

## LES TECHNIQUES DE DÉBITAGE DE L'IVOIRE DANS LES SITES DE LA PLAINE RUSSE AU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR (25000 - 13000 av. J.-C.)

Gennadiy Khlopatchev\*

### Introduction

L'utilisation des défenses de mammoth comme matière première à la fabrication d'armes, d'outils et d'objets d'art est l'une des caractéristiques majeures des sites du centre de la Plaine Russe au Paléolithique supérieur.

Outre son abondance dans la région, l'importance de l'emploi de l'ivoire s'explique par ses propriétés uniques. Ce matériau possède deux qualités qui peuvent sembler contradictoires: sa plasticité, son aptitude au travail de façonnage (sciage, découpage, creusage, perforation) et sa dureté qui permet un travail de débitage comparable à celui du silex. Les techniques de débitage de l'ivoire sont encore insuffisamment étudiées en comparaison de celles du silex. Un système descriptif techno-morphologique des produits de débitage reste à définir afin de comprendre l'unité du traitement d'une défense depuis son débitage jusqu'aux produits finis.

La première phase du travail consiste généralement en un fractionnement de la défense en plusieurs parties. Le procédé le plus efficace est le débitage, par la provocation de fissures à l'intérieur de la défense. Ce processus compliqué, comportant plusieurs stades, est considéré comme une technologie spécifique à part entière.

La *technologie de débitage* est l'ensemble des actions exercées sur l'ivoire provoquant sa fissuration. Ce processus, prémédité et contrôlé par l'artisan, vise à transformer la matière en une ou plusieurs pièces de dimension et morphologie adéquates.

La reconstitution de la chaîne opératoire de réalisation des objets a été jusqu'à présent exclusivement fondée sur l'existence des pièces témoignant des étapes intermédiaires du travail. Les produits de débitage ne sont que très rarement réintégrés à ce processus. Une chaîne de fabrication mise au jour par M. Gvozdover dans le site d'Avdevo peut être citée à titre d'exemple. Il s'agit de la réalisation des pioches, dont la première étape consiste à sectionner l'extrémité distale de la défense d'un jeune mammoth (de 3 à 5 cm de diamètre). A partir de cette pièce, la pioche est formée par le façonnage d'une lame à une extrémité. Le manche est alors, dans certains cas,

gravé d'éléments décoratifs (Gvozdover 1956:199). Les statuettes anthropomorphes et animales, les sagaies et les plaquettes sont façonnées à partir de fragments d'ivoire provenant des couches extérieures de la défense. Le débitage de ces couches supérieures semble réalisé selon des techniques variées qu'il est néanmoins difficile de reconstituer précisément par l'analyse du matériel d'un seul site (voir, par exemple, Hahn 1992:120-123). La compréhension du processus de fabrication des objets n'est possible que par la détermination des différents procédés de débitage et par la mise en évidence de leurs caractères technomorphologiques propres.

### Les techniques de débitage

#### Les problèmes de l'étude

L'étude du débitage de l'ivoire pose trois problèmes principaux:

Nous sommes tout d'abord confrontés à l'impossibilité d'appliquer directement les méthodes de débitage du silex à l'ivoire, étant donné la forme spécifique et les particularités structurelles (liées à la nature organique) de la défense. En forme de cône allongé, sa macrostructure présente de nombreux cornets (cônes de croissance) emboîtés les uns dans les autres. Lors du séchage, certains cônes de croissance se fissurent, ce qui peut entraîner leur chute. Le corps de la défense est de densité et de dureté hétérogènes. A l'extérieur, la défense est revêtue d'une couche de ciment non cellulaire de dureté 3 - 4 selon l'échelle de Moase (la dureté de l'émail dentaire est de 6 unités) et son épaisseur (chez un mammoth adulte) est d'environ 5 mm. La surface inférieure de cette couche est finement nervurée, gaufrée en longueur. La masse principale de la défense, son cœur, est formée de dentine, substance plastique à structure réticulaire, dont la dureté est environ deux fois plus faible que celle du ciment (Véréchiaguine 1986: 6).

Le second problème concerne la difficulté d'étudier le matériel d'ivoire. Du fait de la nature organique des défenses, les surfaces des pièces sont sensibles aux altérations diverses et les traces de travail ne sont plus toujours apparentes. Par ailleurs, les travaux expérimentaux consa-

\* Département d'Archéologie, Musée d'Anthropologie et d'Ethnographie Pierre le Grand (Kunstkamera), Académie des Sciences Russe, nab. Universitetskaya, 3, Saint-Petersbourg, Russie.

crés au débitage de l'ivoire sont peu fréquents étant donné la rareté de ce matériau.

Enfin, le troisième problème rencontré est, dans les études du travail de l'os, le manque d'analyses approfondies des techniques de débitage. S. Semenov a proposé, dans les années 1950, une méthode de description et d'analyse du travail de l'os toujours utilisée de nos jours. Spécialisé dans l'étude des outils de silex, il s'est principalement intéressé aux traces d'outils présentes sur les surfaces des objets. Ainsi, il distingue divers procédés de travail de l'os (sciage, sectionnement longitudinal et transversal au ciseau, rabotage, ramollissement) (Semenov 1957:175-194). Différentes techniques de débitages ont été inventoriées par analogie au débitage du silex. Ces techniques restent néanmoins non réellement décrites et non reproduites expérimentalement (*ibidem* p. 187).

