés sont peu nombreux. Nous avons identifié des traces dues au travail des matières animales dures. Le site de Punggok-ri est considéré comme un site qui a été occupé de manière courte selon les nécessités.

Deux sites adjacents, les sites d'Osan-ri et de Cheonggye-ri, sont similaires quant aux matières premières utilisées, aux assemblages lithiques etc. Cependant les traces observées sont un peu différentes. Dans le site d'Osan-ri, les traces associées au travail de la matière animale dure sont plus nombreuses. A l'inverse, les traces associées au travail de la matière animale tendre sont plus souvent observées dans le site de Cheonggye-ri.

Bien que les assemblages lithiques et l'outillage soient similaires, les traces d'utilisation indiquent des fonctions de sites probablement différentes. Ainsi, le site de Cheonggye-ri semble associé à une occupation de plus longue durée (résidentielle) tandis que les activités sont différentes sur le site d'Osan-ri (bien qu'elles ne soient pas véritablement caractérisées).

En conséquence, la plupart des grattoirs présentent des traces liées au travail de la peau. Cependant, parfois, des traces du travail du bois végétal et de matière animale dure sont observées. Nous avons aussi examiné la relation entre les matières travaillées et les dimensions des grattoirs. Les traces de peau sont principalement observées sur les petits grattoirs fins et présentant un angle fermé. Des traces dues au travail de matières animales dures sont souvent observées sur les grands grattoirs ayant un angle ouvert. Par exemple, les grattoirs du site d'Osan-ri, qui sont grands et épais, présentent seulement des traces formées par le travail des matières animales dures. Selon les précédentes études fonctionnelles s'appuyant sur les grattoirs (Moss 1985, Kim K. J 2009) et à partir de notre étude, nous pouvons penser que les petits grattoirs sont principalement utilisés dans les travaux de la peau. Cependant les grands grattoirs sont peut-être utilisés pour des tâches variées.

Bien que trois sites soient localisés dans des environnements divers et à des périodes différentes, des similitudes apparaissent entre les couches et les assemblages lithiques. De même, nous pouvons observer des continuités plutôt que des changements dans les matières premières et les assemblages lithiques au cours du temps. Que ce soit à court terme ou à long terme, les sites sont dévolus à la vie et l'installation de leurs occupants, il est cependant difficile de clairement identifier les différences entre les niveaux selon les évolutions chronologiques.

Pour suppléer ces études, il est nécessaire d'étudier plusieurs sites paléolithiques répartis selon des régions et des environnements variés.

Nous avons perçu l'utilisation des outils en quartz dans les sites paléolithiques de Corée par l'analyse fonctionnelle, cependant cette étude a soulevé d'autres questions.

Pourquoi les outils n'ont-ils pas changé ? Tous les sites paléolithiques de Corée décrivent-ils les mêmes aspects ? Sinon, s'agit-il d'un aspect régional ? Cependant, les trois sites analysés, situés dans des régions différentes, présentent des résultats d'analyses similaires. Dès lors, les caractéristiques observées sur ces sites ne permettent pas de les assimiler à une approche régionale.

Par conséquent, devons-nous penser que cet aspect est lié au quartz ? S'agit-il plutôt de fonctions distinctes selon les sites ? Les fonctions particulières des sites ne sont pas confirmées dans cette étude. Nous ne pouvons donner de réponses claires à ces questions en passant par l'analyse fonctionnelle de seulement quelques sites.

Il est donc nécessaire d'étudier des sites formés pendant la période de la transition entre le Paléolithique moyen et supérieur, dans des régions variées. Il faut également réaliser des analyses fonctionnelles sur des sites utilisant principalement de la rhyolite et de la cornéenne dans la fabrication d'outils pour faire varier les paramètres pris en compte.

Si ces études s'accumulent, il semble envisageable de trouver une réponse à ces questions de façon claire, nous serons alors en mesure d'interpréter plus efficacement le Paléolithique en Corée.

CONCLUSION GENERALE

Afin de comprendre les comportements des hommes préhistoriques, les recherches étudient les divers matériaux issus des gisements fouillés. Diverses méthodes sont employées dans le cadre d'une étude archéologique. Parmi celles-ci, nous avons choisi d'appliquer la tracéologie afin de percevoir l'utilisation des outils à partir de l'observation des traces d'usure au microscope.

Cette étude s'est focalisée sur les industries lithiques en quartz de Corée. Car même si une variété de matière première a été utilisée sur les sites paléolithiques coréens, c'est le quartz qui représente plus de 90% des matières premières sur la plupart des sites. Il a donc fallu s'orienter vers l'étude des outils en quartz afin d'avoir une compréhension optimale du Paléolithique en Corée.

En Corée, il est difficile d'identifier les caractéristiques de distinction entre les périodes paléolithiques selon les matières premières, les assemblages lithiques et les techniques de taille. Ainsi nous avons voulu identifier des différences ou des caractéristiques particulières dans l'utilisation des outils, selon les périodes, à partir de l'analyse fonctionnelle. Nous voulons également comprendre les relations entre l'utilisation des outils et les différents sites paléolithiques en comparant l'utilisation d'un même type d'outil (par exemple le grattoir) selon les sites.

En plus de cela, nous souhaitions vérifier la possibilité de réaliser une analyse fonctionnelle sur des outils en quartz en utilisant un microscope métallographique. Traditionnellement, le MEB est essentiellement utilisé pour des outils en quartz. Cependant, dans cette étude, les analyses ont été menées en utilisant un microscope métallographique, plus facile à manier et moins couteux.

Il faut pour cela au préalable comprendre les caractéristiques des traces sur les pièces en quartz. Comme peu de références des traces existent sur les pièces en quartz, nous avons donc réalisé plusieurs expérimentations avec du quartz sur diverses matières travaillées. Nous avons interprété les traces observées sur les pièces archéologiques sur la base des résultats expérimentaux.

Nous avons analysé des matériaux de trois sites et des grattoirs issus de sept sites. Nous avons ensuite comparé les résultats des analyses fonctionnelles.

Nous avons identifié des caractéristiques similaires dans tous les niveaux archéologiques. Les matières premières comme le quartz sont principalement utilisées. Les encoches et des denticulés sont prédominants dans les assemblages lithiques et les outils ont été façonnés par des retouches rudimentaires. De plus nous ne trouvons pas de différences dans l'utilisation des outils en quartz entre les niveaux sur un même site étudié. Par exemple, dans le cas du site de Punggok-ri, le niveau 4 est lié au Paléolithique moyen et le niveau 1 correspond au Paléolithique supérieur. Il est difficile de trouver un changement particulier ou une différence claire. Les sites d'Osan-ri et de Cheonggye-ri sont aussi comparables.

Cependant nous pouvons mettre en évidence certaines différences entre les trois sites étudiés. Les matières premières utilisées sont du quartz, les types d'outil prédominants etc. sont similaires. Mais il y a quelques différences. Les proportions d'outils du site de Punggok-ri (25. 8%) sont moins importantes que dans les deux autres sites (Osan-ri 38.4 %, Cheonggye-ri 33.1%). Des outils et des éclats ont été plus souvent utilisés dans les sites d'Osan-ri et de Cheonggye-ri. Les types de traces observées sont également différents. Par exemple les traces dues aux matières animales dures sont plus élevées dans les sites de Punggok-ri et d'Osan-ri. Les éclats sont plus fréquemment utilisés dans le site de Cheonggye-ri. Ainsi les utilisations des outils en quartz et les traces observées sont un peu différentes entre les trois sites étudiés.

Par conséquent, nous pouvons penser que les outils sont différemment utilisés selon les sites. Les sites sont peut-être occupés différemment avec des variations dans la durée de l'occupation, le rôle du site etc. Ainsi, il est possible que dans le cas des sites de Punggok-ri et de Cheonggye-ri les occupations aient été de plus courte durée. Le site d'Osan-ri est occupé différemment du site de Cheonggye-ri, de plus dans ce site, les espaces sont utilisés différemment selon les types de travaux réalisés.

Les résultats de l'analyse fonctionnelle montrent que la plupart des grattoirs présentent des traces liées au travail de la peau. Cependant, parfois, les traces laissées par le bois végétal et par la matière animale dure sont observées sur les grands grattoirs ayant un angle ouvert. Par exemple, les grattoirs du site d'Osan-ri, qui sont grands et épais, présentent seulement des traces formées par des matières animales dures. Les petits grattoirs des sites de Sangsa-ri et de Seokjang-ni, qui sont façonnés soigneusement avec des matières premières de bonne qualité, portent des traces liées aux peaux.

A partir de cette étude, nous pouvons penser que les petits grattoirs ont principalement été utilisés dans les travaux de la peau, surtout pour la période du Paléolithique supérieur. Cependant les grands grattoirs ont peut-être été utilisés pour des tâches variées.

Pour quelles raison ne trouvons nous pas les aspects du changement au sein des sites analysés? Il faut vérifier les causes de ces aspects de 'continuité'. Nous pouvons penser deux chose : ces aspects sont liés aux régions, ou à la matière première utilisées : le 'quartz'. Pour l'instant il est difficile de trouver une réponse claire à nos questions. Il est nécessaire de faire des études complémentaires dans l'avenir pour trouver des réponses plus claires sur cette problématique.

- Dans cette étude, nous avons analysé seulement trois sites qui sont localisés dans la région centre-ouest de la Corée. Pouvons-nous trouver des aspects similaires dans les sites qui sont localisés autour des sites analysés ? Il faut étudier les sites qui ont principalement utilisé le quartz dans d'autres régions.
- Nous devons étudier les outils en autres matières premières comme le tuf, les cornéenne etc. qui ont été utilisées dans des sites aux datations similaires dans diverses régions, surtout la région sud-ouest.
- Puis il est nécessaires d'analyser des grattoirs variés dans les formes, les dimensions, les matières premières utilisées dans diverses régions, pour compléter les utilisations relatives entres les dimensions et les matières travaillées.

Dans l'avenir, il est nécessaire d'élargir l'analyse fonctionnelle sur divers sites et sur des outils variés. Nous pensons que le Paléolithique de Corée serait interprété plus efficacement à travers une variété d'interprétation fonctionnelle sur les sites préhistoriques.

Quand nous avons analysé des pièces en quartz, l'observation a été difficile à cause de la réflexion et de la transparence des lumières. Cependant nous avons pu vérifier la possibilité de réaliser une analyse fonctionnelle sur des outils en quartz en utilisant le microscope métallographique à travers de cet étude. Et il est nécessaire d'accumuler les références expérimentales sur des pièces en quartz pour développer encore les études.

Le quartz n'est pas facile à étudier mais les outils en quartz sont facilement identifiés dans les sites paléolithiques dans le monde comme en Asie, en Europe et en Afrique. Les quartz sont principalement utilisés dans la fabrication des outils et ils ont également été utilisés parmi diverses matières premières abondantes de bonne qualité.

A partir de cette étude, nous voulons continuer d'étudier le rôle de quartz parmi les diverses matières premières à travers des comparaisons entre des régions et des pays qui présentent différentes conditions.

BIBLIOGRAPHIE

AHLER S. A., 1979, Functional analysis of nonobsidian chipped stone artifacts, *Lithic Use-wear analysis. H*ayden B. (*dir.*). Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada 16-20 march 1977, New York, Academic Press :63-82.

AKOSHIMA K., 1987, Microflaking quantification. *In*: *The human uses of flint and chert: papers from the Fourth International Flint Symposium.* SIEVEKING G. et NEWCOMER M. *(dir.)*. Cambridge University Press, Cambridge: 71-79.

AKOSHIMA K., 1995, Analyse tracéologique d'artefacts en silex, *Mémoire S.P.F.* XXII :147-164.

ANDREFSKY W. J., 1998, Lithics : Microscopic Approaches to Analysis, Cambridge, cambridge university press.

ANDERSON - GERFAUD P., 1980, A Testimony of prehistoric tasks: diagnostic on stone tool working edges, *World Archaeology*, 12 (2) : 181-192.

ANDERSON - GERFAUD P., 1981, *Contribution Méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques*, Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, 314 p.

ANDERSON P. C., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (éds.), 1993, *Traces et function : Les gestes retrouvés*, Actes du colloque international de Liège, 8-10 décembre 1990, ERAUL 50, 2 vol, 542p.

ANDERSON P. C., MOSS E. et PLISSON H., 1987, A quoi ont-ils servi? L'apport de l'analyse fonctionnelle, *Bulletin de la société préhistorique française*, 84 (8) : 226-237.

ANDERSON P.C., ASTRUC L., VARGIOLU R. et ZAHOUANI H., 1998, Contribution of quantitative analysis of surface states to a multi-method approach for characterising plant-processing traces on flint tools with gloss. *Functional Analysis of Lithic Artefacts: Current State of the Research*, XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Workshops, Tome II, ABACO Edizioni, Forli, Italy: 1151–1160.

ANON., 2009, Quartz: Mineral Information Page from http://www.mineralminers.com/html/quaminfo.htm

AOYAMA K., 1993, Experimental microwear analysis on Maya obsidian tools: case study of the La Entrada Region, Honduras, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège, 1990. ERAUL 50: 423-446.

ARANGUREN B., LONGO L., LUNARDI A. et REVEDIN A., 2008, Bilancino, a specialized site for "latent technology": an integrated approach. *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*, LONGO L.(*dir.*). Actes du Colloque de Vérone20-23 avril 2005, BAR International Series1783: 121-129.

ASTRUC L., 2001, Artisanat lié au travail des matières minérales et approches expérimentales. Le cas de hirokitia (Néolithique précéramique, Chypre). *Préhistoire et approche expérimentale.* BOURGUIGNON L., ORTEGA I., FRERE-SAUTOT M. C. *(dir.)*. Monique Mergoil, Montagnac :233-257.

ASTRUC L., 2002, *L'outillag lithique taille de Khirokitia ; analyse fonctionnellee and spatiale*, CNRS, 264p.

ASTRUC L., JAUTEE E., VARGIOLU R. et ZAHOUANI H., 2001. La texture des matières siliceuses et son influence sur la nature et le développement des traces d'usure : apport de méthodes expérimentales. L'exemple des *cherts* de la formation de Lefkara (Chypre). *Préhistoire et approche expérimentale.* BOURGUIGNON L., ORTEGA I., FRERE-SAUTOT M. C. *(dir.)*. Monique Mergoil, Montagnac : 213-232.

ASTRUC L., VARGIOLU R. et ZAHOUANI H., 2003, Wear assessments of prehistoric instruments. *Wear* 255 : 341-347.

AUDOIN F. et PLISSON H., 1982, Les ocres et leurs témoins au Paléolithique en France : enquête et expériences sur leur validité archéologique, *Cahier du Centre de Recherche Préhistorique de l'Université de Paris1,(*3):33-80.

AUDOIN-ROUZEAU F. et BEYRIES S. (dir.), 2002, *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours*, Actes des XXIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 18-20 octobre 2001, éditions APDCA, Antibes, 496 p.

AUDOUZE F. et PERLES C., 1980, L'ethnoarchéologie, *Les Nouvelles de l'Archéologie* (4) :7-10.

AUDOUZE F., 1996, Les lieux de découpe des rennes à Verberie : stratégies d'acquisition et de transformation alimentaire chez les Magdaléniens du Bassin parisien, *Les Dossiers d'archéologie 216 :* 12-17.

AUDOUZE F., 2006, Essai de modélisation du cycle annuel de nomadisation des Magdaléniens du Bassin parisien, *Bulletin de la société préhistorique française*, 103 (4) : 683-694.

AUDOUZE F., CAHEN D., KEELEY L.H. et SCHMIDER B., 1981, Le site magdalénien de Buisson Campin à Verberie(Oise), *Gallia Préhistoire* 24 (1) : 99-143.

AUDOUZE F. et BEYRIES S., 2006, Chasseurs de renne d'hier et d'aujourd'hui : *Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui, Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques* XXVIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Editions APDGA, Antibes, 471p.

BAESEMANN R., 1986, Natural alterations of stone artefact materials. *Technical aspects of microwear studies on stone tools.* Owen L.-R. et Unrath G. (*dir.*). Actes de la conférence de Tübingen février 1985, Early Man News 9.10.11 :97-102.

BALLIN T. B., 2008, Quartz Technology in Scottish Prehistory, S*cottish rchaeological Internet Reports 26,* SAIR.

BARBER R. J., 1981, *Quartz Technology in Prehistoric New England*. Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard, Cambridge.

BAKER C. M., 1983, Some technological considerations of quartz as a raw material for flaked stone implements: experiments and applications, *MARQUARDT W.H. (ed) Proceedings of the Thirtythird Southeastern Archaeological Conference, 5–6.* Gainesville: Florida State Museum.

