

Article original

Étude fonctionnelle des artefacts lithiques du site paléolithique supérieur de Hutouliang, Chine du Nord

A Functional Study of Lithic Artifacts from Upper Paleolithic Hutouliang Site in North China

Xiaoling Zhang^a, Xing Gao^{a,*}, Chen Shen^b,
Erika Bodin^c, Chunxue Wang^d, Fuyou Chen^a

^a Laboratory of Human Evolution, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology,
Chinese Academy of Sciences, 100044 Beijing, Chine

^b Musée Royal de L'Ontario, M5S 2C6 Toronto, Canada

^c UMR7041 ArScAn, équipe AnTET, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie, 92023 Nanterre cedex, France

^d Research Center for Chinese Frontier Archaeology of Jilin University, 130012 Changchun, Chine

Disponible sur Internet le 9 novembre 2012

Résumé

Les sites de Hutouliang, situés dans le bassin de Nihewan, est daté au ¹⁴C de 11 600 à 10 690 B.P. Les sites ont livré un matériel archéologique abondant, comprenant des artefacts lithiques, de la faune et des structures de combustion. Cet article recourt à la tracéologie pour mener une étude fonctionnelle des artefacts lithiques. Les résultats de l'analyse, couplés à des données typologiques et ethnographiques, indiquent une standardisation et une spécialisation de l'outillage de Hutouliang. L'analyse intégrée du matériel des localités 73101, 65039 et 72117 montre également des différences de fonction des sites. Les Hommes de Hutouliang étaient des chasseurs–cueilleurs qui sélectionnaient des camps de base et utilisaient pleinement les ressources naturelles à disposition.

© 2012 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Chine du nord ; Pléistocène supérieur ; Site de Hutouliang ; Analyse tracéologique ; Comportements d'adaptation

Abstract

Hutouliang site, located at Nihewan Basin (North China), was radiocarbon dated to 11,600 to 10,690 years ago. From nine localities of the site, thousands of artifacts including lithic tools, animal

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : gaoxing@ivpp.ac.cn (X. Gao).

bone fragments and features were discovered during the late 1970s field seasons. This research focuses on the stone tool functions by employing use-wear analysis. Based on the use-wear data and combined with evidences from typology, ethnoarchaeology, and replicate experiments, the study suggests that the use of stone tools at Hutouliang tends to become specialized and standardized. The data from integrated analysis from localities 73101, 65309 and 72117 suggests that there are three types of site functions. It is suggested that the Hutouliang occupants were inclined to select base camps, making full use of all available resources as “collectors”.

© 2012 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: North China; Late Pleistocene, Hutouliang site; Lithic Use-wear analysis; Adaptive behavior

1. Présentation du site

Le site de Hutouliang, découvert dans les années 1970, se situe dans le bassin de Nihewan, dans le Nord de la Chine et remonte à la fin du Paléolithique supérieur. L'abondante industrie sur lamelles, les pointes et les racloirs qui y ont été mis au jour permettent d'aborder les questions de la transition Paléolithique–Néolithique, la circulation et des échanges à la fin du pléistocène ainsi que les stratégies d'adaptation dans un contexte de changements climatiques.

Les sites de Hutouliang se situent près du village de Hutouliang, (ville de Zhangjiakou, district de Yangyuan, province du Hubei), à 80 km à l'Est de Beijing. Les neuf localités de Hutouliang sont réparties sur la deuxième terrasse de la rivière Sanggan, sur une distance de 10 km autour du village de Hutouliang (Gai et Wei, 1977; Xie et al., 2006 ; Fig. 1). Les faciès retrouvés sur ces neuf localités sont globalement similaires, mais la quantité de matériel ainsi que sa composition montrent de nettes différences.

Les sites ont d'abord été attribués à la fin du Pléistocène supérieur sur la base de la position des terrasses alluviales et par comparaison avec les stratigraphies de référence du Nord de la Chine. Le matériel archéologique apparaissait également représentatif d'une période assez tardive du Paléolithique supérieur (Gai et Wei, 1977). Une datation radiocarbone de fossiles de rhinocéros provenant d'une couche de loess sableux de la deuxième terrasse a livré un âge de $10,69 \pm 0,21$ ka B.P. (Li et al., 1987). D'autres fossiles de Hutouliang ont ensuite été datés par ^{14}C de $11 + 60,21$ ka B.P., $11 \pm 0,5$ ka B.P. ou $11 \pm 0,11$ ka B.P. (Gai, 1991). La synthèse de ces datations relatives et absolues permet d'affirmer l'appartenance des sites de Hutouliang à la fin du Paléolithique supérieur, c'est-à-dire au moment de la transition Pléistocène–Holocène. Son âge serait compris entre 11,6 et 10,69ka B.P.

Le Dryas récent est bref épisode de refroidissement rapide qui a lieu au cours du réchauffement climatique marquant la transition de la dernière glaciation à l'Holocène. Il se caractérise par des températures basses, un faible taux de précipitations et sa durée est d'environ 0,25–1,15ka. Il est généralement placé autour de 11–10ka B.P. (âge ^{14}C) (Broecker, 1994; Liu et al., 2000, 2001). Les datations des sites de Hutouliang indiquent la contemporanéité du site avec le Dryas récent. Xia et al. (2001) ont mené une analyse environnementale de la séquence de Yujiagou (localité 65039) en recourant à trois marqueurs paléo-climatiques : les sporo-pollens, les isotopes de l'oxygène et du carbone et la teneur en carbonate. Il conclut que les couches géologiques dans lesquelles apparaissent les niveaux archéologiques de Hutouliang appartiennent à la dernière période de la phase ancienne de la dernière déglaciation, caractérisé par une transition entre un climat sec et froid (steppe arborée) et un climat sec mais plus doux (savane).

2. Corpus et méthodes

2.1. *Corpus*

Les pièces étudiées dans cet article proviennent des fouilles de Hutouliang menées dans les années 1970. D'après Gai et Wei (1977), le nombre d'artefacts lithiques découverts à Hutouliang s'élève à 40 938 pièces. Les éclats sont largement majoritaires (environ 40 000 pièces). Le reste du matériel est composé de percuteurs et enclumes, de nucleus, choppers, racloirs, pointes, burins. La retouche est soignée et la morphologie des outils standardisée. Cinq-mille-cent-vingt-trois artefacts lithiques de Hutouliang sont actuellement conservées à l'Institut de paléontologie des vertébrés et de paléoanthropologie de l'Académie des Sciences de Chine (IVPP). Zhu (2006) mène une ré-étude typologique du matériel et décrit des nucleus à lamelles, perçoirs, coches et herminettes.

Le matériel de Hutouliang a uniquement fait l'objet d'études typologiques, basées sur des critères morphologiques. Ces études ont permis de mettre en évidence les caractéristiques de l'industrie de Hutouliang et constituent une base de données précieuse. Les aspects fonctionnels de ces industries n'ont cependant encore jamais été envisagés. Ainsi, cet article se propose de recourir à la tracéologie afin de déterminer la fonction des outils et d'envisager la question de la fonction des sites.

Les pièces ont été sélectionnées en premier lieu en fonction des classes typologiques d'outils, puis de leur localité de découverte et enfin de l'état des pièces. L'analyse a ainsi porté sur 254 artefacts (Tableau 1). L'objectif principal de l'étude est de déterminer la fonction de chaque type d'outil (pointes, racloirs et herminettes, par exemple) afin de comprendre si une fonction particulière est associée à chaque classe typologique d'outils et de discuter de leur fonctionnement. Par conséquent, le choix des artefacts a donc été limité aux types d'outils les plus représentatifs (Fig. 2).

2.2. *Méthode*

Les chercheurs chinois commencent à s'intéresser à la tracéologie dans les années 1980 (Tong, 1983; Zhang, 1986). Des expérimentations sont menées, d'une part, dans le but de tester cette méthode et de réunir des données expérimentales (Hou, 1992a; Xia, 1995), d'autre part, pour confirmer le sens fonctionnel de certains types d'outils (Li, 1992; Wang, 1992). Parallèlement, Huang, entre autres, commence à recourir à la tracéologie pour l'analyse des artefacts (Hou, 1992b; Huang, 1994; Huang et Knutsson, 1995; Gu, 1995; Shen et Chen, 2001; Wang, 2008). En 2004, l'IVPP organise un atelier intitulé « Analyse tracéologique de l'outillage lithique ». Du silex provenant du bassin de Nihewan est taillé, puis utilisé pour travailler des matériaux de différente dureté comme des végétaux, de la viande, du cuir, de l'os, du bois animal et du grès. Différents modes d'utilisation sont testés : racler, découper, emmancher, percer et inciser. Ces expérimentations se sont inspirées des protocoles expérimentaux mis en place par nos collègues internationaux (Odell, 1996a). Un enregistrement normé a permis de constituer un référentiel pouvant être comparé avec le matériel archéologique (Gao et Shen, 2008). Dans le contexte de la recherche archéologique chinoise, ces analyses tracéologiques représentent un modèle pour les expérimentations tracéologiques présentes et futures. Ainsi, le matériel lithique des sites de Hutouliang et l'industrie osseuse du site de Lingjing ont déjà fait l'objet d'études fonctionnelles (Zhang et al., 2010a, 2010b; Li et Shen, 2010).



Fig. 1. Localisation des sites de Hutouliang et distribution des localités.

Location of Hutouliang Site and distribution of the localities (Modified after Gai and Wei, 1977).

Modifié d'après Gai et Wei, 1977.