### Deux procédés de débitage de l'ivoire

Il est possible de surmonter les difficultés précédemment énoncées en considérant l'étape initiale de fractionnement de la défense comme un processus mené en vue d'obtenir des produits prédéfinis. La description techno-morphologique doit être fondée, à notre avis, non pas sur les micro-traces laissées par les outils lithiques, mais sur les macro-indices de débitage mis en lien avec les particularités morphologiques et structurelles de la défense.

Lorsque l'ivoire est frais, le volume de matière à travailler est comparable à celui d'un grand rognon de silex, le matériau présentant une structure homogène, non délitée. La défense peut alors être débitée selon des procédés techniques similaires à ceux du silex.

L'éclatement est un procédé de débitage au cours duquel se produit une fissure dans les couches extérieures de la défense (fig. 1:a-f). Certaines conditions sont requises à sa réalisation: le front bombé du nucléus (fragment de défense ou défense entière), un angle aigu entre le plan de frappe et la surface extérieure de la défense et un angle de percussion inférieur à 90°.

Un autre procédé de débitage, fondé sur les tensions internes de la défense (dues à la différence de densité entre la couche de ciment et le cœur de dentine) était employé. Une rainure creusée sur la surface de la défense peut permettre de réduire cette tension et favoriser ainsi la fracture au point fragilisé. La longueur, la profondeur et l'orientation de la rainure par rapport à l'axe longitudinal de la défense permet de diriger la propagation de l'effort à l'intérieur du matériau. Du fait de la particularité de ce processus de fracturation de la défense en deux sections, ce procédé a été déterminé comme un second type de débitage, parallèle à l'éclatement, nommé *le cassage*.

*Le cassage* est un procédé de débitage au cours duquel la fissure se prolonge au delà du ciment et pénètre en profondeur le cœur de dentine. Deux conditions sont requises à sa réalisation: une rainure destinée à déterminer le lieu de la fracture ainsi que la morphologie de la surface débitée (fig. 1 : g-k) et un effort exercé sur la défense, de part et d'autre de cette rainure. Lorsque celle-ci est longitudinale par rapport à l'axe de la défense, l'effort nécessaire à la fracturation est exercé sur ses bords; le cassage est alors

nommé *cassage longitudinal*. Lorsque la rainure est transversale, l'effort est appliqué de part et d'autre de la rainure, sur le corps ou aux extrémités de la défense. Le cassage est alors nommé *cassage transversal*.

### La méthodologie de l'étude

L'analyse des techniques de débitage est fondée sur l'étude de plus de 2000 objets (18 collections) provenant de sites russes connus pour leur abondance en matériel d'ivoire: Avdeevo, Kostenki I/I, Khotilevo 2, Gagarino, Kostenki 4, Elisseevichi, Timonovka, Yudinovo et Souponevo.

Le matériel de chaque site a été étudié séparément et pour les sites constitués de plusieurs complexes d'habitat (Avdeevo et Kostenki I), la distinction entre complexes d'un même site a également été conservée. Une attention particulière a été consacrée aux objets issus d'un même contexte archéologique (fosses, restes de cabanes, tombes, etc.), ainsi qu'aux objets provenant de zones identifiées comme zones de débitage de l'ivoire. L'étude de la répartition des objets en ivoire dans les sites a permis de repérer des zones de débitage dans les sites Timonovka 1, Elisseevichi 1, Yudinovo, Souponevo et Gagarino. A Timonovka, par exemple, cette zone correspond au complexe nommé au cours de la fouille "zemlianka VI" (Gorodtsov 1935) et à Elisseevichi 1, à la fosse ronde fouillée en 1935 par K. Polikarpovitch (Polikarpovitch 1968) et reconstituée par L. Grekhova (Grekhova 1993).

La description des procédés de débitage a été menée en deux étapes:

1. L'inventaire des fragments de défense résultant du débitage et provenant d'un complexe semi-fermé.
2. La détermination au sein de chacun de ces complexes de la correspondance morphologique entre les produits de débitage et les surfaces négatives des défenses et la recherche d'indices de préméditation de ce débitage. Une grande attention a été portée aux débitages résultant de fissurations non assujetties à la macro-structure naturelle de la défense, à la présence de traces témoignant de la préparation ou du ravivement du plan de frappe ainsi qu'à la morphologie des bords de l'éclat.

La reconstitution de la chaîne opératoire du débitage est fondée sur l'étude des nucléus, fragments d'ivoire présentant des négatifs d'enlèvement. Cette analyse a permis d'établir des liens entre le procédé de débitage, sa préparation, la morphologie de la surface d'éclatement et l'orientation de ce débitage dans le volume de la défense.