BALLIN T. B., 2004, The Worked Quartz Vein at Cnoc Dubh, Uig Parish, Isle of Lewis, Western Isles: Presentation and Discussion of a Small Prehistoric Quarry, *Scottish Archaeological Internet Reports (SAIR) 11*.

BALLIN T. B., 2005, Re-Examination of the Quartz Artefacts from Scord of Brouster: A Lithic Assemblage from Shetland and Its Neolithic Context, *Scottish Archaeological Internet Reports (SAIR) 17*.

BALLIN T. B., 2008, Quartz Technology in Scottish Prehistory. *Scottish Archaeological Internet Reports 26*.

BARBER R. J., 1981a. Quartz Technology at the Sassaafras Site, a Prehistoric Quarry-Workshop. R. J. Barber (ed), *Quartz Technology in Prehistoric New England.* Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard: 49-62.

BARBER R. J. (ed), 1981b, *Quartz Technology in Prehistoric New England.* Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard.

BEUGNIER V. et MAIGROT Y., 2005, La fonction des outillages en matières dures animales et en silex au Néolithique final, Le cas des sites littoraux des lacs de Chalain et Clairveaux (Jura, France) au 30ème siècle avant notre ère, *Bulletin de la Société Préhistorique Française,* 102 (2) : 335-344.

BEUGNIER V. et PLISSON H., 2004, Les poignards en silex du Grand-Pressigny : fonction de signe et fonction d'usage, Bodu P. et Constantin C. L.(ed.), *Approches fonctionnelles en préhistoire,* XXVéme congrès préhistorique de France, Nanterre24-26novembre 2000, Société Préhistorique Française, Paris:139-154.

BEYRIES S., 1982, Comparaison de traces d'utilisation sur différentes roches siliceuses, *Studia Praehistorica Belgica*, 2 : 235-240.

BEYRIES S. (éds.), 1988, *Industries Lithiques : Tracéologie et Technologie*, C.R.A., BAR International Series 411(II), Oxford, 2 vol., 308+237 p.

BEYRIES S., 1993a, Expérimentation archéologique et savoir-faire traditionnel : l'exemple de la découpe d'un cervidé, *Techniques et culture,* 22 : 53-79.

BEYRIES S., 1993b, Analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du niveau CA : rapport préliminaire et direction de recherche. *Riencourt-lès-Bapaume (Pas de Calais), Un gisement du Paléolithique moyen.* TUFFREAU A. (*dir.*). Documents d'Archéologie Française, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme 37 :53-61.

BEYRIES S., 2002, Le travail du cuir chez les Tchouktches et les Athapaskans : implications ethno-archéologiques. *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours.* Audouin-Rouzeau F. et Beyries S.(*dir.*). Acte des XXIIèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, APDCA, Sophia Antipolis:143-157.

BEYRIES S. et BOËDA E., 1983, Etude technologique et traces d'utilisation des "éclats débordants" de Corbehem (Pasde-Calais). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 80/9 : 275-279.

BEYRIES S., DELAMARE F. et QUANTIN J.-C., 1988, Tracéologie et rugosimétrie tridimensionnelle. *In*: *Industries lithiques : tracéologie et technologie.* Beyries S. (*dir.*). Actes de la table ronde, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Valbonne 18-20 octobre 1986, BAR International Series, Oxford 411/2 : 115-132.

BEYRIES S. et HAYDEN B., 1993, L'importance du travail du bois en Préhistoire. *In*: *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* Anderson P., Beyries S., Otte M. et Plisson H. (*dir.*), Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990, ERAUL 50 : 283-285.

BEYRIES S. et WALTER P., 1996, Racloirs et colorants à Combe-Grenal. Le problème de la retouche Quina. *Quaternaria Nova*, VI : 167-185.

BEYRIES S. et PETREQUIN P. (*dir.*), 2001, *Ethno-archaeology and its transfers*. Actes des rencontres de l'EAA à Bournemouth 1999, BAR International Series 983. 133 p.

BEYRIES S., JANNY F. et AUDOUZE F., 2005, Débitage, matière première et utilisations des becs sur le site de Verberie «Le Buisson Campin» dans le Nord de la France, *Revue archéologique de Picardie: N° spécial 22, Hommage à Claudine Pommepuy*, (dir.) G. Auxiette, f. Malrain, 400 p.

BEYRIES S. et ROTS V., 2008, The contribution of ethnoarchaeological macro- and microscopic wear traces to the understanding of archaeological hide-working processes. *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*, Longo L. (*dir.*), Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005, BAR International Series 1783 : 21-28.

BEZ J. F., 1995, Une expérience de découpe bouchère pratiquée au silex : aspects anatomiques, *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, 4 : 41-50.

BIETTI A., LEMORINI C., MORGANTI S., ROSSETTI P. et ZANELLO L., 1998, Image processing and microwear analysis. *Theoretical and methodological problems.* Bietti A. (*dir.*). Actes du 13ème Congrès de l'UISPP, Forli 8-14 septembre 1996, ABACO: 41-46.

BISSON M. S., 1990, Lithic reduction sequences as anaid to the analysis of late stone Age quartz assemblages from the Luano Spring, Chingola, Zambia. *The African Archaeological Review* 8:103-138.

BRADLEY R., 1983, *Microwear analysis of selected quartz tools from Tougs*, Unpublished manuscript.

BRADLEY R., 1995, Fieldwalking without Flints: Worked Quartz as a Clue to the Character of Prehistoric Settlement. *Oxford Journal of Archaeology* 14 (1) :13-22.

BROADBENT N., 1973, Prehistoric quartz quarrying in Norrland. A preliminary report of finds at Gummark in Vasterbotten and some observations concerning quartz technology, *Fornvannen (3):* 129–137.

BODU P., 1993, *Analyse typo-technologique du matériel lithique de quelques unités du site magdalénien de Pincevent(Seine-et-Marne), Applications spatioles, économiques et sociales,* thèse de doctorat, université de Paris 1. 3 vol., 852p.

BOREL A., 2007, Analyse morpho-fonctionnelle d'artefacts en quartz et quartzite du site de Payre (MIS 7-5, Paléolithique moyen, France), essai méthodologique, Mémoire de master ERASMUS Mundus Quaternary and Prehistory non publié, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France, 160 p.

BOREL A., 2012, Formes et fonctions au sein des industries lithiques de la fin du Pléistocène et du début de l'Holocène en Asie du sud-Est, un nouvel apport à la compréhension des comportements humains. *BAR international Séries 2351*, Archeopress, Oxford.

BOREL A., OLLE A., VERGES J. M. et SALA R., 2014, Scanning electron and optical light microscopy : two complementary approaches for the understanding and interpretation of usewear and residues on stone tools, *Journal of Archaeological Science* 48,46-59.

BORGIA V. 2006. L'analisi funzionale degli elementi a dorso cone strumento conoscitivo per recostruire la strategie di sfruttamento delle risorse territoriali nel Gravettiano antico di Grotta Paglicci (strati 23 e 22). *Rivista di Scienze Preistoriche,* LVI: 53-81.

BOSQUET D., JARDON-GINER P. et JADIN I., 2004, L'industrie lithique du site paléolithique moyen de Remicourt "en biaflo" (Province de Liège, Belgique) : technologie, tracéologie et analyse spatiale. *Le Paléolithique moyen.* VAN PEER P., SEMAL P. et BONJEAN D. (*dir.*)., Actes du XIVème Congrès UISPP, Université de Liège, Belgique, BAR International Series 1239: 257-275.

BOUDREAU J., 1981, Replicating Quartz Squibnocket Small Stemmed and Triangular Projectile Points. BARBER R. J.(ed), *Quartz Technology in Prehistoric New England*. Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard : 5-34.

BRENET M. et CLAUD E., 2008, *Production et utilisation expérimentale de pièces bifaciales à tranchant transversaloblique. Analyse techno-économique et tracéologique*. Rapport rédigé dans le cadre de l'axe de recherche 141 de l'INRAP.

BURRONI D.-B., DONAHUE R.-E., POLLARD A.-R. et MUSSI M., 2002, The surface alteration features of flint artefacts as a record of environmental processes, *Journal of Archaeological Science*29 :1277-1287.

CAHEN D., KARLIN C., KEELY L.H. et VAN NOTEN F., 1980, Méthodes d'analyse technique, spatiale et fonctionelle d'ensembles lithiques, *Helinium* 20, 209 p.

CAHEN D.(éd.), 1982, *Tailler! pour quoi faire: Préhistoire et technologie lithique Ⅱ. Recent progress in microwear studie*s. Studia Prehistorica Belgica 2, Terveuren: Musée royale de l'Afrique centrale, 327p.

CARBONELL E. et CASTRO-CUREL Z., 1992, Palaeolithic wooden artefacts from the Abric Romani (Capellades, Barcelona, Spain). *Journal of Archaeological Science,* 19: 707-719.

CARBONELL E., GARCIA-ANTON M.-D., MALLOL C., MOSQUERA M., OLLÉ A., RODRIGUEZ X.-P., SAHNOUNI M., SALA R. et VERGÈS J.-M., 1999, The TD 6 level lithic industry from Gran Dolina, Atapuerca (Burgos, Spain): production and use. *Journal of Human Evolution,* 37 : 653-693.

CASPAR J.-P., MASSON B. et VALLIN L., 2003, Poli de bois ou poli de glace au Paléolithique inférieur et moyen ? Problèmes de convergence taphonomique et fonctionnelle, *Bulletin de la Société Préhistorique Française,* 100(3) : 453-462.

CELERIER G. et MOSS E.H., 1983, L'abri-sous-roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne) un gisement Magdalénien-Azilien : Micro-trace et analyse fonctionnelle de l'industrie lithique, *Gallia préhistoire* 26(1):81-108.

CHO T. S., 2002, A study of Paleolithic Animal Bone Remains : Overview and Perspective, *Journal of the Korean Paleolithic Society (5)*, The Korean Paleolithic Society : 99-120.

CHO T. S., 2009, The study of Bovidae Fossil during the Quaternary in Korea, *Journal of the Korean Paleolithic Society (20),* The Korean Paleolithic Society : 83-111.

CHO T. S., 2015, The study of Paleoclimate change on the basis of Faunal analysis in the Korea, Journal Paeksan 103 : 5-30.

CHOI S. Y., KIM Y. J et SHON S. J., 2013, Rapport de fouille du site de Sangsa-ri, Gangwon Research Institute of Cultural Properties, 129 : 705p.

CHRISTENSEN M., 1996, *Le travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur*, thèse de doctorat, Université de Paris I, 325p.

CHRISTENSEN M., 2004, Fiche caractères morphologiques, histologiques et mécaniques des matières dures d'origine animale, *Cahier XI : Matières et techniques,* 2, Paris :17-27.

CHRISTENSEN M., 2005, L'industrie sur bois de cervidé et os des niveaux magdaléniens et aziliens du Bois-Ragot : étude préliminaire, *La grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne) : Magdalénien et Azilien : essais sur les hommes et leurs environnements*, CHOLLET A. et DUJARDIN V. (eds.) Paris, Société préhistorique française : 223-258.

CHRISTENSEN M., WALTER P. and MENU M., 1992, Use wear characterisation of prehistoric flints with IBA, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research* B 64: 488–493.

CHRISTENSEN M. et VALENTIN B., 2004, Armatures de projectiles et outils : de la production à l'abandon, in N. Pigeot dir., *Les derniers Magdaléniens d'Etiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, XXXVII suppl. à Gallia Préhistoire, éditions du CNRS, Paris : 107-160.

CLARK D.W., LAVAILLE H., MÜLLER-BECK H. and RANOV A.V.(eds.), 1986, *Early Man News 9/10/11, Technical Aspects of Microwear Studies on Stone Tools*, Part I, Archaeologica Venatoria, Institut für Urgeschichte, Tübingen.

CLAUDE E., 2008, *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud / Jonzac*, Thèse : Université de Bordeaux. 546 p.

COLLINA-GIRARD J., 1997, Les outillages sommaires sur supports naturels tenaces (quartz et quartzites). Technomorphologie et évolution psychique. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 6 : 211-226.

CORNELISSEN E., 2003, On Microlithic Quartz Industries at the End of the Pleistocene in Central Africa: The Evidence from Shum Laka (Nw Cameroon), *African Archaeological Review* 20 (1) : 1-24.

DARVILL T., 2002, White on Blonde: Quartz Pebbles and the Use of Quartz at Neolithic Monuments in the Isle of Man and Beyond. JONES A. and MACGREGOR G. (eds), *Colouring the Past: The Significance of Colour in Archaeological Research*, Oxford, Berg: 73-91.

DAVID N, 1992, Integrating ethnoarchaeology : A subtle realist perspective, *Journal of Anthropological Archaeology* ,11: 330-359.

DAVID N. and KRAMER C., 2001, *Ethnoarchaeology in Action*, CambrigeUniversity Press, Cambrige.

DE ARAUJO-IGREJA M., 2008, Analyse tracéologique des industries lithiques. *Artisanats et territoires des chasseurs moustériens de Champ Grand.* SLIMAK L. *(dir.)*, MMSH Aix-en-Provence, Artisanats et territoires 1 : 374-385.

DE BEAUNE S. A., 2000, Pour une archéologie du geste. Broyer, moudre, piler. Des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs, Paris, CNRS Éditions, 235 p.

DELAGNES A., WADLEY L., VILLA P. et LOMBARD M., 2006, Crystal quartz backed tools from the Howiesons Poort at Sibudu Cave, *Southern African Humanities*, 18 (1): 43-56.

DE LOMBERA H. A., 2009, The Scar Identification of Lithic Quartz Industries. STERNKE F., EIGELAND L. et COSTA L.-J.(eds), *Non-Flint Raw Material Use in Prehistory: Old Prejudices and New Directions*. Oxford, British Archaeological Reports International Series 1939 : 5-11.

De LUMLEY H., Lee Y. J., Park Y. C et Bae G. D (dir.), 2012, *Les industries du paléolithique ancien de corée du sud dans leur contexte stratigraphique et paléoécologique :leur place parmi les cultures du Paleilithique ancien en Eurasie et en Afrique*, CNRS Editions, Paris.

DEPAEPE P., 2003, L'utilisation des matières premières au Paléolithique moyen dans la vallée de la Vanne (Aube et Yonne, France), *Les matières premières lithiques en Préhistoire.* VERGAIN P., RIGAUD J.-P. et CLEYET MERLE J.-J. (*dir.*). Actes de la table ronde internationale, Aurillac 20-22 juin 2002. Préhistoire du Sud-Ouest supplément n° 5 : 123-219.

DERNDARSKY M. et Ocklind G., 2001, Some preliminary observations on subsurface damage on experimental and archaeological quartz tools using CLSM and dye, *Journal of Archaeological Science* 28 (11) : 1149-1158.

D'ERRICO F., 1985, Traces d'usure sur l'industrie lithique : approche méthodologique et proposition d'une technique. *L'Anthropologie*, 89 (4) : 439-456.

D'ERRICO F., 1988, The use of resin replicas for the study of lithic use-wear, *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*. OLSEN S.-L. *(dir.)*, BAR International Series 452 : 155-167.

D'ERRICO F., 1993, Identification des traces de manipulation, suspension, polissage sur l'art mobilier en os, bois de cervidés, ivoire. *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M., PLISSON H.(*dir.*), Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990, ERAUL50:177-188.

D'ERRICO F. et ESPINET-MOUCADEL J., 1986, L'emploi du microscope électronique à balayage pour l'étude expérimentale de traces d'usure : raclage sur bois de cervidé, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 83 (3) : 91-96.

D'ERRICO F., GIACOBINI G. et PUECH P.-F., 1982-1983., Varnish replicas: a new method for the study of worked bone surfaces. *Ossa*, 9.10 : 29-51.

D'ERRICO F. et JARDON-GINER P., 1993, Quelle fonction pour ces outils? Eléments pour un débat sur l'avenir de la discipline. *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H.(*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50 : 489-492.

DICKSON F. P., 1977, Quartz Flaking. WRIGHT R. V. S.(ed), *Stone Tools as Cultural Markers: Change, Evolution and Complexity*. Canberra, Australian Institute of Aboriginal Studies: 97-103.

DOCKALL J. E., 1997, Wear Traces and Projectile Impact: a Review of the Experimental and Archaeological Evidence, *Journal of Field Archaeology* 24 : 321-331.

DO M. S., KIM H. I., NAM J. J., JU K. A., LEE H. M., KIM S. S., KIM S. Y. et LEE M. S., 2015, Rapport de fouille du site d'Osan-ri et Cheonggye-ri, Hwaseong, Central institute of cultural heritage, 222 (I) : 447p.

DO M. S., KIM H. I., NAM J. J., JU K. A., LEE H. M., KIM S. S., KIM S. Y. et LEE M. S., 2015, Rapport de fouille du site et Cheonggye-ri, Hwaseong, Central institute of cultural heritage, 222 (II) : 413p.