Tableau 1
Échantillon.
Sampling.

Types													
Localités	Racloirs	Pointes	Burins	Perçoirs	Objets en forme de Herminettes	Coches	Lames	Lamelles	Éclats	Nucleus à lamelles	Éclats de retouche	Fragments	Total
Localité 65039	1	13		1	7		2		10		1		35
Localité 65040											1		1
Localité 72117	23	19		1	6		12		1	38	6	6	112
Localité 73101	9	7		2	5		2		2	14	1	1	43
Localité 73102		2	1			1	1			1			6
Localité 73103	2												2
Localité 73104		5				1							6
Localité 73105	2												2
Localité 73107													
Inconnu	10	6	5	2	7	5	4	8					47
Total	47	52	6	6	25	7	21	8	13	53	9	7	254

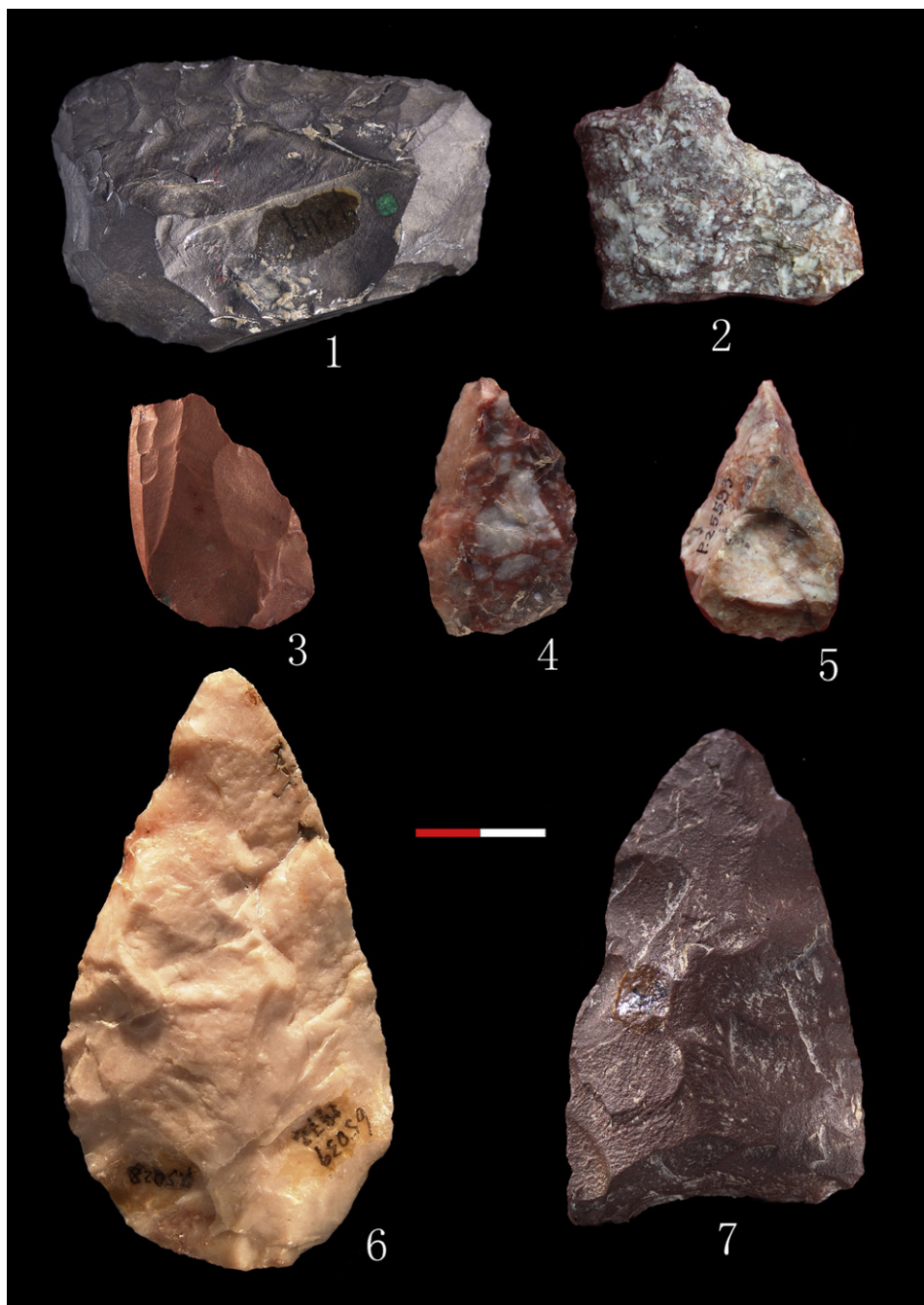


Fig. 2. Artefacts lithiques de Hutouliang. 1. Racloir. 2. Encoche. 3. Nucleus à micro-lamelles. 4. Burin. 5. Perçoir. 6. Pointe. 7. Objet ayant la morphologie d'une herminette.

Lithic artifacts from Hutouliang Site. 1. Scraper. 2. Notch. 3. Microblade core. 4. Burin. 5. Awl. 6. Point. 7. Adze-shaped object.

La tracéologie permet, grâce à l'identification et la détermination des traces d'utilisation présentes sur les objets, de savoir si une pièce a été utilisée ou non, quelle partie de l'objet était utilisée et quels étaient les matériaux travaillés. Elle représente ainsi un moyen objectif d'appréhender les modes d'utilisation des outils ainsi que l'histoire de leur utilisation. Parallèlement, la synthèse de données typologiques, morpho-métriques et de matériaux ethnographiques permet d'appréhender la fonction et le fonctionnement des outils ainsi que les capacités comportementales des Hommes de Hutouliang.

Nous avons donc réalisé des observations « à faible grossissement » à l'aide d'un microscope stéréoscopique Nikon SMZ1500 (avec des grossissements de $7,5\times$ à $180\times$), afin de mettre en évidence les micro-enlèvements et les émoussés. Les polis et les stries ont également été observés lorsque c'était possible. L'interprétation des modes d'utilisation est basée sur la récurrence des combinaisons et des configurations des microtraces. Cette détermination est réalisée grâce à des collections de référence incluant notre propre référentiel expérimental (plus de 200 pièces) (Gao et Shen, 2008; Shen, 2001) ainsi que des travaux publiés par d'autres tracéologues (Rots, 2004; Rots et Philip, 2006). Pour ces expérimentations, les chercheurs ont choisi des matières premières appropriées et réalisé différentes tâches, en relation avec leurs problématiques de recherche. Pour notre part, nous avons enregistré les microtraces causées par différentes combinaisons d'utilisation des outils afin d'établir des relations fiables entre le geste (trancher, pénétrer, percer, racler et couper, par exemple) et la matière d'œuvre (bois animal, viande, os et cuir). Zhang (2009) et Shen (2001) ont mené des tests à l'aveugle indépendants et leurs résultats présentent une fiabilité de 84 % et 82 % respectivement.

3. Résultats

L'analyse tracéologique montre que parmi les 254 artefacts étudiés, 83 montrent des microtraces évidentes (traces d'utilisation et traces d'emmanchement) et 155 ne présentent aucune trace. Les caractères des traces relevées sur les 16 autres pièces ne sont pas clairs et celles-ci sont donc exclues de l'étude. Parmi les 72 pièces montrant des traces d'utilisation (à l'exception de sept pièces pour lesquelles les modes d'utilisation sont incertains), 65 pièces ont réalisé les gestes suivants : couper ($n = 23$), racler ($n = 15$), percer ($n = 9$), pénétrer ($n = 8$), raboter et trancher ($n = 5$), inciser ($n = 4$), trancher ($n = 1$). La matière d'œuvre a pu être identifiée dans 26 cas et comprend des matériaux durs tels que l'os ou le bois animal, ainsi que des matériaux tendres comme la peau, la viande et le bois végétal. Outre les traces d'utilisation, des traces d'emmanchement ont également été repérées sur 20 pièces. Neuf pièces présentent à la fois des traces d'utilisation et d'emmanchement. Les données enregistrées et les résultats de l'analyse permettent alors d'envisager les fonctions de l'outillage et la fonction des sites.

3.1. Fonctions de l'outillage

Les sites de Hutouliang appartiennent à la fin du Paléolithique supérieur. Les types d'outils y sont clairs et variés. Pour cerner le lien qu'entretiennent forme et fonction, données typologiques et tracéologiques sont ici couplées. Des inférences sont alors établies concernant la fonction des outils et leur stratégie d'utilisation.

L'étude montre que les classes typologiques d'outils sont généralement liées à des fonctions spécifiques. Pour les outils convergents, c'est-à-dire les pointes, les perçoirs et les burins, on constate que la terminologie employée par la typologie correspond bien à la fonction des outils. Les tranchants des raclours ont principalement servi à couper et racler. Parmi les éclats et

fragments, on constate que seules les lames et les lamelles ont fait l'objet d'une utilisation intensive. Les Hommes de Hutouliang avaient donc une conception claire des outils qu'ils produisaient, utilisaient, réaménageaient et abandonnaient. La concordance existant entre forme et fonction témoigne de schèmes de production et d'utilisation clairs. Les outils pluri-fonctionnels sont assez rares.