La dernière partie de ce travail a été consacrée aux objets finis. L'étude de leur répartition dans la couche archéologique s'est révélée très instructive, ces objets étant localisés hors des zones de débitage, sur toute la superficie des sites. Une place centrale a été accordée aux objets pour lesquels il était possible de reconstituer toutes les étapes de fabrication du produit débité à l'objet fini. Grâce à la reconstitution du mode de réalisation de ces objets et à l'observation conjointe de séries importantes de pièces finies de même type, il a été possible d'appréhender le degré de transformation des produits de débitage, d'établir les particularités morphologiques de ces produits, ainsi que d'orienter la couche de ciment et les surfaces débitées dans

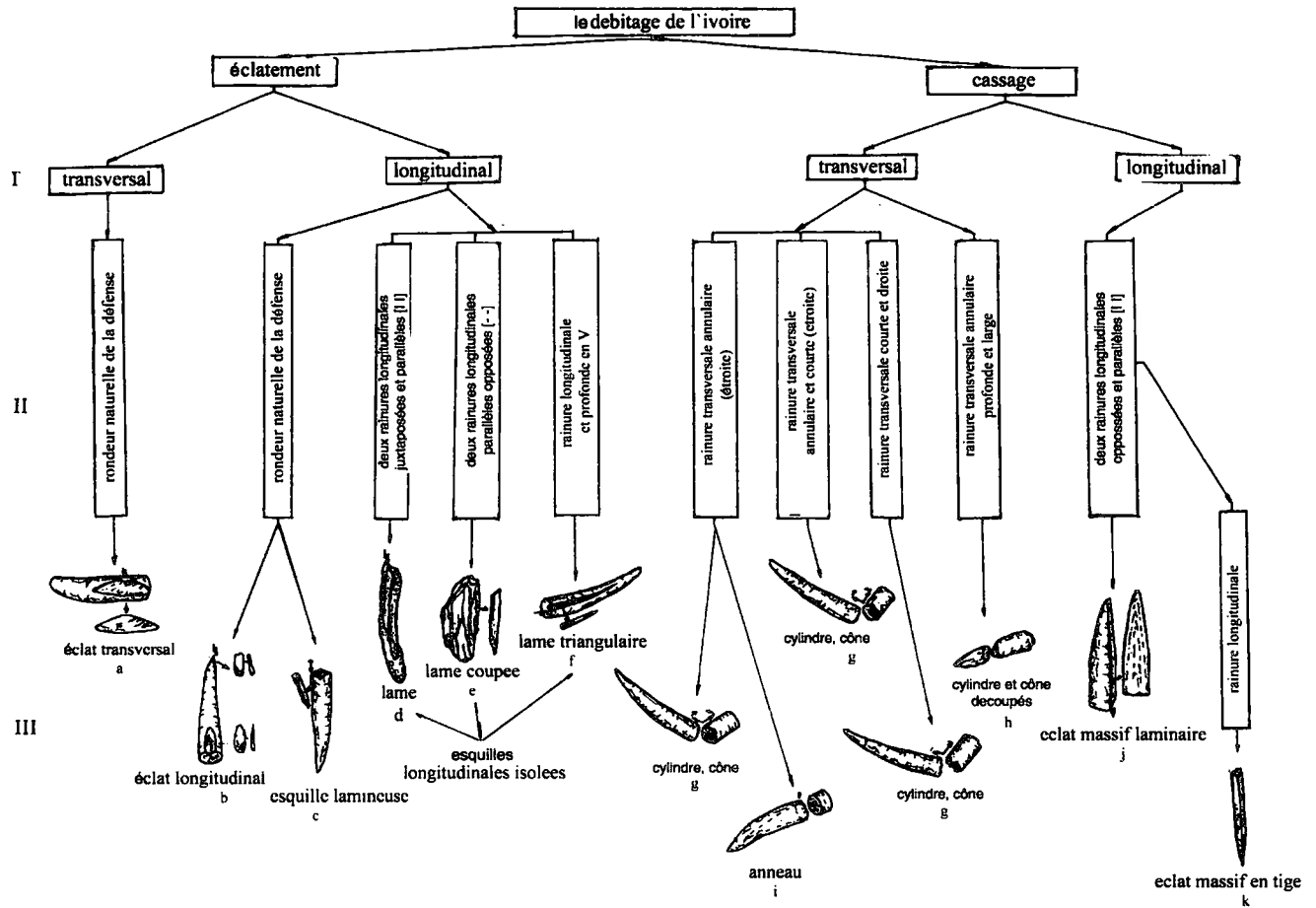


Figure 1. Schéma général: Les procédés de débitage de l'ivoire et les types supports

le volume des produits du débitage.

Le traitement statistique de ces caractères a permis de définir des rapports stables entre les objets finis et les produits de débitage.

### Les types de produits de débitage: notions principales et termes

L'étude des produits de débitage a montré que celui-ci était mené dans le but d'obtenir des pièces *côniques*, *cylindriques*, *plates* et *en tige*. Ces catégories se divisent en sous-types caractérisés par des indices techno-morphologiques stables et liés entre eux.