DO M. S., KIM H. I., NAM J. J., JU K. A., LEE H. M., KIM S. S., KIM S. Y. et LEE M. S., 2015, Rapport de fouille du site et Cheonggye-ri, Hwaseong, Central institute of cultural heritage, 222 (III) : 501p.

DOMINGUEZ-RODRIGO M., SERRALLONGA J., JUAN-TRESSERRAS J., ALCALA L. et LUQUE L., 2001, Woodworking activities by early humans: a plant residue analysis on Acheulian stone tools from Peninj (Tanzania). *Journal of Human Evolution*, 40 : 289-299.

DONAHUE R. E., MURPHY M. L. et ROBBINS L. H., 2004, Lithic microwear analysis of Middle Stone Age artifacts form White Paintings Rock Shelter, Botswana. *Journal of Field Archaeology*, 29/1/2: 155-163.

DRISCOLL K., 2010, *Understanding quartz technology in early prehistoric Ireland. School of Archaeology*, University College Dublin, Dublin. Unpublished PhD thesis.

DUBREUIL L., 2001, Etudes fonctionnelles du matériel de broyage en préhistoire : recherches méthodologiques. Comment faire parler les pierres ?, *Bulletin du Centre de recherche français de Jérusalem*, 9 : 9-26.

DUBREUIL L., 2002, *Etude fonctionnelle des outils de broyage natoufiens : nouvelles perspectives sur l'emergence de l'agriculture au Proche-Orien*, these, univ. de Bordeaux.

EVANS A. A. and DONAHUE R. E., 2005, The elemental chemistry of microwear traces: an experiment. *Journal of Archaeological Science* 32 (12) : 1733-1740.

EVANS A. A. et DONAHUE R. E., 2008, Laser scanning confocal microscopy: a potential technique for the study of lithic microwear, *Journal of Archaeological Science,* 35 (8) : 2223-2230.

FAGNARD J.-P. et PLISSON H., 1997, Fonction des pièces mâchurées du Paléolithique final du Bassin de la Somme : caractères tracéologiques et données contextuelles, *Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest.* FAGNARD J.-P. et THÉVENIN A. *(dir.)*. CTHS : 95-106.

FAULKS N. R., 2011, *Nanotechnology learning modules and Atomic Force Microscopy of neanderthal stone tools*, thesis, Appalachian State University.

FISCHER A., HANSEN P.V. and RAUMUSSEN P., 1984, Macro and micro wear traces on lithic projectile points. Experimental results and prehistoric examples, *Journal of Danish Archaeology* 3 : 19-46.

FLENNIKEN J. J. and HAGGARTY J. C., 1979, Trampling as an agency in the formation of edge damage: an experiment in lithic technology. *Northwest Anthropological Research Notes,* 13 (2) : 208-214.

FLENNIKEN J. F., 1981, *Replicative Systems Analysis: A Model Applied to the Vein Quartz Artifacts from the Hoko River Site*. Washington State University Laboratory of Anthropology Reports of Investigations 59, Pullman.

FULLAGAR R. B. *et al.*, 1992, Residue analysis of ethnographic plant-working and other tools from northern Australia. In: *Prehistoire de l'agriculture : nouvelles approches experimentales and ethnographique*s. ANDERSON-GERFAUD P.(dir.). *Monographie du CRA*, CNRS : 39-53.

FOUCAULT A. and RAOULT J. F., 1992, *Dictionnaire de geologie*, Masson.

FRISON G., 1979, Observations of the use of stone tools: dulling of working edges of some chipped stone tools in bison butchering. *In*: *Lithic Use-Wear Analysis.* HAYDEN B. (*dir.*). Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada 16-20 march 1977. Academic Press, Londres : 259-268.

FRISON G., 1989, Experimental use of Clovis weaponry and tools on african elephants. *American Antiquity*, 54 (4) : 766-784.

FORREST C., 2008, the nature of scientific Experimentation in Archaeology : Experimental Archaeology from the Nineteenth to the mid-Twentieth Century. CUNNINGHAM P., HEEB J., and PAARDEKOOPER R. (eds.) *Experiencing Archaeology by Experiment*, Oxford, Oxbow Books.

FULLAGAR R., 1991, The role of silica in polish formation, *Journal of Archaeological Science*, 18 : 1-24.

FULLAGAR R.-B., MEEHAN R. et JONES R., 1992, Residue analysis of ethnographic plant-working and other tools from northern Australia. *Préhistoire de l'agriculture : nouvelles approches expérimentales et ethnographiques.* ANDERSON-GERFAUD P. *(dir.)*. Monographie du CRA, Paris, CNRS 6 : 39-53.

GASSIN B., 1996, Evolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Eglise supérieure (Var). *Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques*, éditions du CNRS, Paris, 326p.

GASSIN B. et GARIDEL Y., 1993, Des outils de silex pour la fabrication de la poterie. *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990, ERAUL 50 : 189-203

GENDEL P.-A. et PIRNAY L., 1982, Microwear analysis of experimental stone tools: further test results. *Tailler ! pour quoi faire : Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in Microwear studies.* CAHEN D. *(dir.)*. Studia Praehistorica Belgica 2 : 251-265.

GENESTE J.-M. et PLISSON H., 1996, Production et utilisation de l'outillage lithique dans le Moustérien du Sud-Ouest de la France : Les Tares à Sourzac, Vallée de l'Isle, Dordogne. *Quaternaria Nova*, VI : 343-367.

GENESTE J.-M. et TURQ A., 1997, L'utilisation du quartz au Paléolithique moyen dans le Nord-Est du bassin Aquitain, Prehistoire Anthropol. Mediterr. 6 : 259–279.

GIBAJA BAO J.-F., 2007, Avance sobre la funcionalidad de las industrias liticas: analisis traceologico del utillaje litico del nivel 14. *Cueva Bajondillo (Torremolinos). Secuencia cronocultural y paleoambiental del cuaternario reciente en la Bahia de Malaga.* CORTÉS SANCHEZ M. *(dir.)*. Servicio de publicaciones, Centro de editiones de la diputacion de Malaga : 479 - 490.

GONICK K., 2003, Fire Altered Rocks as Artifacts. Two Experiments - Fire and Water; Their Effects on Quartz and Quartzite. *Journal of Middle Atlantic Archaeology* 19: 151-162.

GONZALES URQUIJO J.-E. et IBANEZ ESTÉVEZ J.-J, 2003, The quantification of use-wear polish using image analysis. First results, *Journal of Archaeological Science*, 30: 481-489.

GOSSELIN R., 2000, *Du magdalénien à l'Azilien: evolution et recurrence dans la function des grattoirs du Bois-Ragot(Vienne),* DEA de Préhistoire, université de Paris I, 48p.

GRACE R., GRAHAM I.D.G. and NEWCOMER M.H., 1985, The Quantification of Microwear Polishes, *World Archaeology* 17 (1) : 112-120.

GRACE R., 1989, *Interpreting the function of stone tools, The quantification and computerisation of microwear analysis*, B.A.R. International Series 474, Oxford, 255p.

GRACE R., 1993, The use of expert systems in lithic analysis, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*), Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50: 389-400.

GRACE R., 1996, Review article. Use-wear analysis: the state of art. *Archaeometry*, 38 (2): 209-229.

GRACE R., GRAHAM I.-D.-G. et NEWCOMER M.-H. 1985. The quantification of microwear polishes. *World archaeology,* 17: 112-120.

GRACE R., GRAHAM I.-D.-G. et NEWCOMER M.-H., 1987, Preliminary investigation into the quantification of wear traces on flint tools. *The human uses of flint and chert.* SIEVEKING G. et NEWCOMER M. (*dir.*). Papers from the Fourth International Flint Symposium. Cambridge University Press, Cambridge: 63-69.

GRAMLY R. M., 1981, Flaked Quartz Industries: Problems of Recognition. BARBER R. J. (ed), *Quartz Technology in Prehistoric New England*. Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard : 85-94.

GRÄSLUND B., KNUTSSON H., KNUTSSON K. et TAFFINDER J. (éds.), 1990, *The interpretative Possibilities of Microwear Studies*. Proceeding of the International Conference of Lithic Use-Wear Analysis, 15-17 February 1989 in Uppsala, Sweden, Societas Archaeologica Upsaliensis, 14, Uppsala. 184p.

GRIFFITTS J. et BONSAL C., 2001, Experimental determination of the function of antler and bone "bevel-ended" tools from prehsitoric shell middens in western Scotland. *Crafting bones: skeletal technologies through time and space.* CHOYKE A.-M. et BARTOSIEWICZ L. *(dir.).* BAR International Series, Oxford 937: 207-220.

GUTIERREZ SAEZ C., 1993, L'identification des activités à travers la tracéologie. *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50: 477-487.

GUTIERREZ SAEZ C., 2002, *Traceologia aplicada al material metalico: limites et posibilidades. I congreso Peninsular de Analisis funcional, Barcelona,* BAR International Series 1073 : 261-272.

GUTIERREZ SAEZ C., GARCIA MOLDES A., JIMENEZ ARES E., MARQUEZ GONZALES R. et CAMPAYO GARCIA C., 2008, Microwear analysis and metal tools. The study of use wear traces and the contribution to the understanding of protohistoric societies. *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy,* LONGO L. (*dir.*), Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005, BAR International Series 1783: 471-474.

GYSELS J. et CAHEN D., 1981, Premiers résultats de l'analyse des traces microscopiques d'usure de quelques outils de Mesvin IV, *Notae Praehistoricae,* 1: 75-82.

HAMON C., 2003, De l'utilisation des outils de broyage et polissage au Néolithique en Bassin Parisien : apports de la tracéologie. *Bulletin de la Société Préhistorique Française,* 100 (1): 101-116.

HAMON C., 2006, *Broyage et abrasion au Nolithique ancien : caracterisation technique et fonctionnelle des outillages en gres du Bassin parisien*, Oxford : Archaeopress.

HAMON C., 2008, Functional analysis of stone grinding and polishing tools from the earliest Neolithic and northwestern Europe. *Journal of Archaeological Science,* 35: 1502-1520.

HAMON C. et PLISSON H., 2008, Functional analysis of grinding stones: the blind test contribution. *In*: *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005. BAR International Series 1783: 29-38.

HAN C. G., 2003, Chronological Problems of the Korean Paleolithic Sites, *Journal of the Korean Paleolithic Society (7) :* The Korean Paleolithic Society : 1- 40.

HAN C. G., 2009, Paleolithic Sites in Cheonan-Asan Area, Korea, *Journal of the Korean Paleolithic Society (20) :* The Korean Paleolithic Society : 3-22.

HAN C. G. et CHEONG B. G., 2012, 13eme rapport de fouille du site du site paleolithique Seokjang-ni, Chungcheong Reserch institute of cultural Heritage Gongju, 126 : 263p.

HAN C. G., SEO I. S., KIM K. J. et KIM K. T.,2014, Analysis of Stone Tools Collected from the Gwansan-ri Paleolithic Site in Boryeong, *Journal of the Korean Paleolithic Society(30),*The Korean Paleolithic Society:25-51.

HARDY B.-L., 1999, Microscopic residue analysis of stone tools from the Middle Palaeolithic site of Starosele. *In*: *The Middle Palaeolithic of Western Crimea.* CHABAI V.-P. et MONIGAL K. *(dir.).* ERAUL 87 (2): 179-196.

HARDY B.-L., 2004, Neanderthal behaviour and stone tool function at the Middle Paleeolithic site of La Quina, France, *Antiquity,* 78: 547-565.

HARDY B.-L. et GARUFI G.-T., 1998, Identification of woodworking on stone tools through residue and use-wear analyses: experimental results, *Journal of Archaeological Science*, 25: 177-184.

HARDY B.-L. et KAY M., 1999, Stone tool function at Starosele: combining residue and use-wear evidence, *The Middle Palaeolithic of Western Crimea*. CHABAI V.-P. et MONIGAL K.*(dir.)*, ERAUL87(2):197-209.

HARDY B.-L., KAY M., MARKS A. E. et MONIGAL K., 2001, Stone tool function at the paleolithic sites of Starosele and Buran Kaya III, Crimea: behavioral implications. *PNAS*, 98: 10972-10977.

HARLAN J., 1992, Wild grass seed harvesting and implication for domestication, *Préhistoire de l'agriculture : nouvelles approches expérimentales et ethnographiques.* ANDERSON-GERFAUD P. *(dir.)*. Monographie du CRA, Paris, CNRS 6: 21-28.

HAYDEN B.(ed.), 1979, *Lithic use-wear analysis*, Academic Press, New York, 413p.

HAYDEN B. et KAMMINGA J., 1979, An introduction to use-wear: the first CLUW, *Lithic Use-wear Analysis.* HAYDEN B. (*dir.*). Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada 16-20 march 1977. Academic Press, New York: 1-13.

HELMER D. et COURTIN J., 1991, Sur l'emploi de la percussion lancée en boucherie préhistorique : apports de l'expérimentation, *Archéologie expérimentale. Expérimentation en archéologie : bilan et perspectives.* Actes du Colloque à l' Archéodrome de Beaune 6-9 avril 1988, Errance 2: 39-45.

HEO B. H. et LEE H. J., 2016, Rapport de fouille du site de Yongjeong-ri, Hangang institute of cultural heritage.

HINCKER C., 2002, Matière et métier. Le travail des peaux et du cuir chez les Touaregs de l'Ouest (Mali), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours*, AUDOUIN-ROUZEAU F. et BEYRIES S. (*dir.*). Actes des XXIIèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Antibes2002, APDCA, Sophia Antipolis:99-112.

HOLDAWAY S., 1989, Were there hafted projectile points in the Mousterian ?, *Journal of Field Archaeology*, 16: 79-85.

HORTOLA P., 1992, SEM characterization of blood stains on stone tools, *The microscope*, 40: 111-113.

HRONIKOVA L., PRIOROVA P. et SAJNEROVA A., 2008, An experimental approach to formation of use-wear traces on quartzite tools, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*), Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005, BAR International Series 1783: 355-364.

HURCOMBE L., 1985, The potential of functional analysis of obsidian tools: a closer view, *Papers in Italian Archaeology.* MALONE C. et STODDART S. *(dir.)*. BAR International Series, Oxford 244: 50-60.

HURCOMBE L., 1992, Use wear analysis and obsidian: theory, experiments and results. *Sheffield Archaeological Monographs*, 4.

HURCOMBE L., 1997, The contribution of obsidian use–wear analysis to understanding the formation and alteration of wear. *Siliceous Rocks and Culture*, RAMOS-MILLAN, A., AND BUSTILLO, M. A. (eds.*)*, Editorial Universidad de Granada, Spain : 487–497.

HURCOMBE L., 2008, Looking for prehistoric basketry and cordage using inorganic remains: the evidence form stone tools, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*, LONGO L.(*dir.*). Actes du Colloque de Vérone 2005. BAR International Series1783 : 205-216.

IBANEZ ESTEVEZ J.J. et GONZALEZ URQUIJO J. E., 1996, *From tools use to site function. Use-wear analysis in some upper paleolothic sites in the Basque country*, B.A.R. International Series 658, Oxford, 201p.

INIZAN M.-L., REDURON M., ROCHE H. et TIXIER J., 1995, *Technologie de la pierre taillée. Préhistoire de la Pierre Taillée (tome 4)*. CREP, Meudon tome 4 : 198.

IOVINO M.-R., MANISCALCO L. et RIVOLI A., 2005, Pottery decoration with lithic, bone and wooden tools. Use-wear and incision analysis on Neolithic pottery from Sicily. *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Book of abstracts, colloque de Vérone 20-23 avril 2005.

JAHREN A.-H., TOTH N., SCHICK K.-D., CLARCK J.-D. et AMUNDSON R.-G., 1997, Determining stone tool use: chemical and morphological analyses of residues on experimentaly manufactured stone tools, *Journal of Archaeological Science*, 24: 254-250.

JANOT A., 1981, Essai de chronologie des industries paléolithiques à quartzites de la région sud de Nancy (Meurtheet-Moselle). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 78 (10-12) : 306-316.

JARDON GINER P. et SACCHI D., 1994, Traces d'usage et indices de réaffutages et d'emmanchements sur des grattoirs magdaléniens de la Grotte Gazel à Sallèles-Cabardes (Aude-France), *L'Anthropologie* 98 : 427–446.

JAUBERT J. et BARBAZA M. (dir.), 2005, *Territoires déplacement, mobilité, échanges durant la Préhistoire : Terres et hommes du Sud*, CTHS, Paris, 561p.

JONES P.-R., 1980, Experimental butchery with modern stone tools and its relevance to Palaeolithic archaeology. *World archaeology*, 12 (2) : 153-165.