3.1.1. *Standardisation et spécialisation des racloirs*

Quarante-sept racloirs ont été utilisés pour couper et racler. Ces actions sont bien représentées puisqu'elles représentent respectivement 44 % et 28 % de l'échantillon. La partie transformative de ces outils fait toujours d'objet d'une retouche intentionnelle. Ceci indique qu'à la fin du Paléolithique supérieur, des règles fixes existaient dans la conscience collective des groupes quant à la production et l'utilisation de tel outil pour mener tel type d'activités. La fonction de l'outil est donc sous-jacente depuis la conception de l'outil, puis au cours de sa production et de son utilisation. Les racloirs en demi-lune représentent un exemple typique.

Pour trois des cinq racloirs en demi-lune, les traces d'utilisation sont localisées sur le tranchant convexe (Fig. 3). Pour la pièce P25261, la partie transformative est le tranchant convexe. L'arête du tranchant est endommagée et des micro-enlèvements sont présents sur les deux faces, correspondant à un mouvement de coupe longitudinal. Des traces claires de découpe de matière animale tendre sont visibles sur le tranchant convexe de la pièce P25326. La pointe distale et le tranchant convexe étaient utilisés en association pour « percer-couper ». C'est un geste que l'on retrouve très fréquemment lors de l'abattage et de la désarticulation des animaux. La pièce P5090 montre de faibles dimensions. Les traces présentes sur la pointe, moyennement émoussée, sont bien conservées. Des micro-enlèvements scalariformes sont présents sur les deux faces, représentatifs d'un mouvement longitudinal. Bien que les traces n'aient pu être conservées sur le tranchant convexe, il est probable que la pointe et le bord convexe fonctionnaient en association pour des actions de « percer-couper ».

L'analyse de ces trois pièces montre que l'une des fonctions des racloirs en demi-lune consistait peut-être à utiliser la pointe et le tranchant courbe pour démembrer des animaux, comme le ferait un couteau pointu. Cette association des fonctions de la pointe et du tranchant convexe montre une utilisation maximale des caractères morphologiques des racloirs en demi-lune. Ces derniers sont des outils spécialisés dans l'abattage et la désarticulation du gibier.

3.1.2. *Différenciation fonctionnelle des pointes*

L'analyse de 52 pièces montre qu'il existe une réelle spécialisation des pointes à Hutouliang, reposant sur une utilisation spécifique de la pointe. Des traces claires (d'utilisation et/ou d'emmanchement) ont pu être mises en évidence sur 21 pièces. Pour dix autres pièces, les traces sont peu lisibles et les 21 pièces restantes ne présentent pas de traces. Concernant les traces d'utilisation, on constate que 17 pièces présentent des traces claires, cinq pièces des traces incertaines et 30 pièces aucune trace. Pour les traces d'emmanchement, des traces claires ont été identifiées dans six cas, des traces incertaines dans neuf cas et aucune trace dans 37 cas. Deux pièces montrent à la fois des traces d'utilisation et d'emmanchement. L'analyse tracéologique a mis en évidence différents types d'actions : pénétrer, percer, racler, couper et trancher (Fig. 4 ; Zhang et al., 2010a).

Pour les 17 pièces dont les traces d'utilisation sont claires, les actions les plus représentées sont pénétrer et percer. Six pièces ont servi à pénétrer, parmi lesquelles une a clairement été utilisée pour le travail de la viande. Les trois pièces qui montrent une action de percement étaient utilisées pour le travail de matériaux durs et de bois. Le percement est un geste assez particulier,

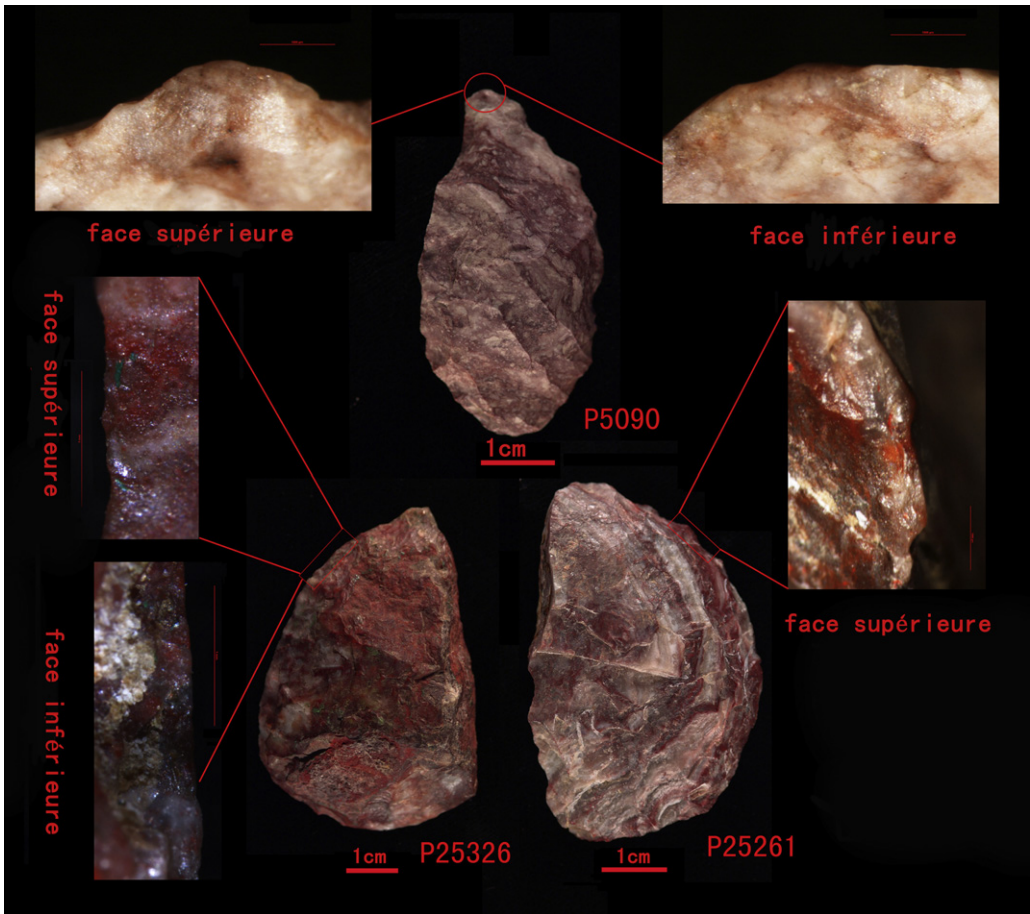


Fig. 3. Racloir en demi-lune portant des traces d'utilisation. En haut : P5090 émoussé moyen sur la pointe, micro-enlèvements scalariformes sur les faces inférieure et supérieure, 20× ; en bas à droite : P25261 micro-enlèvements dont l'extrémité distale est fracturée et émoussé sur le tranchant, 20× ; en bas à gauche : P25326 micro-enlèvements non accidentés proches du tranchant sur les deux faces, 48× (Les tirets rouges représentent un millimètre).

Semi-lunar scraper with use-wear: Upper: P5090, medium rounding on the tip, small micro-scars with stepped terminations on both dorsal and ventral faces, 20X; lower right: P25261, micro-scars with snapped terminations and rounding on the edge, 20×; lower left: P2532, small micro-scars with feathered terminations close to the edge on both faces, 48× (The red scales on the micro-photos represent 1 mm).

la matière d'œuvre est traversée par la force d'un mouvement de rotation. Les perçoirs devaient être utilisés au cours d'activités spécialisées, comme la fabrication d'objets de parure. Les actions de pénétrer et percer ne peuvent être réalisées qu'en ayant recours à une pointe. L'abondance des traces liées à ces actions sur les pointes et les perçoirs de Hutouliang indique l'adéquation entre ces classes typologiques et la fonction réelle de ces outils.

Hormis les actions de pénétration et de percement, certaines pointes ont également été utilisées pour réaliser des tâches nécessitant un tranchant, comme racler, couper et trancher. Mais il s'agit d'une utilisation opportuniste se rapprochant de l'usage des outils « bord-pointe ». Après avoir mené des expérimentations sur une série de pointes, Li (1992) conclut que la fonction

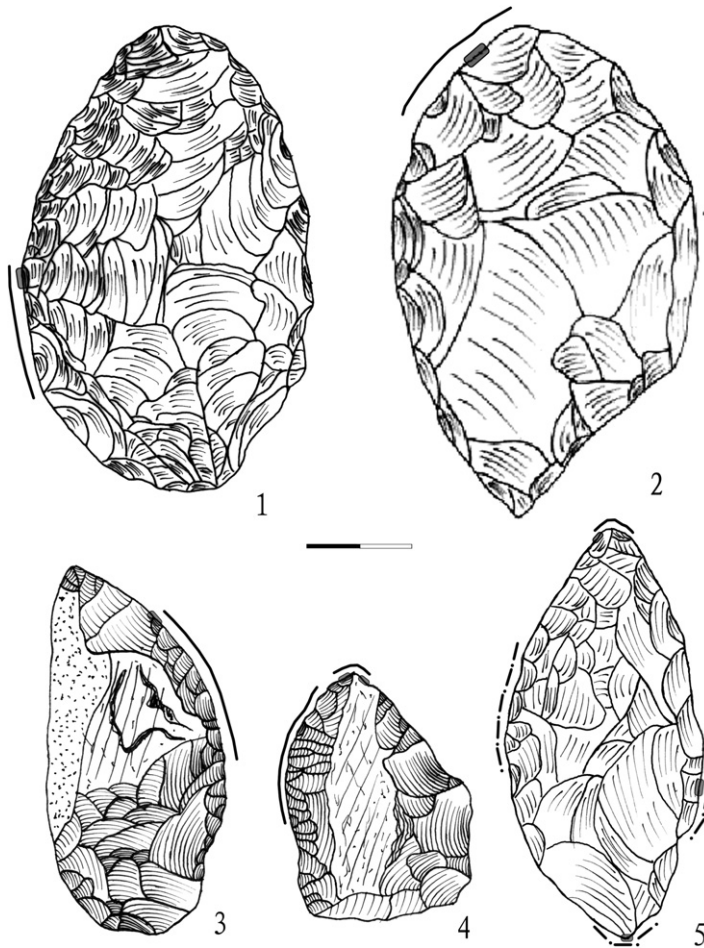


Fig. 4. Mode d'utilisation des pointes (tiré de Zhang et al., 2010a). 1. P5026, utilisé pour trancher. 2. P5061, utilisé pour racler. 3. P25559, utilisé pour couper. 4. P5054 utilisé pour percer et racler. 5. P5037, utilisé pour pénétrer et traces d'emmanchement.