Les *indices techno-morphologiques* sont définis comme étant des macro-traces témoins des techniques de débitage. Ces indices résultent tout d'abord du procédé de débitage (éclatement ou cassage) puis, de la direction définissant la forme du support, de la conservation de l'ivoire, de la détermination des limites de la forme (fig. 1).

La *direction définissant la forme* correspond à celle de la rainure (ou des rainures) de préparation préluant à la fracturation lors du cassage et à la direction de la

contrainte lorsque l'éclat est obtenu par éclatement. La direction définissant la forme est dite longitudinale lorsqu'elle est orientée selon l'axe longitudinal de la défense et transversale lorsqu'elle lui est perpendiculaire.

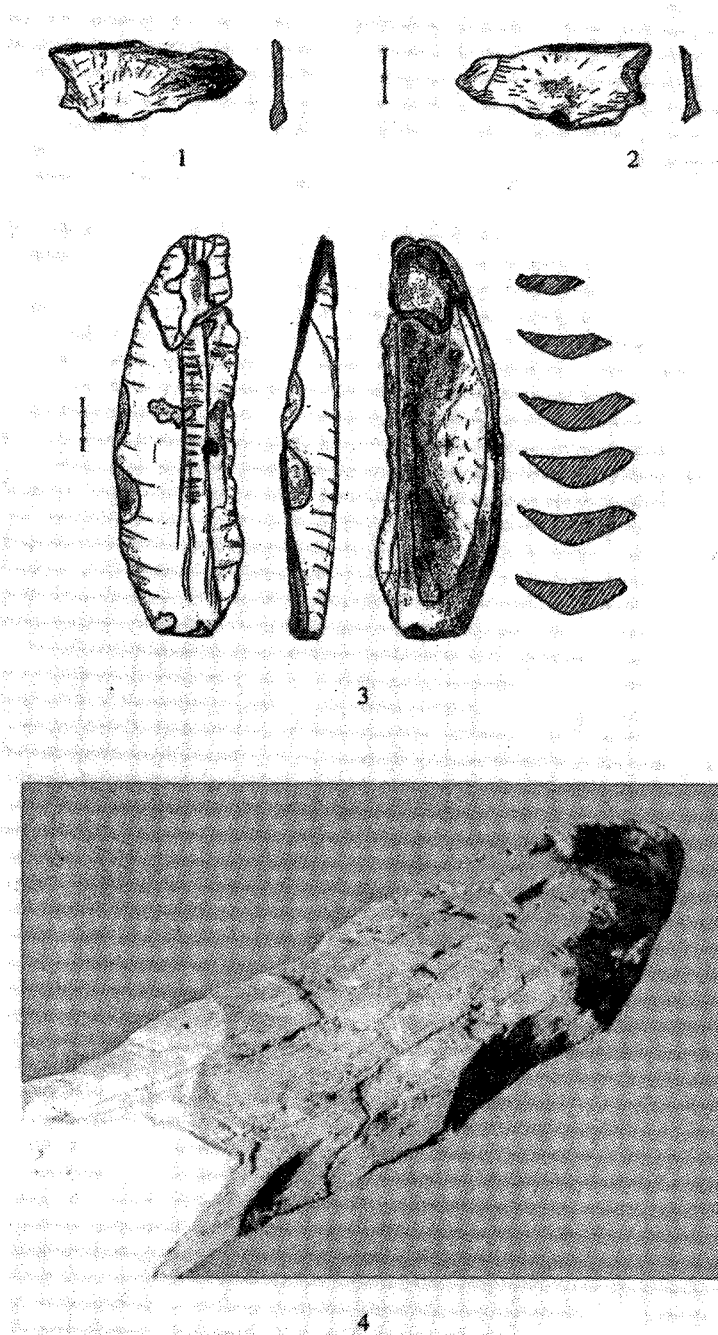
Le *degré de conservation de l'ivoire* correspond au degré de sa fissuration naturelle. Cette qualité est utilisée lors du cassage transversal ou longitudinal.

La *détermination des limites de la forme* est un facteur qui, comme celui de la direction définissant la forme, conditionne la morphologie de l'enlèvement. Outre la détermination naturelle assurée par le profil convexe de la défense, il est possible de délimiter une zone en réalisant une ou deux rainures profondes parallèles et d'obtenir ainsi des pièces de formes géométriques régulières.

Le *procédé de débitage* de l'ivoire le plus proche du débitage du silex est l'*éclatement*.

### L'éclatement

Cette technique est employée pour obtenir des pièces de morphologie plate ou en tige. Généralement, les stigmates de débitage observés sont les mêmes que ceux du lithique:



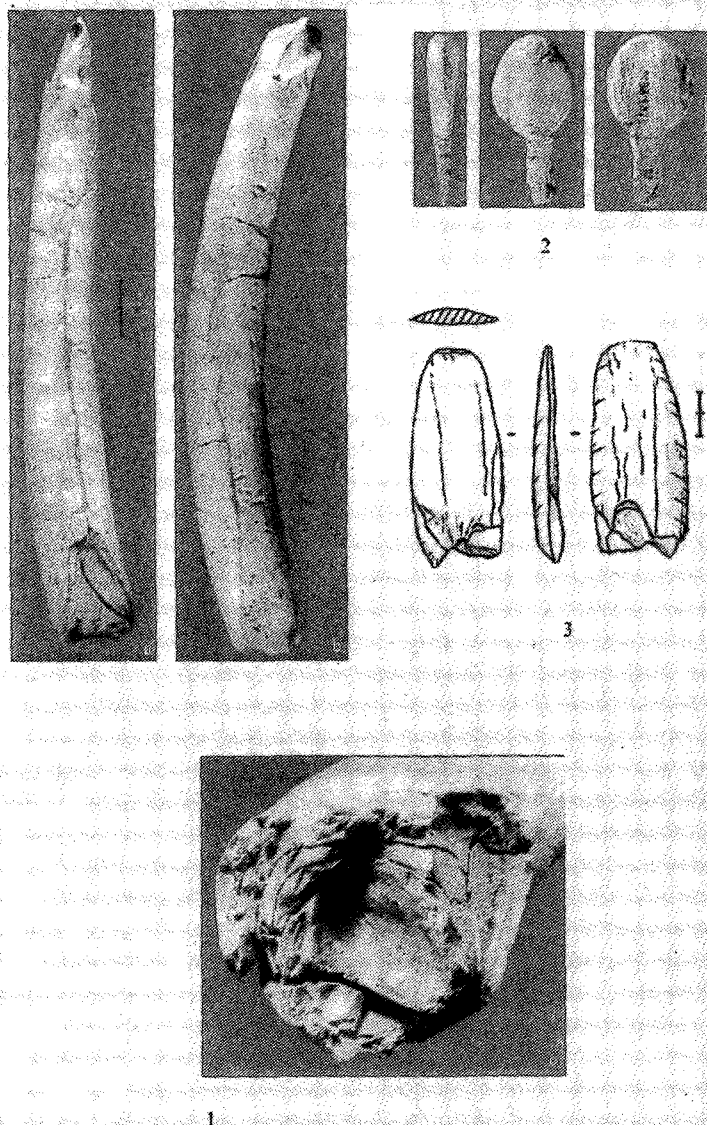
**Figure 2.** *Eliseevitchi 1. 3 - éclat transversal; Suponevo. 1,2 - sous-produits d'éclatement transversal; 4 - défense avec négatifs d'éclats transversaux*

bulbe de percussion sur la face inférieure de l'éclat, plan de frappe, négatif conchoïde, etc. La variabilité morphologique des éclats obtenus est toutefois plus importante étant donné la forme et la structure de la défense ainsi que la variété des techniques de préparation destinées à contrôler.

Quatre groupes techno-morphologiques ont été dissociés selon la technique de débitage employée et la direction du débitage par rapport à l'axe longitudinal de la défense: les éclats transversaux, les éclats longitudinaux, les esquilles laminaires et les esquilles longitudinales isolées (fig. 1: a-f).

**Les éclats transversaux**

L'éclat transversal est une esquille débitée par percussion, d'orientation perpendiculaire à l'axe longitudinal de la défense (fig. 2:3-4). Sa face inférieure tend à suivre la forme annulaire de la structure de l'ivoire. Sa largeur dépasse considérablement sa longueur. La grande largeur du front d'éclatement de ce débitage donne à l'esquille une forme en éventail. L'épaisseur de l'esquille est maximale au niveau du bulbe de percussion et diminue progressivement vers les extrémités latérales et distale. La rainure longitudinale étant utilisée comme plan de frappe, le talon de l'esquille présente les traces de ce rainurage. Le détache-



**Figure 3.** *Eliseevitchi 1. 1 - défense avec négatifs d'éclats longitudinaux;  
2 - éclat longitudinal débité de la partie distale de la défense (façonné)  
3 - éclat longitudinal débité de la partie proximale de la défense*