JONES P.-R., 1994, Results of experimental work in relation to the stone industries of Olduvai Gorge. *In*: *Olduvai Gorge, vol. 5, Excavations in Beds III, IV and the Masek Beds, 1968-1971*. LEAKEY M.-D. et ROE D.-A. *(dir.)*. Cambridge University Press: 254-298.

JUEL JENSEN H., 1988, Functional analysis of prehistoric flint tools by high-power microscopy: a review of west European research, *Journal of Word Prehistory* 2 (1) : 53-88.

JUEL JENSEN H., 1994, *Flint Tools and Plant Working, Hidden Traces of Stone Age Technology: A use wear study of some Danish Mesoloic and TRB implements*, Aarhus University Press, Aarhus, 263p.

KAMINSKA J., MYCIELSKA-DOWGIALLOO E. et SZYMCAK K., 1993, Post-depositional changes on surfaces of flint artefacts as observed under a scanning electron microscope. *In*: *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50: 467-476.

KAMMINGA J., 1977, A functional study of use-polished eloueras. *Stone Tools as Cultural Markers: change, evolution and complexity*, WRIGHT R.-V.-S. *(dir.)*. Humanities Press, Prehistory and Material Culture Series 12: 205-212.

KAMMINGA J., 1979, The nature of use-polish and abrasive smoothing on stone tools. *Lithic Use-wear Analysis.* HAYDEN B. (*dir.*). Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada 16-20 march 1977. Academic Press, New York: 143-158.

KAY M., 1999, Starosele stone tool use-wear analysis. *The Middle Palaeolithic of Western Crimea*. CHABAI V.-P. et MONIGAL K. *(dir.)*. ERAUL 87 (2): 153-177.

KAZARYAN H., 1993, Butchery knives in the Mousterian sites of Armenia. *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50: 79-85.

KEALHOFER L., TORRENCE R. et FULLAGAR R., 1999, Integrating phytoliths within use-wear / residue studies of stone tools, *Journal of Archaeological Science*, 26: 527-546.

KEELEY L. H., 1974, Technique and methodology in microwear studies: a critical review, *World archaeology*, 5 (3): 323-336.

KEELEY L. H., 1976, Microwear on flint: some experimental results. *Staringia*, 3: 49-51.

KEELEY L. H., 1980, *Experimental Determination of Stone Tool Uses*. The University of Chicago Press, Chicago.

KEELEY L. H., 1982, Hafting and retooling: effects on the archaeological record. *American Antiquity*47:768-809.

KEELEY L. H., 1993, The utilization of lithic artifacts. Microwear analysis of Lithics. *The lower Paleolithic site at Hoxne, England.* SINGER R., GLADFELTER B.-G. et WYMER J.-J. *(dir.)*., The University of Chicago Press: 129-138.

KEELEY L. H. et NEWCOMER M. H., 1977, Microwear analysis of experimental flint tools: a test case. *Journal of Archaeological Science*, 4: 29-62.

KEELEY L. H. et OTTE M., 1993, Conclusions. *In*: *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990, ERAUL 50: 539-542.

KIM Y. J., KIM W. R., SEO I. S., KIM K. J., KIM J. Y. et OH G. C,, 2015, Rapport de fouille du site de Yeonyang-ri II, Gyeore institute of cultural heritage, 32 : 252p.

KIM Y. J., SEO I. S. et LEE E. M., 2016, Rapport de fouille du site Yongsujaeul (Jung-ri), , Gyeore institute of cultural heritage 41 (II): 980p.

KIM K. J., 2009, A Functional Analysis on the Lithic Assemblage from Layer 3 of the Chaîre-à-Calvin Rockshelter, France, *Journal of the Korean Paleolithic Society (20),* The Korean Paleolithic Society, pp. 43-82.

KIM K. J., 2010, Etude fonctionnelle à travers la tracéologie lithique, *Journal of Hangang institute of cultural heritage* (4), Hangang institute of cultural heritage. pp.75-111.

KIM K. J., 2012a, A methodological approach for the use-wear analysis of Quartz Tools, *The Journal of Korean Field Archaeology*, Korea Cultural Properties Investigation and Research Institute association, pp. 25-56.

KIM K. J., 2012b, Functional analysis on the lithic assemblage from Sangsugue rock shelter, *Research report of Sangsugue rock shelter in Jeju island*, Jeju National Museum.

KIM K. J., 2012c, Les analyses tracéologique sur les industries lithiques du site de Jisaeul II, *Rapport de fouille de Jisaeul II*, Gyeore Institute de la Héritage culturale, 15 : 100-118.

KIM K. J., 2013a, Les analyses de la traceologie sur les artefactes lithiques du site de Punggok-ri, *Rapport de fouille de Punggok-ri*, Gyeore Institute de la Héritage culturale, 22 : 307-322.

KIM K. J., 2013b, Les analyses fonctionnelles sur les pièces archéologiques du site de Sangsa-ri, *Rapport de fouille de Sangsa-ri*, Gangwon Research Institute of Cultural Properties, 129 : 610-624.

KIM K. J., 2013c, Functional analysis of stone tools from Mongol, *Exposition catalogue*, Seoul Baekje Museum.

KIM K. J., 2015a, Les analyses fonctionnelles sur les pièces archéologiques du site d'Osan-ri, *Rapport de fouille du sites d'Osan-ri et de Cheonggye-ri, Hwaseong*, Central Institute de la Héritage culturale, 222 (III) : 383-420.

KIM K. J., 2015b, Les analyses fonctionnelles sur les pièces archéologiques du site de Cheonggye-ri,*Rapport de fouille du sites d'Osan-ri et de Cheonggye-ri, Hwaseong*, Central Institute de Héritage culturale,222(III):421-451.

KIM K. J., 2015c, Les analyses de la traceologie sur les pieces fouillees dans le site de Yeonyang-ri II, *Rapport de fouillé du site de Yeonyang-ri II*, Gyeore Institute de la Héritage culturale, 32 : 202-219.

KIM K. J., 2016, les analyses fonctionnelles sur les pieces du site de Jung-ri, *Rapport de fouillé du site* de Yongsujaeul (Jung-ri), Gyeore Institute de la Héritage culturale, 41 (II) : 931-962.

KIM K. J. et KIM Y. J., 2012, Functional analysis on the lithic assemblage from Jisaeul II site, *Journal of the Korean Paleolithic Society(26),* The Korean Paleolithic Society : 3-21.

KIM K. J. *et al*.,2015, A functional analysis on the lithic assemblage from Sangsa-ri paleolithic site, Cheolwon County, *Studies in Humanities* (44), Humanities Institute Kangwon national university : 411-431

KIM K. J. et SEO I. S., 2010, A techno-functional anaysis of borers and becs from the Verberie in France, *Journal of the Korean Paleolithic Society(22),* The Korean Paleolithic Society : 35-66.

KIMBALL L. R., 2005, Traceology of Mousterian technologies of Weasel Cave (Myshtulagty Lagat), north Ossetia, Russia, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Book of abstracts, colloque de Vérone 20-23 avril 2005.

KIMBALL L.R., Kimball J. F. et Allen P.E., 1995, Microwear polishes as viewed through the atomic force microscope, *Lithic Technology* 20 (1) : 6-28.

KNUTSSON K., 1986, SEM-analysis of wear features on experimental quartz tools. *Technical aspects of microwear studies on stone tools.* OWEN L.-R. ET UNRATH G. (*dir.*). Actes de la conférence de Tübingen février 1985. Early Man News 9.10.11: 35-46.

KNUTSSON K., 1988a, Patterns of tool use. Scanning electron microscopy of experimental quartz tools, *Societas Archaeologica Upsaliensis, Uppsala*: 114p.

KNUTSSON K., 1988bm Chemical etching of wear feature features on experimental quartz tools. *Scanning electron Microscopy in Archaeology.* OLSEN S. L.*(dir.)*. BAR International Series 452: 117-153.

KNUTSSON K., 1989, Analyse tracéologique des outillages de quartz : les enseignements du site néolithique moyentardif de Bjurselet, Suède septentrionale, *L'Anthropologie,* 93 (3): 705-738.

KNUTSSON K. et Linde K., 1990, Post-depositional alterations of wear marks on quartz tools. Preliminary observations of an experiment with aeolian abrasion. *Le silex de sa genèse à l'outil.* SERONIE-VIVIEN M.-R. ET LENOIR M. (*dir.*). Actes du Vème colloque international sur le silex, Cahiers du Quaternaire 17: 607-618.

KOROBKOVA G. F., 1993, La différentiation des outils de moisson d'après les données tracéologiques, l'étude des traces et l'expérimentation, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50 (2): 369-385.

LADIER E., 2000, Le Magdalénien ancien à lamelle à dos de l'abri Gandil à Brunique de la C20, *la société préhistorique française,* Mémoire XXVIII.

LAMMERS-KEIJSERS Y., 2008, Tropical choices: a study of wear traces on the toolkit of the pre-Columbian inhabitants of Morel and Anse à la Gourde, Guadeloupe, FWI, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005, BAR International Series 1783 : 365-368.

LAMOTTE A., 2001, Analyse morpho-fonctionnelle et métrique des bifaces des séries de la séquence fluviatile (séries I0, I1, I1A, I1B/I2) du gisement acheuléen de Cagny-l'Epinette (Somme, France), *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale.* CLIQUET D. (*dir.*), Actes de la table-ronde internationale, Caen 14-15 octobre 1999. ERAUL 98: 21-28.

LANGLAIS M., 2004, Les lamelles à dos magdaléniens du Crès(Béziers, Hérault) : variabilité des modalités opératoires et stabilité typométriques, *Bulletin de préhistoire du Sud-Ouest,* 11 : 23-38.

LEESCH D., 1997. Hauterive-Champréveyres, 13. *Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: exploitation du silex*. Neuchâtel , Musée cantonal d'archéologie(Archéologie neuchâteloise (26). 2 vol.

LEMOINE G., 1997, *Use wear analysis of bone and antler tools of the Mackenzie Inuit*. BAR International Series, Oxford 679.

LEMORINI C., STINER M. C., GOPHER A., SHIMELMITZ R. et BARKAI R., 2006, Use-wear analysis of an Amudian laminar assemblage from the Acheuleo-Yabrudian of Qesem Cave, Israel. *Journal of Archaeological Science,* 33 (7): 921-934.

LENOIR M., 1971, Traces d'utilisation observées sur un nucléus à lamelles. *Bulletin de la Société Préhistorique Française,* 68: 69-70.

LEPOT M., 1993, *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage moustérien. Essai de classification des parties actives en termes d'efficacité technique. Application à la couche M2e sagittale du Grand Abri de la Ferrassie (fouilles H. Delporte).* Mémoire de maîtrise: Université de Paris X, Nanterre. 159 p.

LERNER H. J., 2007, Digital image analysis and use-wear accrual as a function of raw material: an example from Northwestern New Mexico. *Lithic Technology,* 32 (1): 51-67.

LEROI-GOURHAN A., 1988, *Dictionnaire de la Préhistoire*. Presses universitaires de France

LEVEILLEE, A. J. et SOUZA, D. J., 1981, Heat Treating Quartz: A Controlled Experiment. *Quartz Technology in Prehistoric New England,* R. J. BARBER (ED), Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard : 35-48.

LAVELLE, C., PIETREMENT, O. et LE CAM, E., 2011, Microscopie moléculaire des complexes nucléoprotéiques. Reflets de la Physique, 27:12-17

LEVI SALA I., 1986a, Experimental replication of post-depositional surface modification of flint, *Technical aspects of microwear studies on stone tools.* OWEN L.-R. ET UNRATH G. (*dir.*). Actes de la conférence de Tübingen février 1985. Early Man News 9.10.11: 111-116.

LEVI SALA I., 1986b, Use Wear and Post-depositional Surface Modification: A Word of Caution, *Journal of Archaeological Science,* 13: 229-244.

LEVI SALA I., 1988, Processes of polish formation on flint tool surfaces. *In*: *Industries lithiques : tracéologie et technologie.* BEYRIES S. (*dir.*). Actes de la table ronde, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Valbonne 18-20 octobre 1986. BAR International Series, Oxford 411 (2): 83-97.

LEVI SALA I., 1989, Que peuvent vraiment nous révéler les études microscopiques des artefacts lithiques ?, *L'Anthropologie,* 3: 643-658.

LEVI SALA I., 1993, Use-wear traces: processes of development and post-depositional alterations, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50: 401-416.

LEVI SALA I., 1996, *A Study of Microscopic Polish on Flint Implement,* B.A.R. International Series 629, Oxford.

LEWENSTEIN S., 1993, Experimentation in the formation and variability of lithic use-wear traces on obsidian and chert implements, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 2: 287-294.

LINDGREN C., 1998, Shapes of Quartz and Shapes of Minds, *Proceedings from the Third Flint Alternatives Conference at Uppsala, Sweden*, L. HOLM AND K. KNUTSSON (eds), October 18-20, 1996. Uppsala, Occasional Papers in Archaeology 16 : 95-103.

LHOMME V. et CONNET N., 2001, Observations sur les pièces bifaciales et les chaînes opératoires de façonnage dans les sites du Pléistocène moyen de Soucy (Yonne), *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithiquemoyen d'Europe occidentale.* CLIQUET D. (*dir.*). Actes de la table-ronde internationale, Caen 14-15 octobre 1999. ERAUL 98: 43-50

LOMBARD M., 2005, Evidence of hunting and hafting during the Middle Stone Age at Sibidu Cave, KwaZulu-Natal, South Africa: a multianalytical approach, *Journal of Human Evolution,* 48: 279-300.

LOMBARD M., 2006, Direct evidence for the use of ochre in the hafting technology of Middle Stone Age tools from Sibudu Cave, *Southern African Humanities,* 18 (1): 57-67.

LOMBARD M., 2008, Finding resolution for the Howiesons Poort through the microscope: micro-residue analysis of segments from Sidibu Cave, South Africa, *Journal of Archaeological Science,* 35: 26-41.

LOMBARD M., 2005, Evidence of hunting and hafting during the Middle Stone Age at Sibidu Cave, KwaZulu-Natal, South Africa: a multianalytical approach, *Journal of Human Evolution* 48 :279-300.

LONGO L. et SKAKUN N. *(dir.)*, 2005 *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*, Verona 20-23 april 2005. Memory del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Sezione science dell'uomo 7.

LOY T. H., 1983, Prehistoric blood residues: detection on tool surfaces and the identification of species of origin, *Science,* 220: 1269-1271.

LOY T. H., 1993, The artifact as site: an example of the biomolecular analysis of organic residues on prehistoric tools, *World archaeology,* 25 (1): 44-63.

LOY T. H. et HARDY B. L., 1992, Residue analysis of 90,000-year-old stone tools form Tabun Cave, Israël, *Antiquity,* 66: 24-35.

LU T. L. D., 2008, Integrating residue and use-wear analysis of pebble tools at Zengpiyan, south China, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005, BAR International Series 1783: 85-91.

LUEDTKE B. E., 1981, Quartz Technology on Prudence and Patience Islands, Rhode Island, *Quartz Technology in Prehistoric New England*, R. J. BARBER (ed), Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard: 63-76.

MAIGROT Y., 2004, Les outils en matières dures animales utilisés pour le travail du bois à Chalain station 4 (Néolithique final, Jura), *Approches fonctionnelles en Préhistoire.* BODU P. et CONSTANTIN C. (*dir.*). Actes du XXVème Congrès Préhistorique de France, Nanterre 24-26 novembre 2000. Mémoire de la Société Préhistorique Française: 67-82.

MAIGROT Y., 2008, Bone tools use-wear analysis and image analysis: test of 3D digital restoration of worked and used surfaces, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Actes du Colloque de Vérone 2005. BAR International Series1783: 375-378.

MANSUR M. E., 2005, Digital image analysis and the variability of wear traces on different raw materials, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Book of abstracts, colloque de Vérone 20-23 avril 2005.

MANSUR-FRANCHOMME M. E., 1983, Scanning electron microscopy of dry hide working tools: the role of abrasives and humidity in microwear polish formation, *Journal of Archaeological Science,*10 (3): 223-230.

MANSUR-FRAMCHOMME M. E., 1986, *Microscopie du matériel lithique préhistorique : traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie*. Cahiers du Quaternaire, 9 : 286p.

MANSUR-FRAMCHOMME M. E., 1988, Tracéologie et technologie : quelques données sur l'obsidienne, *Industries lithiques : tracéologie et technologie.* BEYRIES S. (*dir.*). Actes de la table ronde, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Valbonne 18-20 octobre 1986. BAR International Series, Oxford 411 (2): 29- 47.

MARQUEZ B., OLLE A., SALA R. et VERGES J. M., 2001, Perspectives méthodologiques de l'analyse fonctionnelle des ensembles lithiques du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne), *L'Anthropologie,* 105: 281-299.

MARTINDALE A. et JURAKIC I., 2006, Identifying expedient glass tools from a post-contact Tsimshian village using low power (10-100X) magnification, *Journal of Archaeological Science,* 33: 414-427.