Utilization of points (Zhang et al., 2010a). 1. P5026, chopping. 2. P5061, scraping. 3. P25559, cutting. 4. P5054, drilling and scraping. 5. P5037, penetrating and hafting.

principale de ces outils est de pénétrer. Il démontre l'efficacité des actions de pénétration réalisées par les pointes, bien supérieure à celle des outils tranchants, pour la désarticulation et le dépeçage des animaux. Par exemple, la pointe de la pièce P25559 est absente, mais les traces identifiables attestent de la coupe de matière animale tendre (Fig. 4). Les caractères de ces traces indiquent une action de « percer-couper », fréquente lors des activités de boucherie. Ainsi, l'utilisation de ces outils « atypiques » montrent une bonne maîtrise du potentiel fonctionnel offert par les caractères techniques de ces outils.

Parmi les six pièces montrant des traces d'emmanchement, deux présentent également des traces d'utilisation : des traces de raclage sur la pièce P5091 et des traces de pénétration sur la pièce P5037 (Fig. 4). Parmi les neuf pièces dont l'emmanchement est incertain, des traces de

pénétration sont identifiables dans deux cas (P4888 et P5027). Cette association est probablement à rattacher à la propulsion de flèches.

3.1.3. Apparition des herminettes

L'analyse tracéologique indique qu'au sein des 25 pièces classées comme « herminettes », cette appellation ne peut vraiment être attribuée qu'à cinq pièces. Bien que celles-ci soient, sur un plan technique, différentes des herminettes polies qui apparaissent au Néolithique et des herminettes de métal actuelles, leur morphologie générale s'en rapproche et leur fonction est similaire. Ces outils ont servi à travailler le bois (Zhang et al., 2010b).

Cette fonction a pu être déterminée grâce à l'analyse tracéologique. Les traces d'utilisation indiquent qu'il ne s'agit pas de préformes de herminettes polies. Ces outils étaient emmanchés et leur utilisation liée à la coupe du bois végétal (Fig. 5 ; Zhang et al., 2010b). La fonction de ces outils est donc similaire à celle des herminettes (Mitchell, 1959). L'ethnie Dulong, dans la province du Yunnan, fait encore usage d'herminettes de pierre pour élaguer les arbres, retirer l'écorce du bois et y creuser des rainures. Le système d'emmanchement apparaît également proche de celui identifié pour les pièces de Hutouliang. Ces outils, dont la partie emmanchée est opposée à un tranchant transversal destiné au travail du bois, peuvent ainsi être nommés « herminettes taillées paléolithiques ».

3.1.4. Utilisation de produits non retouchés

Certains produits qui ne montrent pas de morphologie prédéterminée ont également, dans certains cas, fait l'objet d'une utilisation. Il s'agit principalement de lamelles, mais de lames et d'éclats. Des traces d'utilisation ont été identifiées sur un seul fragment et aucun déchet de taille n'a été utilisé.

Les éclats, les lames et les lamelles sont les supports recherchés lors du débitage. Ils sont généralement retouchés pour obtenir les tranchants désirés. Mais comme les lames et les lamelles possèdent une morphologie relativement fixe et des tranchants parallèles et coupants, elles peuvent être utilisées directement à l'issue de leur production. Les éclats ne montrent pas de morphologie standardisée et leur taux d'utilisation est moindre que celui des lames et lamelles. Les chercheurs ont longtemps considéré que les lamelles étaient emmanchées directement. Ici, leurs deux extrémités sont tronquées et sur l'une d'elles subsistent des traces atypiques d'emmanchement. Les fragments sont des sous-produits issus du débitage. Ils n'ont pas été utilisés à Hutouliang, à l'exception d'une pièce montrant des traces de percement au niveau d'une zone convergente. L'outillage « opportuniste » est ainsi presque inexistant à Hutouliang.

Les Hommes de Hutouliang possédaient donc des schémas mentaux très stricts pour la production et la sélection de leur outillage. Les produits non prédéterminés ne sont que très rarement utilisés, bien que certaines lames et lamelles dont l'angle de coupe est convenable sont parfois retouchées pour être utilisées.

3.1.5. Les pièces pluri-fonctionnelles

L'analyse montre que sept pièces montrent plus d'une unité transformative. Elles comprennent deux lames et cinq outils. Les bords d'une des lames ont tous deux servi à couper. L'un des bords de la seconde lame a servi à racler et l'autre bord à couper. Parmi les cinq outils de morphologie standardisée, on trouve un racloir et une herminette qui possèdent chacun deux unités transformatives montrant des traces de raclage. La matière d'œuvre en contact avec l'herminette était du bois végétal. On peut en déduire que les deux unités transformatives présentent sur ces outils possèdent une fonction similaire. Les trois autres outils sont réellement

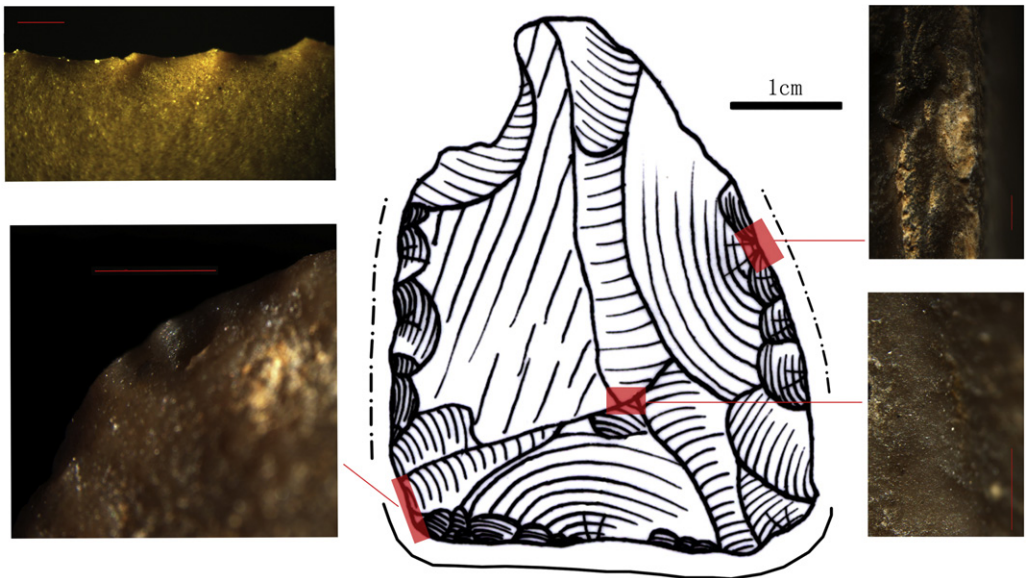


Fig. 5. Traces d'utilisation et d'emmanchement de l'herminette P5048 (tiré de Zhang et al., 2010b). En haut à gauche : traces d'utilisation liées au travail du bois observées sur un spécimen expérimental (USE096) montrant des micro-enlèvements superposés avec des extrémités distales non accidentées (Chen et al., 2008). En bas à gauche : traces montrant les actions de raboter et trancher, émoussé et micro-enlèvements scalariformes et à extrémités distales non accidentées superposés, 32× ; en haut à droite : traces d'emmanchement, fort émoussé et micro-enlèvements écailleux en amas, 16× ; en bas à droite : traces d'emmanchement, fort émoussé sur le bord de la face supérieure, 32× (le trait plein représente la position des traces d'utilisation, le pointillé représente la localisation des traces d'emmanchement).

Used wear and hafting wear of adze (P5048) (Zhang et al., 2010b). Upper left: used wear of woodworking observed on an experimental specimen (USE 096), showing run-together micro-scar with feathered terminations (Chen et al., 2008); lower left: used wear of adze, rounding and run-together micro-scar with feathered and stepped terminations, 32×; upper left: hafting wear, heavy rounding and stepped micro-scar in clumped distribution, 16×; lower right: hafting wear, heavy rounding on ridge of dorsal surface, 32× (The solid line represents the location of used wear, the dash-dotted line represents the location of hafting wear).

pluri-fonctionnels. Il s'agit d'un perçoir, d'un denticulé et d'une pointe. La pointe a servi à percer et racler (Fig. 4). L'extrémité distale du perçoir montre des traces de percement de matériaux durs tandis que l'un des bords a servi à racler. La pointe formée par deux parties concaves du denticulé a livré des traces de percement et un tranchant droit a également servi couper.