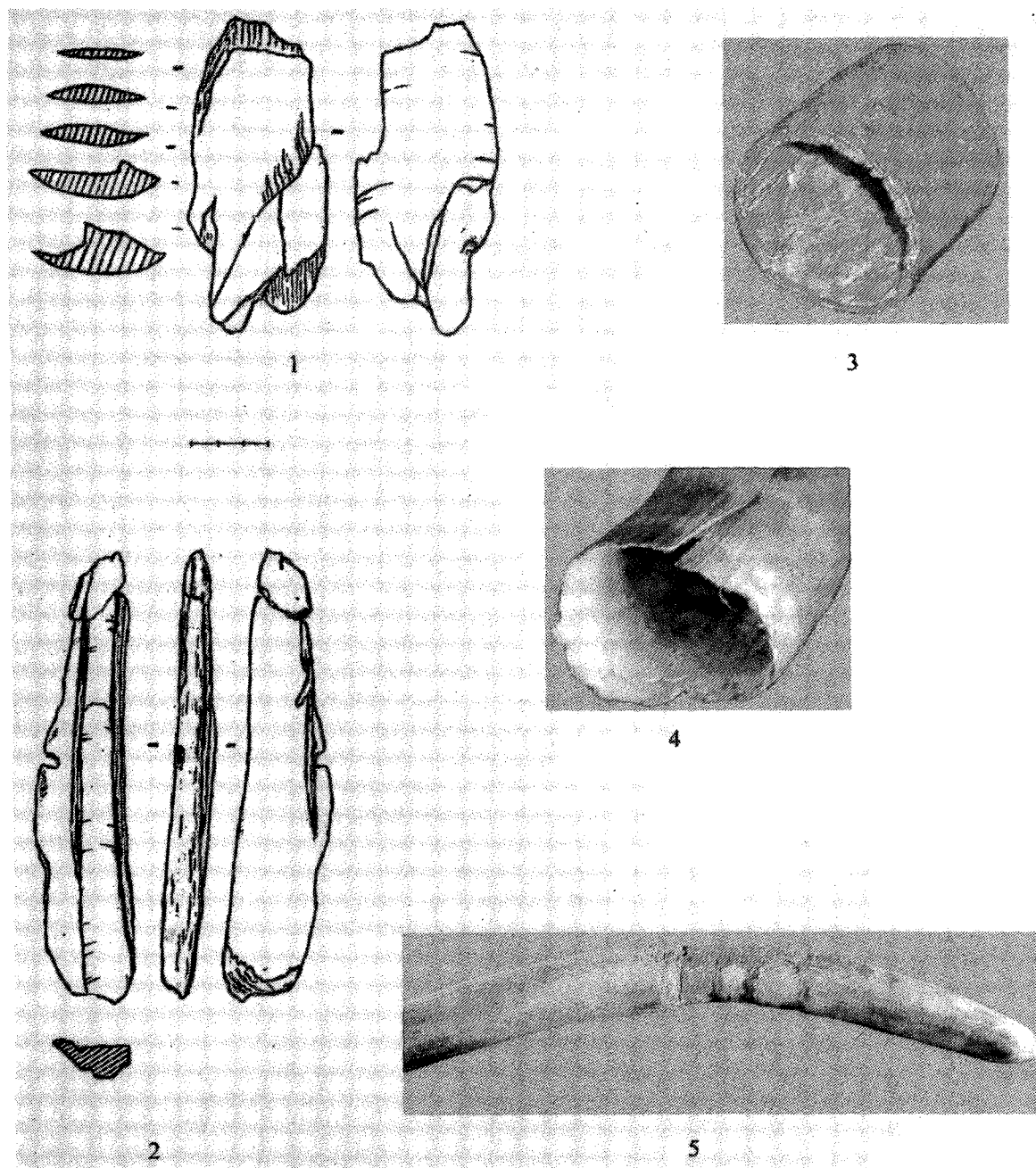
ment de cette esquille nécessite parfois plusieurs impacts et un effort d'arrachement. Dans ce cas, l'éclat obtenu est plus large et plus massif, l'extrémité proximale présente plusieurs bulbes de percussion et la charnière à l'extrémité distale est irrégulière. La surface inférieure de l'esquille dans sa zone distale présente sur toute la largeur une morphologie spécifique guidée par la macro structure annulaire de la défense.

L'enlèvement des éclats transversaux s'effectuait certainement en une suite de gestes réguliers et répétitifs. Les sous-produits de ce débitage, de menues esquilles (fig. 2: 1-2), sont fréquents, essentiellement dans les sites

Eliseevitchi 1 et Souponevo. Les négatifs de ces petites esquilles sont également nettement visibles sur les grands éclats, à proximité des zones d'impacts (fig. 2 : 3).

#### *Les éclats longitudinaux*

L'éclat longitudinal est une esquille débitée par une frappe exercée longitudinalement par rapport à l'axe de la défense (fig. 3 : 1a, 1b, 2, 3). Il possède tous les stigmates d'une esquille transversale, mais leurs caractères et leurs localisations varient. La surface débitée ne suit pas la structure annulaire de la défense mais la coupe, ce qui explique sa forme convexe ou légèrement concave (si l'esquille est très