MARTINEZ K., OLLÉ A., SALA R. et VERGÈS J.-M., 2003, Discoid technology and use-wear analysis from Abric Romani, *Discoid Lithic Technology: Advances and Implications.* PERESANI M. *(dir.).* BAR International Series, Oxford 1120: 241-255.

MARTINEZ-MOLINA K., 2008, Use-wear analysis of retouched lithic tools from teh Abri Romani Middle Palaeolithic site (Barcelona, Spain), *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005. BAR International Series1783: 93-102.

MATHIEU J. R. et Meyer D. A., 2002, REconceptualizing Experimental Archaeology : assessing the process of experimentation, *ExperimentalArchaeology : Replicating past objects, Behaviours and processes*, J. R. MATHIEU (ed.) : 73-82.

MCBREARTY S., BISHOP L., PLUMMER T., DEWAR R. et CONARD N., 1998, Tools underfoot: human trampling as an agent of lithic artifact edge modification, *American Antiquity,* 63 (1): 108-129.

MCDEVIT K. B., 1994, Results of replicative hide-working experiments: the role of raw material, hide condition, and use-wear patterns in the determination of rhyolite endscraper function, *Lithic Technology*19:93-97.

MENUGE J., 2009, *Petrographic Comparison of Burnt and Unburnt Quartz from Belderrig, Co. Mayo. Unpublished Report. Dublin*, School of Geological Sciences, University College Dublin.

MILLEVILLE A., 2007, *De la pierre a la meule Durant le neolithique circulation et gestion des matieres premieres entre Rhin et Rhone*, these, Univ. de France-Comte.

MITCHELL J. C., 1995, Studying biface utilisation at Boxgrove: roe deer butchery with replica handaxes, *Lithics,* 16: 64-69.

MITCHELL J. C., 1998, *A use-wear analysis of selected british lower Paleolithic Handaxes with special reference to the site of Boxgrove (West Sussex). A study incorporating optical microscopy, computer aided image analysis and experimental archaeology.* Dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy: Somerville College, Oxford: 604 p.

MONIQUE O., 2004, A propos du gisement magdalénien d'Etiolles (Essonne) : réflexion sur la fonction d'un site paléolithique, *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 101 :797–813.

MOORE, D., 2002, *Report on the Quartz from the Excavations at Croft Manor*, Ballygalley. Unpublished Report.

MOSS E. H., 1983a, *The functional analysis of flint implements. Pincevent and Pont-d'Ambon, two case studies from the french final Paleolithic*. BAR International Series, Oxford 177: 249 p.

MOSS E. H., 1983b, Some comments on edge damage as a factor in functional analysis of stone artefacts, *Journal of Archaeological Science,* 1 (3): 231-242.

MOSS E. H., 1986a, What microwear analysts look at, *Technical aspects of microwear studies on stone tools.* OWEN L.-R. et UNRATH G. (*dir.*). Actes de la conférence de Tübingen février 1985. Early Man News 9.10.11: 91-96.

MOSS E. H., 1986b, Aspect of Site Comparison: Debitage Samples, Technology and Function, *World Archaeology*, 18 (1) : 116-133.

MOSS E. H., 1987, Polish G and the question of hafting. *In*: *La main et l'outil. Manches et emmanchements préhistoriques.* STORDEUR D. (*dir.*). Actes de la Table-ronde du CNRS, Lyon 26-29 novembre 1984. Travaux de la Maison de l'Orient 15: 97-102.

MOSS E. H. et NEWCOMER M. H., 1982, Reconstruction of tool use at Pincevent: microwear experiments, *Tailler ! pour quoi faire : Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in Microwear studies.* CAHEN D. *(dir.)*. Studia Praehistorica Belgica 2: 289-312.

MOURRE V., 1996, Industries en quartz : precisions terminologiques, dans les domaines de la petrographie et de la technologie, *Table ronde sur l'exploitation du quartz au Paléolithique*, Prehistoire et Anthropologie mediterraneennes, 6, universite de Provence, Aix-en-Provence : 201–210.

MOURRE V., BRUXELLES L., COSTAMAGNO S., CRAVINHO S., HERNANDEZ M., LAHAYE C., LAROULANDIE V., MALLOL C., MAUREILLE B., RENVOISÉ E., THÉRY-PARISOT I., THIÉBAUT C. et VIGUIER J., 2007, *Le site moustérien de la Grotte du Noisetier à Fréchet-Aure (Hautes-Pyrénées). Fouille programmée pluriannuelle 2005-2007. Rapport final*. Service Régional d'Archéologie Midi-Pyrénées. 168 p.

MOURRE V., COSTAMAGNO S., THIÉBAUT C., ALLARD M., BRUXELLES L., COLONGE D., CRAVINHO S., JEANNET M., JUILLARD F., LAROULANDIE V. et MAUREILLE B., 2008, Le site moustérien de la Grotte du Noisetier à Fréchet-Aure (Hautes-Pyrénées) : premiers résultats des nouvelles fouilles, *Les sociétés du Paléolithique dans un Grand Sud-Ouest : nouveaux gisements, nouveaux résultats, nouvelles méthodes.*

MUSEE DE L'UNIVERSITE YONSEI, 2001, *La paléolithique de la Corée*, Yonsei University Press, Seoul.

NEWCOMER M. H., GRACE R. et UNGER-HAMILTON R., 1986, Investigating microwear polishes with blind tests, *Journal of Archaeological Science,* 13: 203-217.

NEWCOMER M. H. et KEELEY L. H., 1979, Testing a method of microwear analysis with experimental flint tools, *Lithic Use-wear analysis.* HAYDEN B. (*dir.*). Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada 16-20 march 1977. New York, Academic Press: 195-205.

O'BRIEN E. M., 1981, The projectile capabilities of an Acheulian handaxe from Olorgesailie, *Current Anthropology*, 22 (1): 76-79.

ODELL G. H., 1975, Microwear in perspective: a sympathetic reponse to Lawrence H. Keeley, *World archaeology*, 7: 226-240.

ODELL G. H., 1981, The mechanics of use-breakage of stone tools: some testable hypotheses, *Journal of field archaeology* 8: 197-209.

ODELL G. H., ODELL-VEREECKEN F., 1980, Verifying the reliability of lithic use-wear assessments by "blind tests": The low-power approach, *Journal of Field Archaeology* 7 : 87-120.

O'FARRELL M., 2004, Approche fonctionnelle des pointes de la Gravette de Corbiac (Dordogne, France) : fonction du site et modes de chasse. *In*: *Approches fonctionnelles en Préhistoire.* BODU P. et CONSTANTIN C. (*dir.*). Actes du XXVème Congrès Préhistorique de France, Nanterre 24-26 novembre 2000. Mémoire de la Société Préhistorique Française: 121-138.

OLAUSSON D., 1990, Edge-wear analysis in archaeology: The current state of research, *Laborativ Arkeologi* 4, Humanistisk-Samhallsvetenskapliga Forskningsradet, Stockholm.

OLLÉ A. 2003. *Variabilitat i patrons funcionals en els sistemes tècnics de Mode 2. Anàlisi de les deformacions d'ús en els conjunts lítics del Riparo Esterno de Grotta Paglicci (Rignano Garganico, Foggia), Áridos (Arganda, Madrid) i Galería-TN(Sierra de Atapuerca, Burgos).* Tesi doctoral: Universitat Rovirai Virgila, Tarragona. 580 p.

OLLÉ A. et VERGÈS J. M., 2008, SEM functional analysis and the mechanism of microwear formation, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy.* LONGO L. (*dir.*). Actes du Colloque de Vérone 20-23 avril 2005. BAR International Series 1783: 39-49.

OLSEN S. L., 1988, The identification of stone and metal tool marks on bone artifacts. *In*: *Scanning Electron Microscopy in Archaeology.* OLSEN S. L. *(dir.).* BAR International Series, Oxford 452: 337-360.

OUTRAM A., 2008, Introduction to experimental in Archaeology, *Experiment and design. Archaeological studies in Honour of John coles,* HARDING A. F.(ed.),Oxford. Oxbow Books.

OWEN L., UNRATH G. 1989. Microtraces d'usure dues à la préhension, *L'anthropologie* 93(3), pp.672-688.

PANT R.-K. 1989. Étude microscopique des traces d'utilisation sur les outils de quartz de la Grotte de l'Arago, Tautavel, France. *L'Anthropologie,* 93: 698-704.

PARK C. H., YEOM M. J. and Ume C. S., 2003, History of Microscope from the Magnifying Glass to the Field Emission Electron Microscope, *Korean Journal Electron Microscopy* 33 (2) ; 93~104.

PARK S. J., KIM W. R., KIM Y. J. et KIM K. J., 2013, Rapport de fouille du site de Punggok-ri, Gyeore institute of cultural heritage, 22, 282p.

PELEGRIN, J. 1995. Technologie lithique : Le Châtelperronien de Roc-de-Combe(Lot) et de la Côte(Dordogne), Cahier du Quaternaire, n°20, éditions du CNRS, 297p.

PELTIER A. 1986. Étude expérimentale des surfaces osseuses façonnées et utilisées. *Bulletin de la Société Préhistorique Française,* 83(1): 5-7.

PERLÈS, C. 1991. Economie des matières premières et économie du débitage: deux conceptions opposées ?. *25ans d'études technologiques en préhistoire : bilan et perspectives*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS (ed.), ADPCA, Juan-les-Pins : 35-45.

PHILIBERT S. 1994. L'ocre et le traitement des peaux : révision d'une conception traditionnelle par l'analyse fonctionnelle des grattoirs ocrés de la Balma Margineda, *L'Anthropologie* 98(2-3) :447-453.

PHILIBERT S. 1994. L'ocre et le traitement des peaux : révision d'une conception traditionnelle par l'analyse fonctionnelle des grattoirs ocrés de la Balma Margineda (Andorre). *L'Anthropologie,* 98/2-3: 447-453.

PHILLIPSON L. 1997. Edge modification as an indicator of function and handedness of acheulian handaxes from Kariandusi, Kenya. *Lithic Technology,* 22/2: 171-183.

PHILLIPS P. 1988. Traceology (microwear) studies in the U.S.S.R., *World Archaeology* 19 : 349-356.

PIGEOT N. 2004. Le débitage laminaire et lamellaire:options techno-économiques et finalités, in N. Pigeot dir., *Les derniers Magdaléniens d'Etiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, XXXVII suppl. à Gallia Préhistoire, éditions du CNRS, Paris : 65-106.

PLISSON H. 1982a. Analyse fonctionnelle de 95 micro-grattoirs "Tourassiens". *In*: *Tailler ! pour quoi faire : Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in Microwear studies.* CAHEN D. *(dir.).* Studia Praehistorica Belgica 2: 279-287.

PLISSON H. 1982b. Une analyse fonctionnelle des outillages basaltiques. *In*: *Tailler ! pour quoi faire : Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in Microwear studies.* CAHEN D. *(dir.).* Studia Praehistorica Belgica 2: 241-244.

PLISSON H. 1983. De la conservation des micropolis d'utilisation. *Bulletin de la Société Préhistorique Française,* 80: 74-77.

PLISSON H. 1985a. Contribution de la tracéologie à la localisation des aires d'activités et d'occupation, *L'anthropologie* 89(4) : 473-478.

PLISSON H. 1985b. Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures : Recherche méthodologique et Archéologique, Thèse de Doctorat, Université Paris I, 375p.

PLISSON H. 1985c. Quels soins prendre des outillages lithiques pour l'analyse fonctionnelle. *Bulletin de la Société Préhistorique Française,* 82/4: 99-101.

PLISSON H. 1986a. Analyse des polis d'utilisation sur le quartzite. *In*: *Technical aspects of microwear studies on stone tools.* OWEN L.-R. et UNRATH G. (*dir.*). Actes de la conférence de Tübingen février 1985. Early Man News 9.10.11: 47-49.

PLISSON H. 1986b. Altération des micropolis d'usage : quelques expériences complémentaires. *In*: *Technical aspects of microwear studies on stone tools.* OWEN L.-R. et UNRATH G. (*dir.*). Actes de la conférence de Tübingen février 1985. Early Man News 9.10.11: 111-116.

PLISSON H. 1987. L'emmanchement dans l'habitation N°1 de Pincevent. *La main et l'outils : manche et emmanchement préhistoriques*. Table ronde CNRS tenue à Lyon du 26 au 29 novembre 1984, Travaux de la Maison de l'Orient n° 15, G.S. Maison de l'Orient méditerranéen, Diffusion de Boccard, Paris : 75-87.

PLISSON H. 1988a. Technologie et tracéologie des outils lithiques moustériens en Union Soviétique : les travaux de V. E. Shchelinskij. *In*: *L'Homme de Néandertal.* OTTE M. (*dir.*). Actes du Colloque International de Liège 4-7 décembre 1986. ERAUL, 31/4 : La Technique: 121-168.

PLISSON H. 1988b. Apercu sur la tracéologie soviétique contemporaine. *In*: *Industries lithiques : tracéologie et technologie.* BEYRIES S. (*dir.*). Actes de la table ronde, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Valbonne 18-20 octobre 1986. BAR International Series, Oxford 411/1: 147-167.

PLISSON H. 1988c. Tracéologie lithique:les raisons sont-ils trop verts? *Les nouvelles de l'archéologie*,34: 24-25.

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: 152-167.

PLISSON H. 1993. Le travail des matières animales tendres : de l'outil vers le processus. *In*: *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 1: 15-19.

PLISSON H. 2000. Le quartz, pour quel usage ? L'outillage mésolithique de Vionnaz (CH) et l'apport de la tracéologie. *In*: *Epipaléolithique et Mésolithique.* CROTTI P. (*dir.*). Actes de la table-ronde de Lausanne 21-2 novembre 1997. Cahiers d'Archéologie romande 81: 65-77.

PLISSON H. et BEYRIES S. 1998. Pointes ou outils triangulaires ? Données fonctionnelles dans le Moustérien levantin. *Paléorient*, 24: 5-24.

PLISSON H. et GENESTE J.-M. 1989. Analyse technologique des pointes à crans solutréennes du Placard (Charente), du Fourneau du Diable, du Pech de la Boissière et de Combe Saunière (Dordogne). *Paléo*, 1: 65-106.

PLISSON H., VAN GIJN A. 1989. La tracéologie: mode d'emploi, *L'Anthropologie* 93(3), pp.631-642.

PLISSON H., MAUGER M. 1998. Chemical and mechanical alteraton of microwear polishes : an experimental approach, *Helinium* 28 (1) : 3-16.

PLISSON H. et SCHMIDER B. 1990. Étude préliminaire d'une série de pointes de Châtelperron de la Grotte du Renne à Arcy-sur-Cure. *In*: *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe.* FARIZY C. (*dir.*). Actes du Colloque Internationnal de Nemours 9-11 mai 1988. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France 3: 313-318.

PRINCE G. 2000. Notes sur la présence de fibres d'origine végétale sur un outil du Paléolithique moyen provenant de la Grotte de Portel ouest, commune de Loubens (Ariège, France). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 97 (3): 479-488.

PROST D.-C. 1993. Nouveaux termes pour une description microscopique des retouches et autres enlèvements. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90 (3): 190-195.

PRYOR J.-H. 1988. The effects of human trample damage on lithics: a consideration of crucial variables. *Lithic Technology*, 17 (1): 45-50.

RANKAMA, T., MANNINEN, M. A., HERTELL, E. and TALLAVAARA, M. 2006. Simple Production Strategies: Do They Meet? Social Dimensions in Eastern Fennoscandian Quartz Technologies. In J. Apel and K. Knutsson (eds), *Skilled Production and Social Reproduction*. Uppsala, Societas Archaeologica Uppsaliensis Stone Studies 2 : 245-62.

REYNOLD P. J., 1999, The Nature of experiment in Archaeology. In Harding A. F.(ed.), *Experiment and design. Archaeological studies in Honour of John coles*. Oxford. Oxbow Books.

REYNIER D., 2006, Etude de la collection lithique de la couche5-1 de la Chaire-à-Calvin (Mouthiers-sur-Boeme, Charente), Mémoire de Maîtrise, Université de Paris X.

RIGAUD J. Ph., 1977, Analyse typologique et technologique des grattoirs magdaléniens de La Garenne à Saint-Marcel(Indre), *Gallia Préhistoire*, 20 : 1-43.

RIGAUD J. Ph.(éd.), 1989, *Le Magdalénien en Europe, La structuration du Magdalénien*, Acte du Colloque international de Mayence(1987), Liège, ERAUL : 479p.

REHER C. A. et Frison, G. C., 1991, Rarity, Clarity, Symmetry: Quartz Crystal Utilization in Hunter-Gatherer Stone Tool Assemblages, *Raw Material Economies among Prehistoric Hunter-Gatherers*. A. MONTET-WHITE AND S. HOLEN (eds), Lawrence, University of Kansas : 375-97.