Les outils pluri-fonctionnels sont assez fréquents durant le Paléolithique inférieur, comme le premier auteur a pu le constater en analysant les pointes du site de Zhoukoudian localité 1. Ceci révèle une production peu spécialisée et peut être également une stratégie mise en oeuvre face au manque de matières premières. Par contre, au sein de l'assemblage de Hutouliang, la faible quantité d'outils pluri-fonctionnels indique une spécialisation et une optimisation des outils.

3.2. La fonction des sites

La localité d'où proviennent les outils est connue pour 207 pièces parmi les 254 pièces étudiées. La discussion sur la fonction des sites se concentrera sur les localités 65039, 72117 et 73101, dont proviennent 190 outils. Les résultats de l'analyse tracéologique sont présentés dans

Tableau 2
Résultats de l'analyse tracéologique menée sur trois localités.
Use-wear results of artifacts from three localities.

	Localité 73101		Localité 72117		Localité 65039		Total	
Pièces montrant des microtraces	12	27,9 %	30	26,8 %	15	42,9 %	57	30,0 %
Pièces montrant des microtraces probables	3	7,0 %	8	7,1 %	2	5,7 %	13	6,8 %
Pièces sans microtraces	28	65,1 %	74	66,1 %	18	51,4 %	120	63,2 %
Total	43	100,0 %	112	100,0 %	35	100,0 %	190	100 %

le tableau ci-dessous (Fig. 6, Tableau 2). Le taux d'utilisation des pièces de localité 65039 est relativement élevé. Il est comparativement plus faible pour les localités 72117 et 73101.

3.2.1. La localité 73101

D'après les résultats de l'analyse tracéologique de 43 pièces, de leurs coordonnées, des autres catégories d'artefacts et des restes de faune, la localité 73101 serait un camp de base. Les Hommes y produisaient et réaménageaient leurs outils, fabriquaient des objets de parures et consommaient de la nourriture. La retouche des outils (particulièrement pour les outils

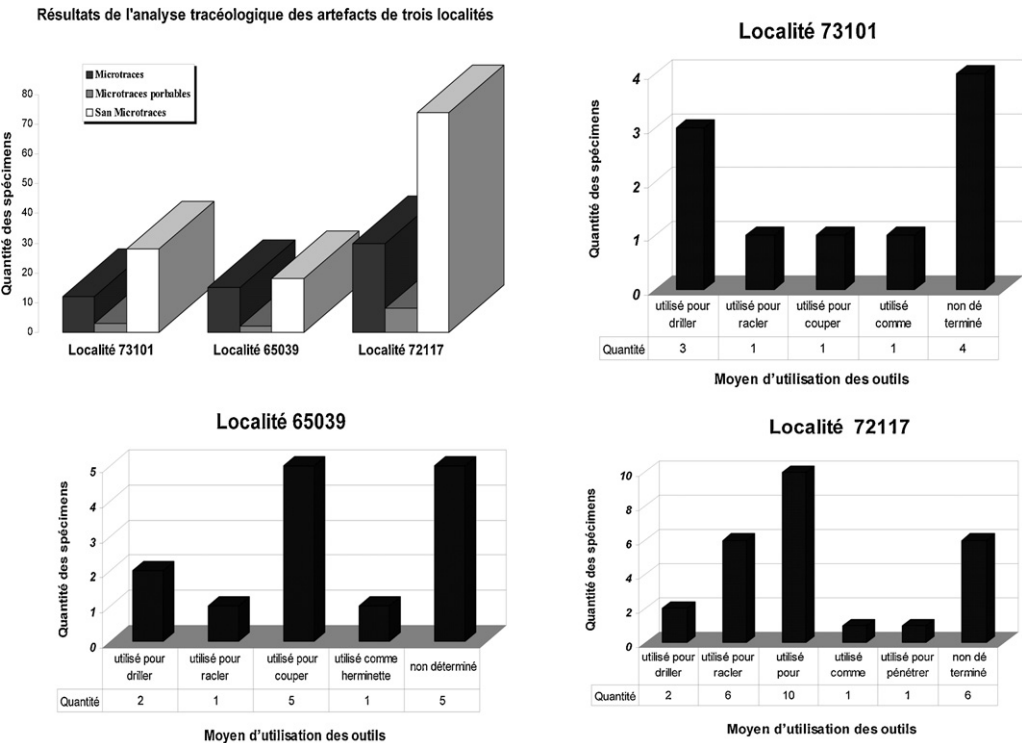


Fig. 6. Résultats de l'analyse tracéologique des artefacts de trois localités.
Use-wear analysis results of artifacts from three localities.

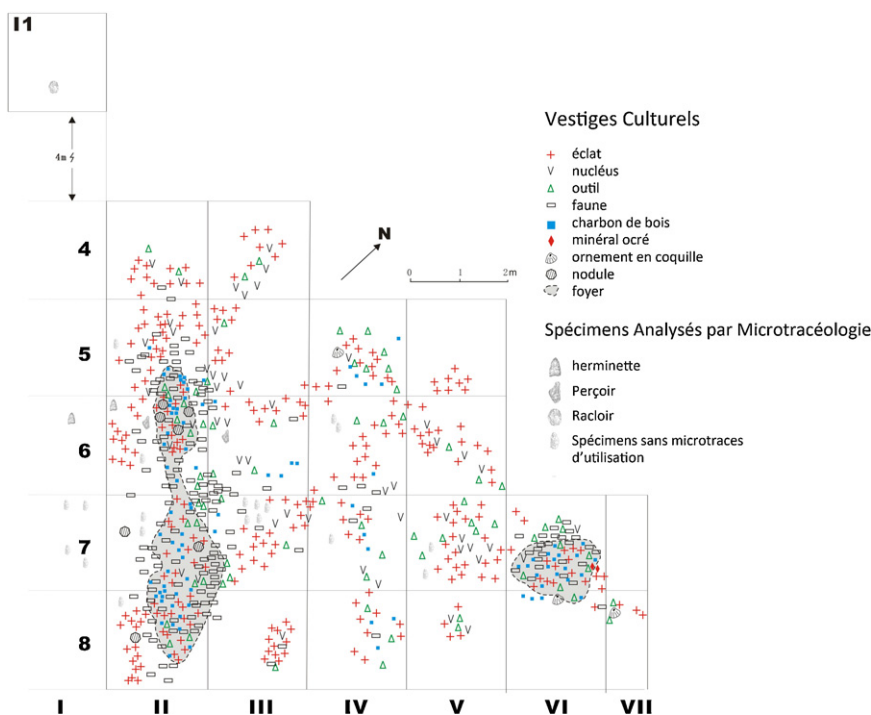


Fig. 7. Carte de répartition des pièces analysées et des autres catégories d'artefacts de la localité 73101.
Distribution of use-wear analyzed specimens and other cultural relics at Locality 73101.

emmanchés), la fabrication de parure, et l'alimentation avaient lieu près du foyer. Dans des zones un peu plus éloignées se déroulaient les activités de débitage.

Les 43 pièces provenant de la localité 73101 montrent peu de traces d'utilisation. Seuls 27,9 % présentent des microtraces claires et 7 % des microtraces incertaines. Les actions réalisées ont pu être déterminées pour six pièces : percer ($n = 3$), couper ($n = 1$), racler ($n = 1$), trancher ($n = 1$).

La distribution spatiale des artefacts est connue pour 25 pièces. La carte de répartition réalisée au moment des fouilles indique que ces outils se répartissent principalement sur 12 carrés de fouilles situés autour du foyer II5-8 (Fig. 7)¹. Hormis trois outils qui ont servi à percer et un outil qui a servi à couper, les autres pièces n'attestent pas d'une utilisation particulière. De plus, l'outil ayant servi à couper est relativement éloigné du foyer (6 à 8 m). Ces informations semblent indiquer que le taux d'utilisation des outils découverts autour du foyer est assez faible ou, plus précisément, que le temps d'utilisation de ces objets a été très court. La plupart des outils devaient y être produits ou réaménagés.

L'analyse tracéologique montre donc qu'aux alentours du foyer de la localité 73101 se déroulaient des activités de réfection de l'outillage. La présence de nombreux déchets de taille vient confirmer cette hypothèse. Des outils montrant des traces d'utilisation incomplètes et des pièces abandonnées ont pu être repérées. Les traces d'utilisation présentes sur les herminettes viennent de surcroît renforcer ces affirmations.

¹ Le plan de répartition (Fig. 7) est modifié d'après le plan du site publié par Gai et Wei (1977). La répartition des pièces correspond rigoureusement à celle établie par ces auteurs.

La localité 73101 a livré cinq herminettes dont quatre montrent des traces d'emmanchement mais pas ou peu de traces d'utilisation. Pour deux de ces pièces, les traces d'utilisation n'occupent qu'une petite portion du tranchant, pour les deux autres les traces d'utilisation sont totalement détruites. Ces microtraces correspondent à un réaménagement total du tranchant après qu'il se soit émoussé. Les deux pièces découvertes à proximité du foyer sont encore plus caractéristiques. Par exemple, l'herminette P5040, qui était emmanchée, montre un tranchant distal sévèrement émoussé (l'angle du tranchant est proche de 90°) et la pièce a été abandonnée pendant l'étape de réfection de ce tranchant. D'après la portion de tranchant en partie mésiale dont les traces d'utilisation ont pu être interprétées, cet outil avait pour fonction de trancher. La partie proximale et les deux bords montrent un poli et des négatifs d'enlèvements assez clairs, qui résultent de l'emmanchement de la pièce. Les pièces TP04 et P5076 proviennent respectivement des carrés 16 et III7, situés de part et d'autre du foyer. Il s'agit de deux parties d'un même outil qui peuvent être remontées. Le tranchant droit situé en partie distale a été réaffûté. L'analyse tracéologique montre des traces d'une utilisation intense uniquement sur l'extrémité gauche du tranchant. Un poli et des négatifs d'enlèvements en partie proximale indiquent clairement l'emmanchement de la pièce. Ainsi, cette herminette aurait été abandonnée à la suite d'un réaménagement raté (Fig. 8). Le réaménagement a été interrompu et la pièce abandonnée à proximité du foyer. Les herminettes présentes à cet endroit ont toutes été réaménagées sans avoir ensuite été utilisées. Ceci indique clairement que ce sont principalement des activités de réfection des outils, et non des activités de production, qui avaient lieu autour du foyer. Les trois autres pièces qui étaient emmanchées ont également toutes été découvertes à proximité du foyer. D'après des documents ethnographiques, une relation est peut-être à chercher avec l'utilisation d'adhésif. Au cours du processus de réaménagement, le manche de bois devait être détaché (Weedman, 2006; Binford, 2002). Le foyer à proximité aurait permis de faire fondre la colle afin de procéder au réaménagement.