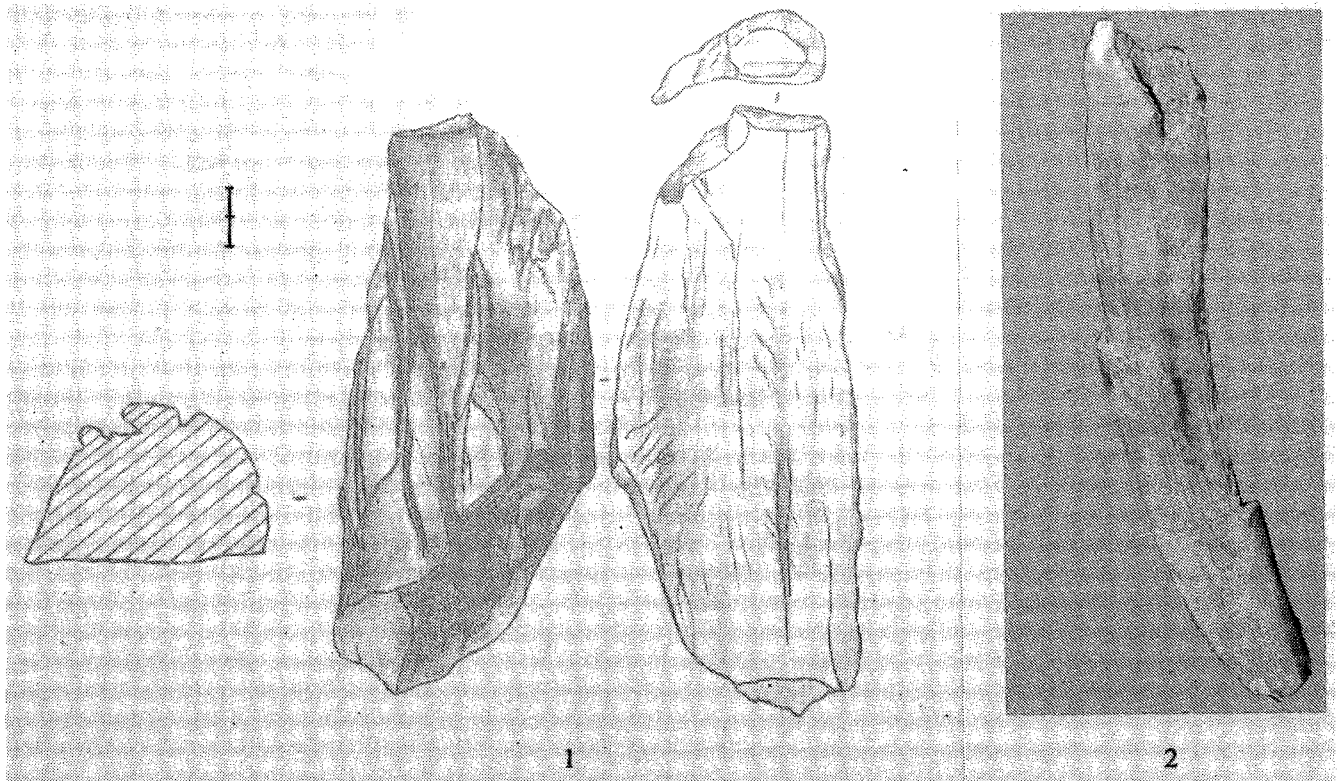
**Figure 4.** Khotilevo 2. 1, 2 – esquilles laminaires; 3 – support annulaire; 4 – cavité naturelle de la partie proximale de la défense; 5 – travail de rainurage en préparation du cassage transversal

longue) qui n'est pas comparable à la concavité de l'esquille transversale. En plan, le contour de l'esquille longitudinale est de forme symétrique, presque ovale. Elle présente sur sa face inférieure un bulbe de percussion, ou un contrebulbe ("l'entame non conique") (Giria 1997 : 42-43). L'épaisseur est maximale au niveau du bulbe et diminue progressivement vers les extrémités latérales et distale. La surface fracturée lors du cassage transversale est utilisée comme plan de frappe (fig. 3 : 1c).

Un type particulier d'éclat longitudinal est constitué d'esquilles débitées de la partie distale de la défense, ayant pour plan de percussion une arête formée naturellement par le frottement de la défense lors du vivant de l'animal (fig. 3:2).

Il existe deux types d'esquilles longitudinales réalisées à partir de la surface irrégulière résultant du cassage transversal (négatif transversal brisé, voir "*Le cassage transversal de la défense*"). Les premières, de deux sortes, peuvent être considérées comme des déchets de débitage, alors que les secondes sont des produits de débitage recherchés.

Par une percussion appliquée perpendiculairement sur l'un des bords d'une fissure, il est possible de débiter des esquilles de forme semi-ovale et d'une épaisseur deux fois plus grande dans la partie proximale que dans la partie distale (fig. 9 : 3). Les stigmates de percussion sont peu visibles dans la partie proximale. Par une



**Figure 5.** Timonovka 1. 1 - préparation du nucléus au débitage de lames coupées; 2 - défense avec négatifs de lames

fracturation transversale, les longues saillies dépassant de la surface fracturée peuvent également être débitées (fig. 9 : 2). Ces esquilles sont caractérisées par la convexité de leur surface inférieure portant des traces d'arrachement, l'épaisseur maximale de la partie centrale et le contour ovalaire de l'une de leurs extrémités. Une dizaine de ces esquilles, dites *esquilles longitudinales spécifiques raccourcies*, ont été inventoriées à Eliseevichi et témoignent de la volonté de rectifier la morphologie de la surface obtenue par cassage transversal, lorsqu'elle est irrégulière (fig. 9 : 1 et 4).

Le débitage des secondes, nommées esquilles laminaires, utilise les irrégularités de la surface de cassage transversale.