RITCHIE D., 1981, Quartz Reduction Sequences from Small Stem Point Contexts in the Taunton Basin, Southeastern Massachusetts, *Quartz Technology in Prehistoric New England.* R. J. BARBER (ed), Cambridge, Institute for Conservation Archaeology, Peabody Museum, Harvard : 95-116.

ROTS V., 2004, Prehensile wear on flint tools, *Lithic technology* 29 (1) : 7-32.

ROTS V., 2002a, *Hafting Traces on Flint Tools: possibilities and limitations of macro- and microscopic approaches.* Thèse de Doctorat: Katholieke Universiteit Leuven : 486 p.

ROTS V., 2002b, Bright spots and the question of hafting, *Anthropologica et praehistorica,* 113: 64-72.

ROTS V., 2003, Towards and Understanding of Hafting: the macro- and microscopic evidence. *Antiquity,* 77 (298): 805-815.

ROTS V., 2004, Prehensile Wear on Flint Tools, *Lithic Technology,* 29 (1): 7-32.

ROTS V., 2005, Wear traces and the interpretation of stone tools, *Journal of Field Archaeology,* 30: 61-73.

ROTS V. et VAN PEER P., 2006, Early evidence of complexity in lithic economy: core-axes production, hafting and use at Late Middle Pleistocene site 8-B-11, Sai Island(Sudan). *Journal of Archaeological Science,*33:360- 371.

ROTS V. et VERMEERSCH P. M., 2004, Experimental characterisation of microscopic hafting traces and its application to archaeological lithic assemblages. *Lithics in Action.* WALKER E. A., WENBAN-SMITH F. et HEALY F. (*dir.*). Proceedings of the Conference Lithic Studies 2000. Lithic Studies Society Occasional Paper 8: 156-168.

ROY S., 1982, Méthodologie pour l'étude des traces d'utilisation sur les lames et éclats bruts : recherche expérimentale d'après un niveau épinatoufien de Mureybet (Syrie). *Cahier de l'Euphrate,* 3: 165-176.

SEMENOV, S., 1964, *Prehistoric Technology*. Cory, Adams & Mackay, London.

SEO I. S., 2016, Etude sur les industries lithiques du site de Yongjeong-ri, *Rapport de fouille du site de Yongjeong-ri,* Hangang institute of cultural heritage.

SEO I. S., 2015, Technological approach to blades and micro-blades production at the Seokjang-ni site (Gongju-si, Korea), *Journal of the Korean Paleolithic Society* (31), The Korean Paleolithic Society : 54-82.

SEONG C. T., 2003, Raw Material Exploitation and Use in Paleolithic Technology : A Preliminary Analysis of the Terminal Pleistocene Lithic Raw Material in Korea, *Jornal of Korean Ancient Historical Society*, 39 ; 1-18, Korean Ancient Historical Society.

SEONG C., 2004a, Quartzite and Vein Quartz as Lithic Raw Materials Reconsidered: A View from the Korean Paleolithic, *Asian Perspectives*, 43 (1) : 73-91.

SEONG C. T., 2004b, Chronostratigraphy of Korean Late Paleolithic Sites Revisited, *Jornal of Korean Ancient Historical Society*, 46 ; 5-29, Korean Ancient Historical Society.

SEONG C. T., 2006a. A Comparative and Evolutionary Approach to the Korean Paleolithic Assemblages, *Jornal of Korean Ancient Historical Society*, 51 ; 5-41, Korean Ancient Historical Society.

SHACKLEY M. L., 1977, The bout coupé handaxe as a typological marker for the British Mousterian industries., *Stone Tools as Cultural Markers: change, evolution and complexity.* WRIGHT R.-V.-S. *(dir.),* Humanities Press, Prehistory and Material Culture Series 12: 332-339.

SHAFER H. J. et HOLLOWAY R. G., 1979, Organic residue analysis in determining stone tool function. *In*: *Lithic Use- Wear Analysis.* HAYDEN B. (*dir.*). Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada 16-20 march 1977. Academic Press, Londres: 385-399.

SHCHELINSKIJ V. E., 1993, Outils pour travailler le bois et l'os au Paléolithique inférieur et moyen de la Plaine russe et du Caucase, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège décembre 1990. ERAUL 50: 309-315.

SHEA J., 1987, On accuracy and relevance in lithic use-wear analysis. *Lithic Technology*, 16: 44-50.

SHEA J., 1988, Methodological considerations affecting the choice of analytical techniques in lithic use-wear analysis: tests, results and application. *Industries lithiques : tracéologie et technologie.* BEYRIES S. (*dir.*). Actes de la table ronde, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Valbonne 18-20 octobre 1986. BAR International Series, Oxford 411 (2): 65-81.

SHEA J., 1993, Lithic use-wear evidence for hunting in the Levantine Middle Paleolithic, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50: 21-29.

SHEA J. et KLENCK J. D., 1993, An Experimental Investigation of the Effects of Trampling on the Results of Lithic Microwear Analysis, *Journal of Archaeological Science,* 20: 175-194.

SHIPMAN P. et ROSE J., 1983, Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona ; an evaluation using microscopic techniques, *Journal of Archaeological Science,* 10: 465-474.

SIEVERT A. K., 1992, Root and tuber ressources: experimental plant processing and resulting micro-wear on chipped stone tools, *Préhistoire de l'agriculture : nouvelles approches expérimentales et ethnographiques.* ANDERSON-GERFAUD P. *(dir.),* Monographie du CRA, Paris, CNRS 6: 55-66.

SIGAUT F., 1991, Un couteau ne sert pas à couper, mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets, *25 ans d'Etudes Technologiques en Préhistoire : bilan et perspectives.* Actes des XIèmes Rencontres Internationnales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Juan-les-Pins 18-20 octobre 1990. APDCA, Sophia Antipolis: 21-34.

SIIRIAINEN A., 1974, Quartz, chert and obsidian. A comparison of raw materials in a Late Stone Age aggregate in Kenya, *Finskt Museum* : 15–9.

SOBOLIK K. D., 1996, Lithic organic residue analysis: an example form the Southwestern Archaïc. *Journal of Field Archaeology,* 23 (4) : 461-469.

SOHN B. K., 1973, *The Upper Palaeolithic Sokchang-ni, Korea*, Uuniversity Yonsei Musium.

SOHN B. K., 2002, Research of Korean Paleolithic Culture, *Korean Paleolithic Culture*, Musium of Yeonsei university research series, 1 ; 303-320, Yonsei University Press, Seoul.

SOHN B. K., 2009, *Seokchang-ni site and the palaeolithic culture of Korea*, Palaeolithic research series,1 ; 498 p.

SONG Y. S. et LEE E. M., 2012, Rapport de fouille du site de Jisaeul II, Gyeore institute of cultural heritage, 15: 170 p.

STERNKE F., Eigeland L. et Costa L.J., 2009, *Non-flint Raw Material Use in Prehistory: Old prejudices and new directions,* Bar international serie 1939.

STEMP W. J. et STEMP M., 2001, UBM laser profilometry and lithic use-wear analysis: a variable length scale investigation of surface topography, *Journal of Archaeological Science,* 28: 81-88.

STEMP W. J. et STEMP M., 2003, Documenting stages of polish development on experimental stone tools: surface caracterization by fractal geometry usinf UBM laser profilometry, *Journal of Archaeological Science,* 30: 287-296.

STORDEUR D.(dir.), 1987, *La main et l'outi :. Manches et emmanchements préhistoriques*, Table ronde CNRS tenue à Lyon du 26 au 29 novembre 1984, Travaux de la Maison de l'Orient n°15, G.S. Maison de l'Orient méditerranéen, Diffusion de Boccard, Paris : 336 p.

STORDEUR D., ANDERSON-GERFAUD P., DERAPRAHAMIAN G., REYNOLDS P. et LE RIBAULT L., 1985, Les omoplates encochées néolithiques de Ganj-Dareh (Iran) : étude morphologique et fonctionnelle. *Cahier de l'Euphrate*, 4.

SUSSMAN C., 1985, Microwear on quartz: fact or fiction ? *World archaeology*, 17 (1): 101-111.

SUSSMAN C., 1987, Résultats d'une étude des microtraces d'usure sur un échantillon d'artefacts d'Olduvai (Tanzanie). *L'Anthropologie*, 91 (2): 375-380.

SUSSMAN C., 1988, Aspects of microwear as applied to quartz, *Industries lithiques : tracéologie et technologie.* BEYRIES S. (*dir.*), Actes de la table ronde, Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Valbonne 18-20 octobre 1986. BAR International Series, Oxford 411 (2): 3-27.

SUSSMAN C., 1988, A *Microscopic Ananlysis of Use-Wear and Polish Formation on Experimental Quartz tools*, BAR International Series 395.

SYMENS N., 1986, A functional analysis of selected stone artifacts from the magdalenian site at Verberie, France. *Journal of field Archaeology*, 13 : 213-222.

TABORIN Y., 1993, Traces de façonnage et d'usage sur les coquillages perforés, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*), Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50: 255-267.

TEXIER P. J., BRUGAL J. P., LEMORINI C. et WILSON L., 1996, Une activité de traitement des peaux dans l'habitat moustérien de La Combette (Bonnieux, Vaucluse, France). *Quaternaria Nova*, VI: 369-392.

TEXIER P. J., BRUGAL J. P., LEMORINI C. et WILSON L., 1998, Fonction d'un site du Paléolithique moyen en marge d'un territoire : l'abri de La Combette (Bonnieux, Vaucluse), *Économie préhistorique : les comportements de subsistance au Paléolithique.* BRUGAL J.-P., MEIGNEN L. et PATOU-MATHIS M. (*dir.*). Actes des XIIIème Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, Sophia Antipolis 23-25 octobre 1997. APDCA, Sophia Antipolis: 326-348.

THIEBAUT C., CLAUD E., COUDENNEAU A., COUMONT M.-P., ASSELIN G., BEAUVAL C., CHACON G., COSTAMAGNO S., DAULNY L., GERBE M., MALLYE J.-B., MAURY S., MOURRE V., PLISSON H., PROVENZANO N. et STREIT L., 2007, *Des traces et des Hommes. Projet de recherche interdisciplinaire sur l'identification des modalités d'acquisition et de traitement des matières végétales et animales au Paléolithique moyen en Europe occidentale.* Rapport du Programme Collectif de Recherche :172 p.

THIÉBAUT C., JAUBERT J., MOURRE V. et PLISSON H. 2010, Diversités des techniques employées lors de la confection des encoches et des denticulés moustériens de Mauran (Haute-Garonne, France). *In*: *Entre le marteau et l'enclume.* MOURRE V. et JARRY M. (*dir.*). Actes de la Table-Ronde de Toulouse 15-18 mars 2004. Supplément à Paléo.

TIXIER J., 2000, Outils moustériens à bulbe "piqueté" (Retaïma, Algérie). ERAUL 95: 125-130.

TIXIER J., INIZAN M.L. et ROCHE H., 1980, *Préhistoire de la pierre taillée1-Terminogie et technologie*. du Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistorique, 120 p.

TRINGHAM R., *et al*., 1974, Experimentation in the Formation of Edge Damage. A New Approach to Lithic Analysis. *Journal of Field Archaeology*,1: 171-196.

TUFFREAU A., LAMOTTE A. et MARCY J. L., 1997, Land-use and site function in Acheulean complexes of the Somme Valley. *World archaeology*, 29 (2) : 225-241.

UNGER-HAMILTON R., 1984, The Formation of the Use-Wear Polish on Flint : Beyong the « Deposit versus Abrason » Controversy, *Journal of Archaeological Science*, 11 : 91-98.

UNGER-HAMILTON R., 1985, Microscopic striations on flint sickle-blades as an indication of plant cultivation: preliminary results, *World archaeology*, 17 (1): 121-126.

UNGER-HAMILTON R., 1989, Analyse expérimentale des microtraces d'usure: Quelques controverses actuelles, *L'Anthropologie* 93 : 659–672.

UNGER-HAMILTON R., 1992, Experiments in harvesting wild cereals and other plants, *Préhistoire de l'agriculture : nouvelles approches expérimentales et ethnographiques.* ANDERSON-GERFAUD P. *(dir.)*. Monographie du CRA, Paris, CNRS 6: 211-224.

VALLET C., 1997, La découpe de boucherie expérimentale au Parc de Beynac, *Journées d'Archéologie Expérimentale. Bilan des années 1996-1997.* CHEVILLOT C. *(dir.)*Association des Musées du Sarladais:143-164.

VAN GIJN A. L., 1989a, A functional analysis of the Belvedere flints, *From find scatters to early hominid behaviour: a study of middle palaeolithic riverside settlements at Maastricht-Belvedere (the Netherlands).* ROEBROEKS W. *(dir.)*. University of Leiden 1: 151-157.

VAN GIJN A. L., 1989b, *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to dutch neolithic assemblages*, Analecta Praehistorica Leidensia 22: 181p.

VAN GIJN A. L., 2008, Toolkits and technological choices at the middle Neolithic site of Schipluiden, The Netherlands, *Prehistoric Technology 40 years later: Functional studies and the Russian Legacy*. LONGO L. (*dir.*). Actes du Colloque de Vérone, 2005. BAR International Series 1783: 217-225.

VAUGHAN P. C., 1981a, Microwear analysis of experimental flint and obsidian tools, *Staringia,* 6: 90-91.

VAUGHAN P.C., 1981b, Lithic microwear experimentation and the functional analysis of a Lower Magdalenian stone tool assemblage, Ph.D. Thesis, University of Pennsylvania.

VAUGHAN P.C., 1985, *Use-wear analysis of flaked stone tools*, University of Arizona Press, Tucson, 204p.

VAUGHAN P. et PLISSON H., 1986, Comment présenter les données tracéologiques ? *Technical aspects of microwear studies on stone tools.* OWEN L.-R. et UNRATH G. (*dir.*). Actes de la conférence de Tübingen février 1985. Early Man News 9.10.11: 177-181.

VERGES J. M., 2002, *Caracterització dels models d'instrumental lític del mode 1 a partir de les dates de l'anàlisis funcional dels conjunts litotècnics d'Aïn Hanech i El-Kherba (Algèria), Monte Poggiolo i Isernia la Pineta (Itàlia).* Tesi doctoral: Universitat Rovira i Virgila, Tarragona. 557 p.

VILLA P. et D'ERRICO F., 2001, Bone and ivory points in the lower and middle Palaeolithic of Europe. *Journal of Human Evolution*, 41: 69-112.

WARREN G. M. et NEIGHBOUR T., 2004, Quality Quartz: Working Stone at a Bronze Age Kerbed Cairn at Olcote, near Calanais, Isle of Lewis, *Norwegian Archaeological Review* 37 (2) : 83-94.

YAMADA S., 1986, The formation process of use-wear polishes, *Archaeology and Natural Science,* 19: 101-123.

YAMADA S. et SAWADA A., 1993, The method of description for polished surfaces, *Traces et fonction : les gestes retrouvés.* ANDERSON P., BEYRIES S., OTTE M. et PLISSON H. (*dir.*). Actes du Colloque international de Liège 8-10 décembre 1990. ERAUL 50 (2): 447-457.

YI S. B., 1989, *North-east Asian Paleolithic Research*, Seoul National University Press, Seoul. 282 p.