Une autre caractéristique des artefacts découverts près du foyer est la présence de perçoirs. Il est possible d'affirmer que de ces pièces, trois pièces ont servi à percer. Deux d'entre elles ont volontairement été taillées dans ce but. Il s'agit de perçoirs au sens typologique et technologique. L'analyse tracéologique montre qu'ils ont servi à travailler des matières osseuses ou une matière présentant une dureté similaire. La troisième pièce est un éclat sur le bord droit duquel une pointe est sommairement aménagée. Les traces visibles sur ces outils ayant servi à percer sont assez bien conservées. D'après leurs coordonnées, ces pièces ont été découvertes de part et d'autre du foyer, ce qui coïncide avec la découverte d'objets de parure dans cette zone. D'après le rapport de fouilles original, des fragments de coquille d'œufs d'autruche brûlés ont été découverts dans le foyer II5-8. Des objets de parure en coquille d'œuf d'autruche perforée ont également été découverts sur le site Paléolithique supérieur de Shuidonggou et Shizitan (Wang et al., 2009; Song et al., 2011). Bien que les coquilles d'œufs d'autruche du foyer II5-8 ne soient pas perforées, le foyer V17 a livré un coquillage perforé et des coquilles d'œufs d'autruche perforées ont été mises au jour sur d'autres localités de Hulouliang (Gai et Wei, 1977). Il est donc probable que la fabrication d'objets de parure ait eu lieu autour du foyer.

De plus, un racloir centripète qui a servi à couper a également été découvert à 7 à 8 m au Nord-Ouest du foyer. Cela montre peut-être l'existence d'activités de préparation alimentaire à cet endroit. Au vu du faible nombre d'artefacts, il ne s'agit évidemment que d'une hypothèse.

Des débris osseux et des artefacts lithiques ont été découverts en grande quantité sur le site, et plus particulièrement autour du foyer. Ces restes témoignent de la consommation de gibier dans cette zone. Les fragments de coquille d'œufs d'autruche, les coquillages perforés et les perçoirs montrent que la fabrication d'objets de parure avait également lieu autour du feu. Le

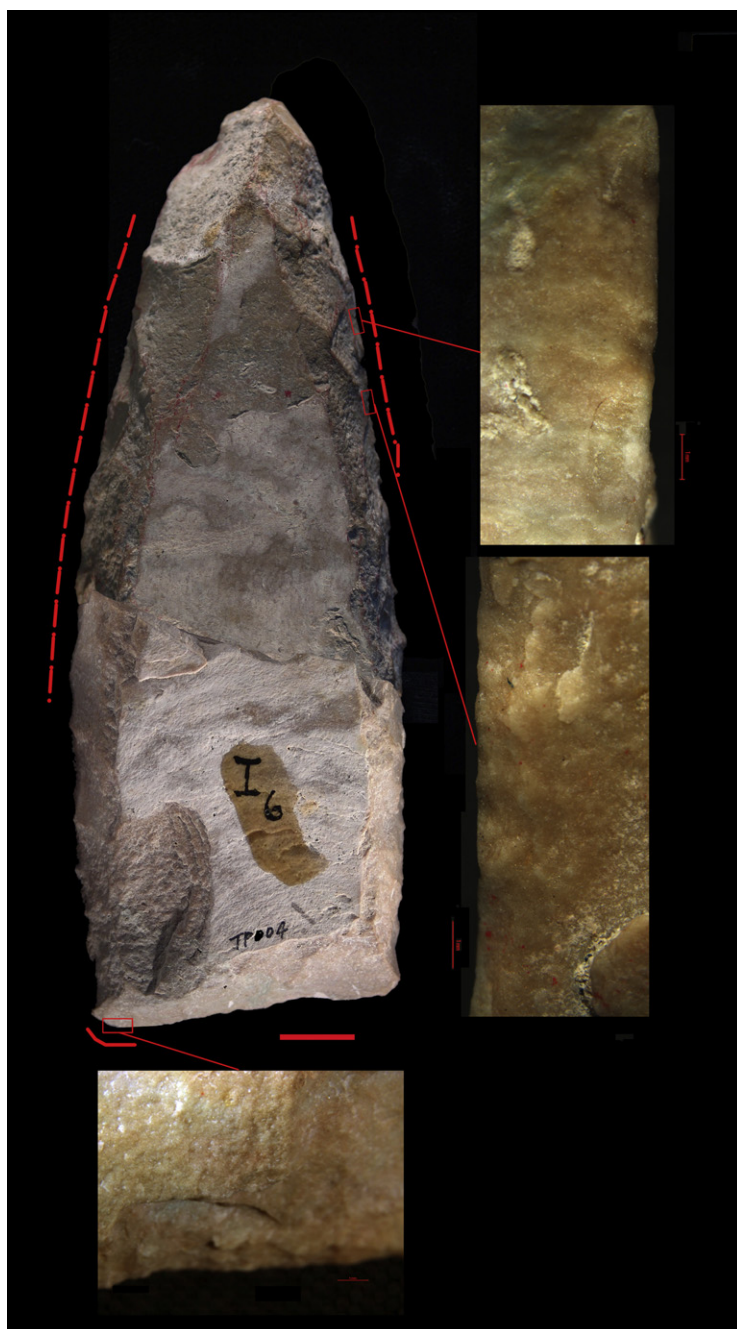


Fig. 8. Remontage d'une herminette. P5076 et TP04. À droite : traces d'emmanchement, 12×, à gauche : traces d'utilisation, 12×.

Refitted adze shaped object. P5076 and TP04. Right: hafting wear, 12×; Bottom: used wear, 12×.

réaménagement de certains outils – au moins les outils emmanchés – y prenaient également place comme l'indiquent la présence d'éclats de retouche et les herminettes en cours de réaménagement. Des activités de production et de confection des outils avaient bien lieu sur ce site, mais dans une autre zone : un nombre assez important de nucleus, éclats et outils inutilisés a été découvert à une distance plus importante du foyer.

3.2.2. *La localité 65039*

D'après le rapport de fouilles (Gai et Wei, 1977), les outils provenant de cette localité consistent principalement en pointes et racloirs. Les fossiles sont principalement représentés par des fragments de cornes de mouton et des extrémités d'os des membres.

L'analyse des artefacts montre que les traces de coupe et de percement sont nombreuses sur les outils. Parmi les 35 pièces analysées, 48,6 % montre des microtraces (5,7 % desquelles ne sont pas très lisibles). Pour 45,7 %, il s'agit de traces d'utilisation (claires ou potentielles). Dans un cas, on trouve des traces d'emmanchement, mais pas de traces d'utilisation. 14,3 % des pièces montrent des traces de percement. Pour l'une d'elles, on peut affirmer que la matière d'œuvre était un matériau animal tendre et qu'elle était emmanchée. Il s'agit donc d'un outil de chasse. Cinq pièces présentent des traces de coupe, dont trois ont clairement servi à la coupe de matières animales dures comme de l'os ou du cuir grossier. Une autre a été utilisée pour racler une matière animale tendre. La présence des cinq outils perçants montre peut-être que des activités de chasse avaient lieu sur le site. Les outils qui ont servi à couper et racler, dont le nombre est assez élevé au sein du petit échantillon de pièces étudiées, témoignent de l'abattage et de la désarticulation d'animaux. Sur la base de la fonction des outils et de leur distribution, la localité 65039 apparaît être un lieu où des activités d'abattage et désarticulation de gibier se seraient déroulées. Les parties animales les plus utilisées auraient été ramenées au camp de base. Les pointes et les racloirs sont la composante principale de cet assemblage. Le pourcentage de pièces utilisées et inutilisées est globalement similaire. On peut donc supposer qu'il ne s'agit pas d'un site temporaire. Celui-ci est proche d'une source, où le gibier apparaît fréquemment. Les Hommes y auraient stocké les outils nécessaires à la chasse et à la désarticulation du gibier, et pouvaient ainsi les utiliser et les remplacer.

3.2.3. *La localité 72117*

La localité 72117 est celle qui a livré le plus grand nombre d'artefacts lithiques. Des microtraces ont été identifiées sur 112 pièces. Pour 30 d'entre elles, les traces d'utilisation sont claires et pour 8 autres pièces, on trouve des traces d'utilisation potentielles. Le taux d'utilisation de cet échantillon s'élève donc à 34 %.

L'étude montre que 26,8 % des pièces portent des traces d'utilisation (incluant quatre pièces incertaines), 9,8 % des pièces montrent des traces d'emmanchement (dont quatre pièces incertaines) et 2,8 % présentent à la fois des traces d'utilisation et d'emmanchement. Ces pièces ont servi à couper (38,6 %), racler (23,1 %), pénétrer (7,7 %), percer (3,8 %) et trancher (3,8 %). Parmi les traces, 23,1 % n'ont pu être définies (Fig. 6). Il a été possible de déterminer la matière d'œuvre travaillée dans huit cas : sept pièces ont servi à travailler des matières animales (deux pour travailler le cuir, une des matières animales dures et quatre des matières animales tendres). De plus, une pièce a été utilisée pour racler du bois végétal. Les outils étaient donc utilisés principalement pour couper et racler des matières animales. La fonction principale du site réside ainsi dans le traitement des ressources alimentaires animales.

Le rapport de fouilles (Gai et Wei, 1977) indique la découverte de nombreux nucleus, outils lithiques, ébauches et déchets de taille sur la localité 72117. Les fouilleurs avaient donc interprété

ce site comme site de production. L'analyse tracéologique montre qu'à ces activités de taille s'ajoutent également le traitement du gibier.

3.2.4. *Les modes d'organisation des sites*

D'après les données dont on dispose, il existe au moins trois types de sites parmi les neuf localités de Hutouliang :

- un camp de base : sur la localité 73101 ont été découverts plusieurs foyers. La présence d'objets de parure, d'herminettes en cours de réfection, qui n'avaient pas de rôle dans les activités cynégétiques, indique un temps d'occupation du site assez long et une gamme d'activités variées. Ce site se distingue des autres campements temporaires ;
- une halte de chasse : sur la localité 65039 se sont déroulées des activités de capture et de désarticulation de gibier. Bien qu'aucune cache d'outils typique n'y ait été découverte, de nombreux outils y ont été stockés pour être fréquemment utilisés. Le kit d'outils de cette localité inclut principalement des pointes et des racloirs et quelques éclats utilisés. L'analyse des traces a montré que la quantité d'outils utilisés et inutilisés était à peu près équivalente. Nous proposons donc l'hypothèse d'une halte de chasse fréquemment occupée ou d'un campement secondaire. De petits groupes de chasseurs s'y arrêtaient afin de désarticuler le gibier ;
- un atelier de taille et halte de chasse : la localité 72117 a livré une quantité importante de déchets de taille et de pièces inachevées. Cependant, des outils y ont également été utilisés. La fonction de ce site est donc multiple.

Les neuf localités de Hutouliang sont réparties sur la deuxième terrasse de la rivière Sanggan (Fig. 1). La localité 73101 était un camp de base, situé à environ un ou deux kilomètres de la rivière Sanggan, qui ne pouvait être submergé en cas de montée des eaux. La localité 65039 est plus proche d'un point d'eau, les ressources végétales et le gibier y sont abondants, ce qui en fait une halte de chasse idéale. La localité 65039 est située à 1,94 km de la localité 73101 et la localité 72117 à 1,63 km de la localité 73101². Ces distances peuvent être parcourues en moins d'une journée.

La structure des sites de Hutouliang est assez complexe, puisqu'elle comprend des camps de base, des haltes de chasse et des sites de production. Ce modèle souple d'organisation des activités a été développé par les groupes humains afin de s'adapter à des conditions environnementales peu favorables. Dans un contexte de dégradation environnementale, les cycles de vie des végétaux et animaux s'allongent, les ressources alimentaires ne sont plus stables, ce qui rend les activités de chasse plus difficiles. Les groupes humains devaient alors se déplacer sur des distances plus importantes et s'absenter pendant des périodes plus longues, donnant naissance à des haltes de chasse et des campements temporaires (Binford, 1980).

4. Discussion

La mise en évidence de la fonction de 65 outils, de 26 matières d'œuvre et de 20 cas d'emmanchement a permis de déterminer que des activités de désarticulation d'animaux, de réaménagement des parties préhensives des outils et de fabrication d'objets de parure avaient lieu

² La distance entre les différentes localités a été établie à partir de Google Earth.

sur les sites de Hutouliang. Les outils pluri-fonctionnels étaient destinés à des activités diverses. Chaque type d'outil est utilisé pour des tâches déterminées. Les activités humaines à Hutouliang étaient variées comme l'indiquent la présence d'outils emmanchés et la retouche soignée mise en œuvre pour réaménager les outils. On constate également la stabilité et la continuité de l'occupation des sites. L'emmanchement des outils témoignent de fortes capacités de planification mentale, de production ainsi qu'une complexité organisationnelle. La variabilité de l'outillage indique une baisse de la mobilité des groupes, témoignant de la complexification de l'organisation structurelle de ces groupes humains (Odell, 1996a). De plus, une différenciation fonctionnelle apparaît entre les différentes localités.

4.1. *Caractéristiques des artefacts lithiques*

La comparaison des types d'outils avec les fonctions identifiées montre que les classes typologiques ont ici un sens réel puisqu'on trouve une concordance entre forme et fonction. Les racloirs sont principalement utilisés pour couper et racler, les pointes présentent une association « bord-pointe » visant à pénétrer et couper et les outils non retouchés sont assez rares. Les outils pluri-fonctionnels sont également peu fréquents à Hutouliang.

Les parties transformatives correspondent généralement aux zones retouchées. L'utilisation de tranchants bruts est peu répandue. La retouche est souvent très soignée. Certaines pièces ont fait l'objet d'une retouche bifaciale, en particulier les pointes, que l'on peut qualifier de « curated tools » (Binford, 1979; Bamforth, 1986; Odell, 1996b; Gao, 2001).

La production et la retouche de ces outils nécessitent un investissement technique et temporel considérable, qui a pour but d'améliorer l'efficacité, la fiabilité et le maintien de ces outils (Torrence, 1989). L'apparition d'outils emmanchés et le réaménagement de certaines pièces en témoigne.

La production et l'utilisation des outils de cette époque faisaient l'objet d'une réelle planification mentale. Les pointes, dont la fonction est spécialisée, et les outils emmanchés témoignent d'une planification et d'une organisation de la production lithique. Sous la pression environnementale, les Hommes de Hutouliang se sont adaptés aux conditions naturelles au moyen d'une organisation stricte et d'une évolution de leur outillage lithique.

4.2. *Mobilité*

Shott (1986) postule que la variabilité de l'outillage va à l'encontre de la mobilité des groupes. Au sein des premiers groupes de collecteurs, le taux de mobilité était élevé et les lieux d'occupation avaient une durée de vie courte. Ainsi, les ressources alimentaires exploitées étaient limitées, la collecte et le traitement de la nourriture peu développée et les outils peu variés. Pour les groupes de chasseurs-cueilleurs du Paléolithique supérieur, les groupes optent pour un mode d'organisation plus logistique. Les Hommes se concentrent alors dans un camp principal et des excursions de petits groupes sont organisées pour se procurer les ressources nécessaires. Dans cette situation, le camp principal livre un outillage varié, tandis que les types d'outils sont plus restreints sur les sites spécialisés (les haltes de chasse, par exemple). Ceci est parfaitement illustré par le matériel de Hutouliang.

Les recherches menées par Odell (1996a) sur une série de sites datés de la transition Pléistocène–Holocène du cours inférieur de la vallée de l'Illinois mettent en évidence une baisse de la mobilité des groupes, illustrée par une augmentation du nombre d'outils emmanchés et une augmentation de la variabilité des outils. Le profil fonctionnel de l'outillage de Hutouliang

confirme l'existence d'un tel phénomène. L'analyse fonctionnelle montre que les emmanchements et les réaménagements sont assez fréquents. De plus, les outils pluri-fonctionnels sont rares à Hutouliang, indiquant une baisse de la mobilité des groupes.

5. Conclusion

En conclusion, les groupes de chasseurs de Hutouliang, du fait de ressources environnementales limitées, n'ont pu recourir à un mode d'habitat très mobile, se déplaçant en fonction de la disponibilité des ressources alimentaires. Ils ont donc choisi un campement relativement fixe et y amenaient les ressources dont ils avaient besoin. Dans ce contexte de mobilité assez réduite sont apparus les outils emmanchés et le réaménagement des outils sur une longue durée. L'apparition des herminettes en est un exemple. Les herminettes possèdent un manche, sont soigneusement retouchées et réaménagées. Le premier auteur pense qu'il pourrait s'agir d'un comportement d'adaptation visant à ajuster les stratégies de subsistance face aux conditions climatiques froides (Zhang et al., 2010b).

L'adaptation à l'environnement des groupes de chasseurs-cueilleurs de Hutouliang se reflète principalement dans le haut degré d'organisation des modes de subsistance. Cette organisation est perceptible dans l'existence de camps spécialisés ainsi que dans l'utilisation des outils. Les Hommes ont recouru à la spécialisation de leur outillage et à l'emmanchement afin de d'augmenter l'efficacité des outils et leur fiabilité. Des outils spécifiques sont assignés à chaque tâche. L'outillage opportuniste et les outils pluri-fonctionnels sont très rares. La force du bras est décuplée par l'utilisation de manches. Un investissement temporel important est consacré à la production et au réaménagement des outils, augmentant par conséquent leur durée de vie.