LISTE DES FIGURATIONS

Fig. 1 Carte de la péninsule coréenne……..……12
Fig. 2 Géomorphologie de la Corée et relief en dégradé, Section est-ouest de la Corée…….……14
Fig. 3 Carte des rivières en Corée……....15
Fig. 4 Précipitations moyennes mensuelles de la Corée……...……...16
Fig. 5 Températures moyennes mensuelles de la Corée……...17
Fig. 6 Carte géologique de Corée……...……..18
Fig. 7 Augmentation des sites paléolithiques au cours du temps…….……...21
Fig. 8 Distributions des sites paléolithiques……..……..22
Fig. 9 Distributions des sites paléolithiques de Corée du sud……...……....23
Fig. 10 Évolution du climat en Corée du Sud entre 65 000 ans et 15 000 ans BP…….27
Fig. 11 Relation entre la chronologie, la sédimentation, et les stades culturelles……...……..29
Fig. 12 Diverses Matières premières utilisées sur les sites Paléolithiques de Corée……..……..33
Fig. 13 Trois débitages principaux dans les sites paléolithiques de la Corée…….…….……...…...35
Fig. 14 Diverses méthodes débitages des nucléus……..……...…..38
Fig. 15 Outils sur galet……...……..39
Fig. 16 Outils sur galet……...……..40
Fig. 17 Nucléus à lame et lame, Nucléus à lamelle et lamelles……..……..41
Fig. 18 Outils sur les éclats et les lames……...42
Fig. 19 Localisation du site de Punggok-ri et des sites alentour…….……44
Fig. 20 Localisation du site dans la section……...……...44
Fig. 21 Coupe stratigraphique du site de Punggok-ri……..……46
Fig. 22 Carte de distribution des matières premières autour du site de Punggok-ri…….…….……...48
Fig. 23 Inventaire détaillé des matières premières par niveau archéologique du site de Punggok-ri……...…….49
Fig. 24 Composition des assemblages lithiques selon les niveaux archéologiques…….……....51
Fig. 25 Cinq types d'outils majoritaires selon les niveaux archéologiques…….…….……...51
Fig. 26 Proportions des industries lithiques et des outils du niveau archéologique 1……...52
Fig. 27 Proportions des industries lithiques et des outils du niveau archéologique 2……...……....53
Fig. 28 Proportions des industries lithiques et des outils du niveau archéologique 3……...53
Fig. 29 Proportions des industries lithiques et des outils du niveau archéologique 4……...54
Fig. 30 Plans des niveaux archéologiques 1 et 2……...…….....55
Fig. 31 Plans des niveaux archéologiques 3 et 4……...…….....56
Fig. 32 Comparaison des proportions de l'industrie lithique selon les niveaux archéologiques…….....57
Fig. 33 Outils prédominants selon les niveaux archéologiques du site de Punggok-ri……...……..57
Fig. 34 Industries lithiques du niveau archéologique 1……...…….59
Fig. 35 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 1……...……..60
Fig. 36 Industries lithiques du niveau archéologique 2……...…….61
Fig. 37 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 2……...……..62
Fig. 38 Industries lithiques du niveau archéologique 3……...…….63
Fig. 39 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 3……...……..64
Fig. 40 Industries lithiques du niveau archéologique 4…….……...65

Fig. 41 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 4……66
Fig. 42 Localisation du site Osan-ri……67
Fig. 43 Localisation du site dans la section……67
Fig. 44 Sites autours du site Osan-ri……68
Fig. 45 Log. stratigraphique du site Osan-ri……69
Fig. 46 Datation par méthode OSL du site d'Osan-ri……72
Fig. 47 Division de la zone fouillée et distribution des pièces selon les niveaux……74
Fig. 48 Proportion des industries lithiques du niveau archeologique1 du site d'Osan-ri……75
Fig. 49 Proportions de l'industrie lithique du niveau archeologique 2 du site d'Osan-ri……76
Fig. 50 Proportions de l'industrie lithique du niveau archéologique 2……77
Fig. 51 Supports pour les outils retouchés du niveau archéologique 2……78
Fig. 52 Industries lithiques du niveau archéologique 1……79
Fig. 53 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 1……80
Fig. 54 Industries lithiques du niveau archéologique 1……81
Fig. 55 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique1……82
Fig. 56 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A……83
Fig. 57 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A……84
Fig. 58 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A……85
Fig. 59 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone A……86
Fig. 60 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B……87
Fig. 61 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B……88
Fig. 62 Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B……89
Fig. 63 Dessins des Industries lithiques du niveau archéologique 2 de la zone B……90
Fig. 64 Localisation du site de Cheonggye-ri……91
Fig. 65 Localisation du site dans la section……92
Fig. 66 Sites autour du site de Cheonggye-ri……92
Fig. 67 Log. stratigraphique du site de Cheonggye-ri……93
Fig. 68 Datation du site de Cheonggye-ri……96
Fig. 69 Proportions des matières premières utilisées dans le site Cheonggye-ri……97
Fig. 70 Comparaison les assemblages lithiques entre les niveaux archéologiques du site de Cheonggye-ri……98
Fig. 71 Division de la zone fouillée et distribution des pièces identifiées selon les niveaux archéologiques……102
Fig. 72 Comparaison de la composition des outils entre les niveaux archéologiques……103
Fig. 73 Proportions des assemblages lithiaues selon les niveaux archéologiques……104
Fig. 74 Industries lithiques du niveau archéologique 1……105
Fig. 75 Dessin des industries lithiques du niveau archéologique 1……106
Fig. 76 Industries lithiques du niveau archéologique 2……107
Fig. 77 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 2……108
Fig. 78 Industries lithiques du niveau archéologique 3……109
Fig. 79 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 3……110
Fig. 80 Industries lithiques du niveau archéologique 3……111
Fig. 81 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 3……112
Fig. 82 Industries lithiques du niveau archéologique 4……113

Fig. 83 Dessins des industries lithiques du niveau archéologique 4……...……114
Fig. 84 Localisation des trois sites étudiés…….……115
Fig. 85 Outils prédominants selon les niveaux du site de Punggok-ri……118
Fig. 86 Outils prédominants selon les niveaux du site d'Osan-ri……..……118
Fig. 87 Outils prédominants selon les niveaux du site de Cheonggye-ri……..118
Fig. 88 Comparaison des stratigraphies des sites étudiés……...……119
Fig. 89 Mais pourquoi donc ? ……...……126
Fig. 90 Contraintes physiques naturelles du quartz de l'observation au microscope…….133
Fig. 91 Processus d'analyse fonctionnelle…….134
Fig. 92 Principe fondamental du microscope stéréoscopique et trace observée…….137
Fig. 93 Principe fondamental du microscope métallographique et photographie de la trace observée……..138
Fig. 94 Principe fondamental du microscope confocal à balayage laser et trace observée…….139
Fig. 95 Principe fondamental du microscope électronique à balayage et trace observée……...140
Fig. 96 Principe fondamental du microscope à force atomique et trace observée…….141
Fig. 97 Traces observées avec le microscope Scanning electron and optical light microscopy…..…….…….142
Fig. 98 Traces observées par le microscope électronique à balayage…….143
Fig. 99 Analyse CPS par le MEB……..144
Fig. 100 Actions de l'utilisation des outils……..149
Fig. 101 Divers type d'émoussés observés sur les pièces expérimentales et archéologiques…… :……..150
Fig. 102 Divers type d'esquillements…… ……...152
Fig. 103 Divers types d'esquillements observés sur les pièces archéologiques…….153
Fig. 104 Ecrasement et esquillement, Bord arrondi ……..……...154
Fig. 105 Diverses fractures……...154
Fig. 106 Fracture des perçoirs à rostre……...155
Fig. 107 Divers types de stries observées sur les pièces expérimentales……156
Fig. 108 Divers types de polis observés sur les pièces expérimentales et archéologiques…….157
Fig. 109 Profil schématique des trois types de coalescences observées au microscope optique……158
Fig. 110 Divers types de trames de poli et des polis observés……158
Fig. 111 Traces principales observées dans l'analyse fonctionnelle……..……159
Fig. 112 Polis observés sur les pièces expérimentales en quartz par l'action de grattage sur les diverses matières travaillées……..160
Fig. 113 Stries observées sur les pièces expérimentales en quartz par l'action de grattage sur les diverses matières travaillées……..…….161
Fig. 114 Esquillements et Emoussés observés sur les pièces expérimentales en quartz par l'action de grattage sur les diverses matières travaillées……162
Fig. 115 Classification et types de roches en quartz…….165
Fig. 116 Divers types de quartz et quartzite au microscope stereoscope……...166
Fig. 117 Matières premières utilisées dans l'expérimentation……...170
Fig. 118 Expérimentation de boucherie sur divers animaux……...……...172
Fig. 119 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de boucherie……..175
Fig. 120 Traces observées sur les pièces expérimentales en obsidienne utilisées dans le travail de boucherie…..176
Fig. 121 Traces observées sur les pièces expérimentales en diverses matières premières pour la boucherie…..…177

Fig. 122 Processus de production du cuir……...……...179
Fig. 123 Divers types de grattoirs expérimentaux et d'emmanchements……...……181
Fig. 124 Expérimentations d'écharnage sur diverses peaux……...……182
Fig. 125 Expérimentation de l'épilation sur le cerf d'eau……...……...……184
Fig. 126 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de l'écharnage de peau…….185
Fig. 127 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de l'épilation de la peau ……..186
Fig. 128 Processus de séchage des peaux de cerf d'eau et de sanglier……..…….……187
Fig. 129 Expérimentation du tannage sur les peaux sèches et humide……...……188
Fig. 130 Traces observées sur les grattoirs expérimentaux en quartz utilisées dans le travail de la peau……..…190
Fig. 131 Traces observées sur les grattoirs expérimentaux en quartz et en quartzite utilisées dans le travail de la peau……...……191
Fig. 132 Traces observées sur les grattoirs expérimentaux en obsidienne et en quartz cristal pour le travail de la peau……..…192
Fig. 133 Expérimentation de couper des viandes……...……...193
Fig. 134 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de couper de viande...194
Fig. 135 Expérimentation sur des os……...……..195
Fig. 136 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de l'os……197
Fig. 137 Traces observées sur les pièces expérimentales utilisées dans le travail de l'os……...……198
Fig. 138 Traces observées sur les pièces en silex et en andésite utilisées dans le travail de l'os…….199
Fig. 139 Expérimentation des pièces en quartz sur du bois de cervidé……...200
Fig. 140 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail du bois de cervidé…..202
Fig. 141 Traces observées sur les pièces expérimentales en silex et en andésite utilisées dans le travail du bois de cervidé…….……203
Fig. 142 Expérimentations sur des bois sec et frais……...……204
Fig. 143 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de bois végétal...……207
Fig. 144 Traces observées sur la pièce expérimentale en quartz utilisées pour scier du bois végétal …...……..208
Fig. 145 Traces observées sur la pièce expérimentale en silex et en andésite utilisées pour scier du bois……...209
Fig. 146 Expérimentation de basée sur la collecte des *Echinochloa crus-galli*……...……211
Fig. 147 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz utilisées dans le travail de couper des *Echinochloa crus-galli*. ……..……..……212
Fig. 148 Expérimentation sur du saumon frais…….....……213
Fig. 149 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz et en andésite utilisées dans le travail du poisson…….……214
Fig. 150 Expérimentation de ramassage des coquillages, ouverture et perforation. ……..…215
Fig. 151 Traces observées sur les pièces expérimentales en quartz et en quartzite utilisées dans le travail des coquillages……...…….216
Fig. 152 Traces observées sur les pièces expérimentales en andésite et en silex utilisées pour perforer des coquillages…….....217
Fig. 153 Expérimentations avec des percuteurs et des galets……..……..218

Fig. 154 Traces observées sur les pièces expérimentales……...220
Fig. 155 Traces observées sur les percuteurs expérimentaux……...221
Fig. 156 Traces observees sur les galets expérimentaux……....222
Fig. 157 Traces observées non liées à l'utilisations……...……224
Fig. 158 Comparaison entre des traces les pieces experimentales en quartz et en silex……..227
Fig. 159 Comparaison des traces entres les pieces experimentales en quartz et en silex……..……...……228
Fig. 160 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par la peau selon les actions d'utilisation……...……234
Fig. 161 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par la peau selon les actions d'utilisation……...235
Fig. 162 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par le bois végétal selon les actions d'utilisation……236
Fig. 163 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par le bois végétal selon les actions d'utilisation……237
Fig. 164 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par le bois de cervidé selon les actions d'utilisation……238
Fig. 165 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par le bois de cervidé selon les actions d'utilisation……239
Fig. 166 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par l'os selon les actions d'utilisation……...240
Fig. 167 Comparaisons entres les traces sur les pièces expérimentales et archéologiques par l'os selon les actions d'utilisation……...241
Fig. 168 Proportion des outils retouchés, des nucléus, des éclats et des débris……...…...242
Fig. 169 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1……....246
Fig. 170 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1……..…...247
Fig. 171 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2……....252
Fig. 172 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2……....253
Fig. 173 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2……..……...254
Fig. 174 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2……..……..…...255
Fig. 175 Traces observées sur des pièces archéologiques du niveau 3……..……....259
Fig. 176 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4……....264
Fig. 177 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4……....265
Fig. 178 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4……....266
Fig. 179 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 4……....267
Fig. 180 Division de la zone fouillée dans le site de Punggok-ri……....269
Fig. 181Répartition spatiale des pièces fouillées et analysées aux niveaux archéologiques 1 et 2……....270
Fig. 182 Répartition spatiale des pièces fouillées et analysées aux niveaux archéologiques 3 et 4…….....271
Fig. 183 Répartition spatiale des pièces portant des traces d'utilisation dans les niveaux archéologiques 1 et 2...272
Fig. 184 Répartition spatiale des pièces portant des traces d'utilisation dans les niveaux archéologiques 3 et 4...273
Fig. 185 Nombre de pièces analysées par rapport au nombre de pièces observées portant des traces d'utilisation dans le site de Punggok-ri……274
Fig. 186 Nombre de pièces correspondant aux matériaux travaillés dans chaque niveau archéologique du site de

Punggok-ri……...275
Fig. 187 Pièces analysées (outils, éclats et débris) et pièces portant des traces d'utilisation……277
Fig. 188 Matières travaillées identifiées sur le site de Punggok-ri tous niveaux archéologiques confondus……278
Fig. 189 Distribution des niveaux archéologiques du site d'Osan-ri……280
Fig. 190 Proportion des outils, des éclats et des débris dans le site d'Osan-ri……280
Fig. 191 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1……284
Fig. 192 Traces observées sur les pièces du niveau archéologique 1……285
Fig. 193 Traces observées sur les grattoirs de la zone A du niveau archéologique 2……..295
Fig. 194 Traces observées sur les grattoirs de la zone A du niveau archéologique 2……296
Fig. 195 Traces observées sur les racloirs de la zone A du niveau archéologique 2……....297
Fig. 196 Traces observées sur les racloirs de la zone A du niveau archéologique 2……...298
Fig. 197 Traces observées sur les racloirs de la zone B du niveau archéologique 2……...299
Fig. 198 Traces observées sur les racloirs de la zone B du niveau archéologique 2……...300
Fig. 199 Traces observées sur les encoches de la zone B du niveau archéologique 2……301
Fig. 200 Traces observées sur les encoches de la zone A du niveau archéologique 2……302
Fig. 201 Traces observées sur les encoches du niveau archéologique 2……..303
Fig. 202 Traces observées sur les denticulés du niveau archéologique 2……...304
Fig. 203 Traces observées sur les perçoirs et les polyèdres du niveau archéologique 2……305
Fig. 204 Traces observées sur les éclats……306
Fig. 205 Répartition des pièces analysées et portant des traces d'utilisation de la zone A……307
Fig. 206 Répartition des pièces analysées et portant des traces d'utilisation de la zone B……307
Fig. 207 Matières travaillées sur les traces identifiées……312
Fig. 208 Matières travaillées identifiées sur les pièces analysées du niveau archéologique 2……...313
Fig. 209 Matières travaillées identifiées selon les zones divisées……315
Fig. 210 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1……....319
Fig. 211 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 1……....320
Fig. 212 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 2……...322
Fig. 213 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau 3……327
Fig. 214 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau archéologique 3……328
Fig. 215 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau archéologique 3……329
Fig. 216 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau archéologique 3……330
Fig. 217 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau archéologique 3……331
Fig. 218 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau archéologique 3……332
Fig. 219 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau archéologique 3……333
Fig. 220 Traces observées sur les pièces archéologiques du niveau archéologique 4……336
Fig. 221 Matières travaillées utilisées dans le site……339
Fig. 222 Matières travaillées selon des niveaux archéologiques……...340
Fig. 223 Distribution des matières travaillées selon les principaux outils analysés……...341
Fig. 224 Proportion de l'utilisation des outils et des éclats……344
Fig. 225 Comparaison des résultats de l'analyse tracéologique entre les trois sites……...345
Fig. 226 Utilisations des éclats selon les niveaux du site de Punggok-ri……346
Fig. 227 Utilisations des éclats selon les niveaux du site d'Osan-ri……...347