Ce mode d'utilisation des outils est basé sur des critères d'investissement. Les pointes, principal outil cynégétique des Hommes de Hutouliang, sont techniquement investies et spécialisées. Ces outils pénétrants présentent des différences typologiques avec les outils destinés à couper ou racler. Mais la spécialisation n'est pas encore totale. Les degrés de fiabilité et de standardisation ainsi que le maintien des outils sont encore loin d'atteindre ceux des pointes de Folsom que l'on trouve en Amérique du Nord. Un lien existe peut-être avec le type de gibier chassé. Alors que la subsistance des groupes paléo-indiens reposait principalement sur le bison, la faune découverte à Hutouliang montre que le gibier consistait principalement en petits herbivores, impliquant une mobilité et des risques plus réduits. L'outillage cynégétique de Hutouliang ne nécessitait donc pas un haut degré de spécialisation de la production.

Il existe en Chine une relation étroite entre les groupes humains et l'environnement. Les modèles comportementaux sont bien adaptés aux différentes zones écologiques occupées (Gao et Pei, 2006). Les modèles d'adaptation des Hommes de Hutouliang, souple et d'un haut degré d'organisation, sont représentatifs des schémas comportementaux intégrés des Hommes de la fin du Paléolithique en Chine.

Remerciements

Cette recherche a été soutenue par 'Strategic Priority Research Program' of Chinese Academy of Sciences (Grant n°. XDA05130301), National Natural Science Foundation of China (Grant n°. 41102016 and J0930007), Henry Luce Foundation Fellowship for East and Southeast Asian Archaeology and Early History (ACLS) et la bourse de recherche du Musée Royal de l'Ontario.

Références

- Bamforth, D., 1986. Technological efficiency and stone tool curation. *American Antiquity* 51, 38–50.
- Broecker, W.S., 1994. Massive iceberg discharges as triggers for global climate change. *Nature* 372, 421–424.
- Binford, L.R., 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal Anthropological Research* 35, 255–273.
- Binford, L.R., 1980. Willow smoke and dog's tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45, 1–17.
- Binford, L.R., 2002. Pursuit of the Past. In: *Decoding the Archaeological Record*, University of California, Berkeley.
- Chen, F.Y., Cao, M.M., Guan, Y., Lv, J.Y., 2008. An experimental study of woodworking Use-wear. In: Gao, X., Shen, C. (Eds.), *Archaeological Study of Lithic Use-wear Experiments*. Science Press, Beijing, en chinois, pp. 41–60.
- Gai, P., Wei, Q., 1977. The discovery of Upper Palaeolithic Hutouliang site. *Vertebrata Palasiatica* 15, 287–300 en chinois.
- Gai, P., 1991. Microblade tradition around the northern pacific rim: a Chinese perspective. In: *Institute of Vertebrate Paleontology Paleoanthropology (Eds.), Contribution to the XIII INUQA*. Beijing Scientific and Technological Publishing House, Beijing, pp. 21–31.
- Gao, X., 2001. An interpretation of lithic technology and hominid behavior at Zhoukoudian Locality 15. In: Deng, T., Wang, Y. (Eds.), *Proceeding of the Eighth Annual Meeting of the Chinese Society of Vertebrate Paleontology*. Ocean Press, Beijing, en chinois, pp. 183–196.
- Gao, X., Pei, S.W., 2006. An archaeological interpretation of ancient human lithic technology and adaptive strategies in China. *Quaternary Sciences* 26, 504–513 (en chinois).
- Gao, X., Shen, C. (Eds.), 2008. *Archaeological Study of Lithic Use-wear Experiments*. Science Press, Beijing, en Chinois.
- Gu, Y.C., 1995. A functional study of the Points from the Hutouliang Site, North China. *Acta Anthropologica Sinica* 14, 219–226 en chinois.
- Hou, Y.M., 1992a. Experimental studies of microwear analysis on stone artifacts. *Acta Anthropologica Sinica* 11, 202–215 en chinois.
- Hou, Y.M., 1992b. Preliminary microwear studies on archaeological stone artifacts. *Acta Anthropologica Sinica* 11, 354–361 en chinois.
- Huang, Y.P., 1994. Studies on artifacts from Shangya Cave, Shandong Province. *Acta Anthropologica Sinica* 13, 1–11 en chinois.
- Huang, Y.P., Knutsson, K., 1995. Functional analysis of middle and Upper Paleolithic quartz tools from China. *Tor* 27, 7–46.
- Li, W.D., 1992. The experimental study of flint point. In: *The department of archaeology Peking University (Eds.), A collection of studies on archaeology*. Cultural Relics Press, Beijing, en chinois, pp. 91–123.
- Li, X.G., Liu, G.L., Xu, G.Y., Li, F.C., Wang, F.L., Liu, K.S., 1987. 14C Dating report (PV) I. The Radiocarbon Dating Society of Chinese Quaternary Research Association (ed) In: *Contribution to the Quaternary Glaciology and Geology (Special Issue on 14C Dating)*, Geological Publishing House, Beijing, p. 17 en chinois.
- Li, Z.Y., Shen, C., 2010. Use-wear evidence confirms the use of Palaeolithic bone tools by the Lingjing Xuchang early human. *Chinese Science Bulletin* 55, 2282–2289.
- Liu, Y.G., Wu, S.Y., Zhang, D.J., 2000. The occurrence and global significance of the “Younger Dryas” event. *Journal of Oceanography of Huanghai and Bohai Seas* 18, 74–83 en chinois.
- Liu, J.Q., Ni, Y.Y., Chu, G.Q., 2001. Main palaeoclimatic events in the Quaternary. *Quaternary Sciences* 21, 239–248 en chinois.
- Mitchell, S.R., 1959. *The Woodworking Tools of the Australian Aborigines*. Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland 191–199.
- Odell, G.H., 1996a. Stone Tools and Mobility in the Illinois Valley: from hunter-gatherer camps to agricultural villages. *International Monographs in Prehistory*, Ann Arbor, Michigan.
- Odell, G.H., 1996b. Economizing Behavior and the Concept of “Curation”. In: *Stone Tools: the theoretical insights into human prehistory*, Plenum Press, New York, 51–77.
- Rots, V., 2004. Prehensile wear on flint tools. *Lithic Technology* 29, 7–32.
- Rots, V., Philip, V.P., 2006. Early evidence of complexity in lithic economy: core-axe production, hafting and use at Late Middle Pleistocene site 8-B-11, Sai Island (Sudan). *Journal of Archaeological Science* 33, 360–371.
- Shen, C., 2001. *The Lithic Production System of the Princess Point Complex During the Transition to Agriculture in Southwestern Ontario, Canada*. BAR International Series 991, Oxford.
- Shen, C., Chen, C., 2001. Exploration and practice of usewear analysis: a usewear study of stone artifacts from Xiaochangliang site, Nihewan Basin. *Archaeology* 62–73 en chinois.

- Shott, M.J., 1986. Technological organization and settlement mobility: an ethnographic examination. *Journal of Anthropological Research* 42, 15–53.
- Song, Y.H., Shi, J.M., Shen, C., 2011. Study on technological process of the shell ornaments discovered from the Shizitan Palaeolithic site. *Acta Anthropologica Sinica* 55, 115–123 en chinois.
- Tong, E.Z., 1983. Usewear analysis of stone tools. *Prehistory* 151–158 en chinois.
- Torrence, R., 1989. *Time, Energy, and Stone Tools*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wang, C.X., Zhang, Y., Gao, X., Zhang, X.L., Wang, H.M., 2009. Archaeological study of ostrich eggshell beads collected from SDG site. *Chinese Science Bulletin* 54, 3887–3895.
- Wang, X.Q., 2008. Usewear study. Cultural Relics Press, Beijing, en chinois.
- Wang, Y.P., 1992. The experimental study of burins. In: the department of archaeology, Peking University (Eds.), *A collection of studies on archaeology*. Cultural Relics Press, Beijing, en chinois, pp. 65–90.
- Weedman, K.J., 2006. An Ethnoarchaeological Study of Hafting and Stone Tool Diversity among the Gamo of Ethiopia. *Journal of Archaeological Method and Theory* 13, 189–238.
- Xia, J.F., 1995. A usewear analysis of flint scrapers. *Journal of National Museum of China* 91–123 en chinois.
- Xia, Z.K., Chen, F.Y., Chen, G., Zheng, G.W., Xie, F., Mei, H.J., 2001. Environmental background of Paleolithic–Neolithic transition in Nihewan Basin, North China. *Science China Series D-Earth Science* 44, 780–788.
- Xie, F., Li, J., Liu, L.Q., 2006. The Paleolithic Culture in Nihewan Basin. Huashanwenyi Press, Shijiazhuang, en chinois.
- Zhang, S.S., 1986. Review of “Experimental Determination of Stone Tool Use”. *Acta Anthropologica Sinica* 5, 392–395 en chinois.
- Zhang X.L. 2009. Stone tool function and human adaptive behavior: use-wear analysis of lithic artifacts from the Hutouliang Site in northern China. PhD Thesis, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing (en chinois).
- Zhang, X.L., Gao, X., Shen, C., Chen, F.Y., Wang, C.X., 2010a. A functional study of the Points from the Hutouliang Site, North China. *Acta Anthropologica Sinica* 29, 337–354 en chinois.
- Zhang, X.L., Shen, C., Gao, X., Chen, F.Y., Wang, C.X., 2010b. Use-wear evidence confirms the earliest hafted chipped-stone adzes of Upper Paleolithic in northern China. *Chinese Science Bulletin* 55, 268–275.
- Zhu, Z.Y. The Study on Lithic Assemblage from the Hutouliang Site in North China (en Chinois). PhD Thesis, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing (en Chinois).