Fig. 228 Utilisations des éclats selon les niveaux du site de Cheonggye-ri……348
Fig. 229 Diverses utilisations actuelles des grattoirs dans le monde……..351
Fig. 230 Divers types de grattoirs……...…352
Fig. 231 Information des grattoirs et localisation de la formation des traces sur les grattoirs……355
Fig. 232 Sites où sont découverts des grattoirs……..356
Fig. 233 Localisation du site de Sangsa-ri…….357
Fig. 234 Coupe stratigraphique…….358
Fig. 235 Diverses matières premières utilisées……..359
Fig. 236 Assemblages lithiques du niveau 1……..359
Fig. 237 Localisation du site de Jisaeul II……..360
Fig. 238 Coupe stratigraphique du site de Jisaeul II……...…361
Fig. 239 Localisation du site de Seokjang-ni…….362
Fig. 240 Coupes stratigraphiques du site de Seokjang-ni……...…363
Fig. 241 Localisation du site de Jung-ri……..……364
Fig. 242 Stratigraphie du site de Jung-ri……365
Fig. 243 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Punggok-ri……...378
Fig. 244 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Punggok-ri……...379
Fig. 245 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri……..……380
Fig. 246 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri……..……381
Fig. 247 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri……..……382
Fig. 248 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site d'Osan-ri……...…383
Fig. 249 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Cheonggye-ri……...384
Fig. 250 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri……..……385
Fig. 251 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri……...…386
Fig. 252 Traces observées sur les grattoirs en cristal de roche du site de Sangsa-ri……387
Fig. 253 Traces observées sur les grattoirs en cristal de roche du site de Sangsa-ri……388
Fig. 254 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri……..389
Fig. 255 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Sangsa-ri……..390
Fig. 256 Traces observées sur le grattoir en quartz du site de Sangsa-ri…….391
Fig. 257 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Jung-ri…….392
Fig. 258 Traces observées sur les grattoirs en quartz et en tuf du site de Jung-ri……393
Fig. 259 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Jisaeul II……..394
Fig. 260 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Jisaeul II……..395
Fig. 261 Traces observées sur les grattoirs du site de Seokjang-ni…….396
Fig. 262 Traces observées sur les grattoirs en quartz du site de Seokjang-ni…….397
Fig. 263 Matières travaillées identifiées dans les traces observées……402
Fig. 264 Relation entre la largeur et l'épaisseur des grattoirs……403
Fig. 265 Relation entre la largeur et l'épaisseur des grattoirs……405
Fig. 266 Relation entre l'épaisseur et l'angle du front des grattoirs……...…405
Fig. 267 Relation entre la largeur et l'angle du front des grattoirs…….406
Fig. 268 Relations entre les matières travaillées, les épaisseurs et les largeurs du bord des grattoirs…….406
Fig. 269 Relations entre les matières travaillées, les épaisseurs et les angles du bord des grattoirs……407

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Liste des sites Paléolithiques fouillés en Corée……..……24
Tableau 2. Résultats d'analyse de la datation(AMS)……...47
Tableau 3. Formation de la stratigraphie dans le carré 2……..47
Tableau 4. Matières premières par niveau archéologique du site de Punggok-ri…….49
Tableau 5. Composition des outils par niveaux archéologiques…….50
Tableau 6. Résultats des analyses de la datation par OSL……72
Tableau 7. Matières premières utilisées dans le site d'Osan-ri……73
Tableau 8. Proportion des industries lithiques du site d'Osan-ri……73
Tableau 9. Assemblage lithiques du niveau archeologique 1 du site d'Osan-ri…….75
Tableau 10. Assemblages lithiques du niveau archéologique 2 dans chaques zones du site d'Osan-ri……77
Tableau 11. Supports pour les outils retouchés du niveau archéologique 2…….78
Tableau 12. Équivalent dose s (*D*), (*dose rate and OSL âges of the samplers*) ……96
Tableau 13. Matières Premières utilisées dans le site de Cheonggye-ri…….97
Tableau 14. Composition des industries lithiques selon les niveaux archéologiques……..…98
Tableau 15. Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 1……99
Tableau 16. Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 2……...…100
Tableau 17. Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 3……..101
Tableau 18. Composition des industries lithiques par matières premières du niveau archéologique 4……..102
Tableau 19. Assemblages lithiques selon les niveaux archéologiques……..104
Tableau 20. Comparaisons entre les sites analysés……117
Tableau 21. Matières travaillées et leurs états……...146
Tableau 22. Matières travaillées pour l'expérimentation……..……171
Tableau 23. Caractéristiques des traces observées sur les pièces expérimentales……229
Tableau 24. Récapitulatif des pièces sélectionnées analysées et portant des traces d'usure dans les sites étudiés……...……233
Tableau 25. Tableau récapitulatif des pièces sélectionnées, analysées et portant des traces d'usure dans les différentes couches archéologiques du site de Punggok-ri……..……..242
Tableau 26. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 1…….……..245
Tableau 27. Informations mentionnées sur les illustrations et figures correspondants……..……245
Tableau 28. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 2……..251
Tableau 29. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 3……..…….257
Tableau 30. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 4……..….263
Tableau 31. Nombre de pièces correspondant aux matériaux travaillés dans chaque niveau archéologique du site de Punggok-ri……..…….275
Tableau 32. Récapitulatif des pièces sélectionnées, analysées et portant des traces d'usure dans les différentes couches archéologiques du site d'Osan-ri…….279
Tableau 33. Pièces portant des traces d'utilisation et les matières travaillées interprétées du niveau 1……..283
Tableau 34. Pièces portant des traces et les matièrs travaillées observées de la zone A du niveau 2……..….294
Tableau 35. Pièces portant des traces et les matièrs travaillées observées de la zone B du niveau 2……..294
Tableau 36. Inventaire détaillée des traces observées sur les pièces analysées……..308

Tableau 37. Matières travaillées identifiées sur les pièces analysées du niveau archéologique 2…….313
Tableau 38. Matières travaillées selon les zones divisées…..……314
Tableau 39. Tableau récapitulatif des pièces sélectionnées, analysées et portant des traces d'usure dans les différentes couches archéologiques du site de Cheonggye-ri……316
Tableau 40. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 1……...318
Tableau 41. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 2……..321
Tableau 42. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 3……..…….326
Tableau 43. Pièces portant des traces d'utilisation dans le niveau archéologique 4……...335
Tableau 44. Ensemble du matériel analysé……..……..337
Tableau 45. Pièces portant des traces d'utilisation selon les niveaux archéologiques..……340
Tableau 46. Matières travaillées selon les principaux outils analysés……...……341
Tableau 47. Echantillonnages des pièces analysées et proportions des pièces portant des traces d'utilisation…..343
Tableau 48. Proportion de l'utilisation des outils retouchés……..…343
Tableau 49. Proportion de l'utilisation des éclats…….344
Tableau 50. Comparaison des résultats d'analyse tracéologique……...345
Tableau 51. Assemblages lithiques du site de Sangsa-ri……359
Tableau 52. Inventaire détaillé des types d'outils……..…359
Tableau 53. Inventaire détaillé des types d'outil……...…362
Tableau 54. Assemblage lithique du site de Jung-ri……..……..366
Tableau 55. Inventaire détaillé des outils du site de Jung-ri selon les niveaux…….….366
Tableau 56. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Punggok-ri ……..……....368
Tableau 57. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site d'Osan-ri ……....370
Tableau 58. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Cheonggye-ri ……..371
Tableau 59. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Sangsa-ri……..……374
Tableau 60. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs du site de Jung-ri.....……375
Tableau 61. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs analysés du site de Jisaeul II……....376
Tableau 62. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs analysés du site de Seokjang-ni……...377
Tableau 63. Synthétique des pièces analysées……...398
Tableau 64. Matières travaillées identifiées sur les grattoirs analysés selon les sites……..402
Tableau 65. Dimensions moyennes des grattoirs en fonction des sites……..404

Résumé

Analyses tracéologiques pour l'interprétation de la fonction et de l'utilisation d'industries lithiques en quartz du Paléolithique coréen

L'objectif fondamental des études en archéologie préhistorique est la compréhension de la vie des hommes préhistoriques et de leur culture. Nous nous sommes posé les questions suivantes : "pourquoi fabriquer des outils en pierre ? Comment les utiliser ? ".

Pour ce faire, nous avons étudié du matériel lithique qui a été mis au jour dans des sites préhistoriques de Corée pour comprendre les techniques de tailles, ainsi que l'utilisation des outils.

Afin de comprendre les aspects de la vie des hommes préhistoriques, nous avons étudié l'utilisation des industries lithiques à travers une méthode tracéologique.

Il existe diverses méthodes d'analyse fonctionnelle lithique. Parmi celles-ci, nous avons utilisé des microscopes métallographiques dans cette étude pour vérifier les possibilités méthodologiques de l'analyse fonctionnelle du quartz avec ce type de microscope.

Puis il n'y a pas assez de données de traces sur les outils en quartz de Coree pour comparer, nous avons donc réalisé plusieurs expérimentations sur les diverses matières travaillées.

En Corée, les quartz sont utilisés intensivement parmi les matières premières au cours de toutes les périodes du Paléolithique. Nous souhaitons vérifier les caractéristiques ou les différences des fonctions d'outils en quartz selon les sites paléolithiques de périodes différentes et de diverses régions par le biais des analyses fonctionnelles.

Trois sites différents comme le site de Punggo-ri, d'Osan-ri et de Cheonggye-ri, ont été analyse dans cette étude.

Par les résultats de l'analyse fonctionnelle, des différences d'utilisations des outils en quartz entre les niveaux ne sont pas attestées, il existe une continuité dans l'utilisation au fil des niveaux. Cependant, les utilisations de l'outil en quartz sont légèrement différentes entre les sites analysés.

Nous avons également étudié les variations dans l'utilisation d'un type d'outil particulier en fonction des sites : nous avons sélectionné le grattoir. En amont des analyser, il est nécessaire de comprendre les caractéristiques des traces selon les matières travaillées par diverses expérimentations.

La plupart des grattoirs ont été utilisés dans le travail de la peau. Cependant, nous pouvons observer des traces formées par une variété de tâches sur les grattoirs grands et épais. Autrement dit, nous pouvons attester que l'on utilise les grattoirs différemment en fonction de leurs

dimensions. Ainsi les petits grattoirs, surtout dans le Paléolithique supérieur, semblent être étroitement liés au travail de la peau.

Sur la base de ce travail, d'autres études devraient être effectuées afin de trouver une réponse plus précise sur l'absence de changement entre les niveaux de nos sites d'étude. Il faut analyser des sites paléolithiques dans diverses régions correspondant à la période de transition vers le paléolithique supérieur. De plus, il est nécessaire de faire analyser des outils matières premières différentes comme les rhyolites, les cornéennes en plus du quartz qui ont été découverts dans ces sites.

Mots clés : Analyse fonctionnelle, Tracéologie, Utilisation des outils en quartz, Site paléolithique de Corée, utilisations des grattoirs

Abstract

Use-wear analysis for the interpretation of the function and utilization of quartz stone tools of the Paleolithic in Korea

Prehistoric archaeology is an academic discipline aiming to understand life and environment of the prehistoric people. In order to achieve this goal, this paper first raises such questions: Why did the prehistoric people make lithics? How did they use them? This paper aims to find answers to such questions on the basis of the use-wear analysis that examines the traces remained on the surface of stone tools.

Most Palaeolithic sites dating to the upper, middle and lower Palaeolithic excavated in the entire area of the southern Korean peninsula have produced quartz tools at a high rate. Therefore, it is necessary to examine quartz tools for understanding the Palaeolithic culture in Korea. The purpose of this research is the identification of the applicability of the use-wear analysis to stone tools found in Korea, and then the revelation of the change pattern of them brought about by environmental factors. It is difficult to identify the temporal change pattern of raw materials, assemblages and production techniques of stone tools found in the Palaeolithic sites in Korea ranging from the early to late Palaeolithic, because most stones tools uncovered from these sites are made of quartz. Therefore, this research raises two questions: Is it be possible that the use-wear analysis could reveal the functional change patterns of stone tools in accordance with production dates and environmental changes? How it can be detected the peculiar characteristics of the particular tools found in each site? In order to understand the characteristics of quartz tools, the analyses were conducted by using various worked materials.

Next, this research carried out the analyses and comparative studies on stone tools unearthed from the Punggok-ri site in Gimpo, and the Osan-ri site and Cheonggye-ri site in Dongtan that consists of several cultural layers. The results of the use-wear analyses to each cultural layer show no clear temporal differences of raw materials, assemblages and uses of lithic tools. The sites where the excavated tools were mainly composed of quartz exhibited the successive patterns rather than the particular changes between cultural layers.

In order to examine the function of the sites, I conducted comparative studies of end-scrapers chosen from seven sites, because end-scraper is the most-extensively identified lithic tool in the Palaeolithic sites in Korea. The use-wear analysis of them suggest that most end-scrapers were used for processing hides. However, it could be observed use-wear pattern formed by processing woods and antlers in large-sized end-scrapers. Therefore, it can be inferred that the

use of end-scrapers depended on the size of these tools; but it seems that small-sized end-scrapers produced in the late Palaeolithic were closely related to work hide.

Lithics of a few analyzed sites dating to the late Palaeolithic did not show the transition pattern to this period characterized by strategic choice of raw materials and miniaturization of tools. In addition, this analysis indicates the temporal continuation of the lithics at sites mainly yielded quartz tools. Further research will be needed to interpret accurately this result reflecting either the regional characteristics of the analyzed sites or the use pattern of tools made of quartz. In order to seek more clear answers to this result, it will be needed to conduct analyses on many Palaeolithic sites dating to the transitional era distributed in different regions and on the sites yielding tools made of different raw materials.

Key Words: Use-wear analysis, Utilization of quartz tools, Palaeolithic sites in Korea, Utilizations of end-scraper

국문요약

한국 구석기시대 석영 석기의 사용과 기능 해석을 위한 사용흔분석

선사고고학은 기본적으로 선사인들의 생활과 환경에 대해 이해하기 위한 학문으로, 석기를 왜 만들고, 어떻게 사용했는가 ? 라는 기초적인 질문을 가진다. 다양한 연구 방법 가운데 석기에 남겨진 흔적을 연구하는 '쓴자국 분석' 을 바탕으로 이에 대한 해답을 찾고자 한다.

한국에서는 시대와 지역이 다른 대다수의 구석기 유적에서 석영 석기가 높은 비율로 출토된다. 그렇기 때문에 한국의 구석기 문화에 대한 이해를 하기 위해서는 반드시 석영 석기에 대한 이해가 필수적이다. 이번 연구에서는 석영 석기에 대한 쓴자국 분석의 가능성을 확인하고 이를 통해 한국 구석기 유적에서 출토되는 석영석기의 기능과 시기와 환경에 따른 차이를 확인하고자 한다. 그리고 석영석기가 주를 이루는 한국의 구석기 유적에서는 구석기시대 전기에서 후기에 이르기까지 돌감, 석기의 구성, 제작기술 등에 있어 시기적인 변화와 특징을 확인하기 어렵기 때문에 쓴자국 분석을 통해 시기, 환경에 따른 석기의 기능에 있어서 차이 또는 특징들을 확인할 수 없는가? 그리고 유적에 따른 특정 도구의 사용에 차이 또는 특징들이 있는가? 라는 질문으로 시작한다. 그리고 석영석기에 대한 이해를 위해 다양한 실험을 통해 여러 작업재료에 따른 흔적들의 특징을 이해한다.

먼저 여러 유물층이 확인되는 김포 풍곡리, 동탄 오산리와 청계리 구석기 유적의 석기들에 대해 분석 및 비교를 하였다. 그 결과 시간의 흐름에 따른 유물층에서는 사용되는 돌감, 석기구성과 사용 등에 있어 각 문화층에 따른 특징적인 차이를 명확하게 확인할 수 없었다. 쓴자국 분석을 통해 차이를 확인하고자 하였으나 석영 석기를 주로 사용하는 유적에서는 유적내 유물층 사이에서는 특별한 변화보다는 연속적인 양상을 볼 수 있었다.

도구와 유적의 기능과의 관계를 이해하기 위해 유적에서 출토되는 다양한 석기 가운데 지역과 시기에 상관없이 주로 출토되는 석기인 밀개에 대한 분석을 위해 7 개 유적에서 출토된 밀개를 분석, 비교를 하였다. 그 결과 대부분의 밀개들이 가죽작업에 특징적으로 사용되었던 도구였을 것으로 짐작할 수 있다. 다만 크기가 큰 밀개의 경우 나무, 뿔 등 다양한 작업에 의해 형성된 흔적들을 볼 수 있었다. 즉, 밀개는 도구의 크기에 따라 다르게 사용이 이루어진 것으로 볼 수 있으나 후기 구석기 시대의 작은 크기의 밀개는 가죽 작업과 밀접한 관계가 있는 것으로 보인다.

일부 분석 유적들은 시기적으로는 후기에 해당하는 유적이지만, 후기 구석기로의 돌감선택, 도구의 소형화 등의 전환기적 특징이 확인되지 않았다. 또한 이번 분석 결과를 통해 석영 석기가 주로 출토되는 구석기 유적에서는 시간의 흐름에 따른 지속성을 확인 할 수 있었다. 이러한 결과가 분석이 이루어진 지역적인 특징인지, 석영이라는 돌감의 사용과 관련된 것인지에 대한 연구가 필요하며, 이를 바탕으로 유적의 지속적인 양상들에 대한 좀 더 명확한 해답을 찾기 위해서는 전환기에 해당하는 여러 지역의 다양한 구석기 유적들에 대한 분석과 석영이 아닌 다른 돌감이 주로 활용된 유적에 대한 연구와 비교가 더 필요하다.

주제어 : 한국의 구석기 연구, 석영석기의 사용, 쓴자국 분석, 밀개, 유적과 도구의 관계