#### *Les esquilles laminaires*

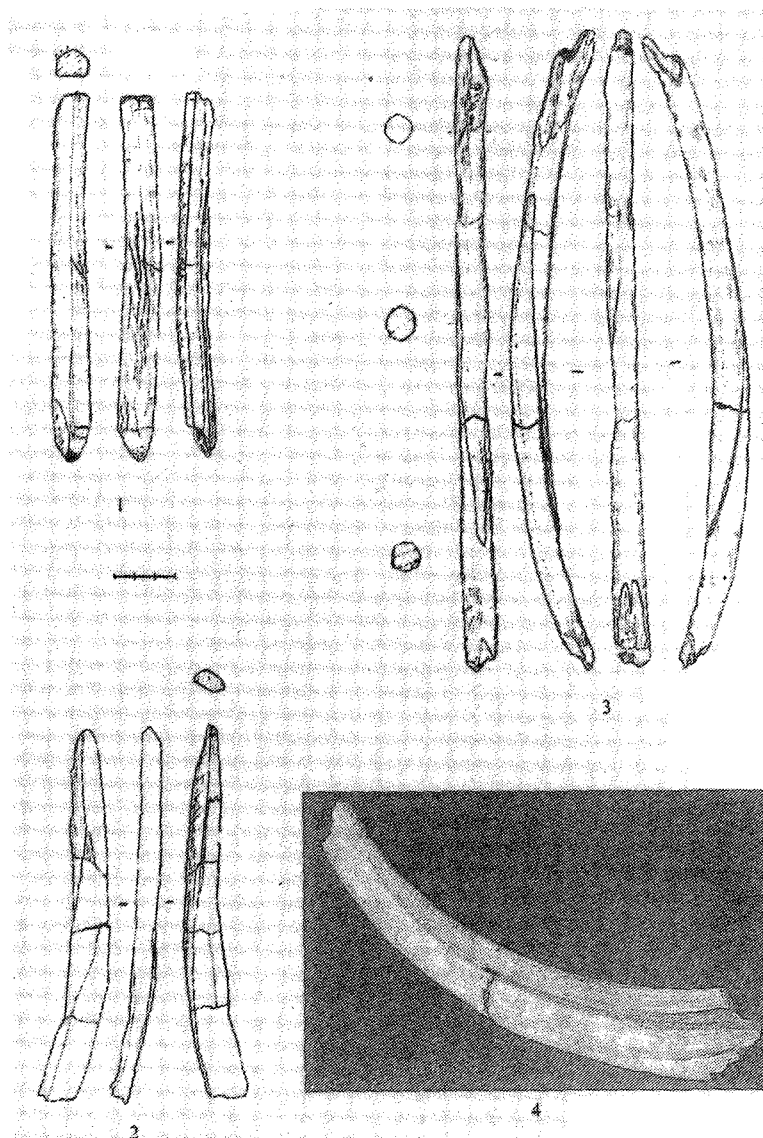
L'esquille laminaire est un enlèvement plat longitudinal de forme allongée, provenant de la surface de la défense. Son débitage est réalisé grâce à la rondeur naturelle de la défense et par une percussion appliquée à la base des profondes fissures en V situées sur le pourtour de la surface de fracturation du cassage transversal (fig. 8 : 2) (voir "*Cassage transversal d'une défense*"). Elle est caractérisée par son aplatissement et ses bords irréguliers émoussés (fig. 4 : 1-2). La surface débitée étant relativement plane, il n'y a pas ici de contraste entre la face supérieure et la face inférieure de l'esquille. L'utilisation de la profonde fissure

en V comme plan de percussion suppose l'application d'un outil intermédiaire (pièce esquillée, coin). La forme allongée de l'esquille laminaire est certainement liée à la forme du coin et à son mode d'utilisation. Seules de nouvelles expérimentations pourraient apporter un complément d'information à ce sujet.

#### *Les esquilles longitudinales isolées*

La morphologie de ces esquilles longitudinales et plates est prédéterminée avant la percussion par une ou plusieurs rainures longitudinales réalisées sur la surface extérieure de la défense. Cette technique de préparation est comparable à celle de l'ébauche du nucléus de silex (préforme). Cet aménagement de la surface à débiter varie selon le diamètre de la défense et l'avancement de son débitage. Trois types de mise en forme sont dissociés. Deux sont employés de préférence au débitage de défenses de petit diamètre, la rondeur naturelle de la défense étant utilisée comme front de nucléus.

Le premier type consiste en la réalisation de rainures longitudinales peu profondes (environ 0,5 cm). Le plan de frappe est aménagé par un sciage profond localisé sur la surface extérieure de la défense, à proximité de la surface fracturée de la cassure transversale. Les esquilles ainsi obtenues sont d'une longueur d'environ 20 à 30 cm, de forme plate et de bords réguliers et parallèles (fig. 5 : 2).



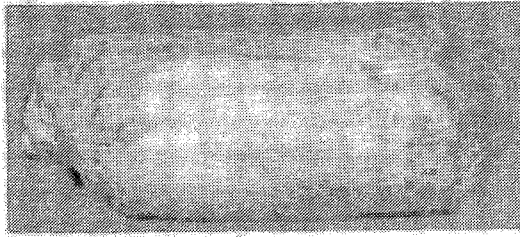
**Figure 6.** Khotilevo 2. 1,2 – lames triangulaires; 3 – tige façonnée à partir d'une lame triangulaire; 4 – préparation de la défense au débitage de lames triangulaires

Par analogie à l'industrie lithique, nous les avons nommées *lames*.

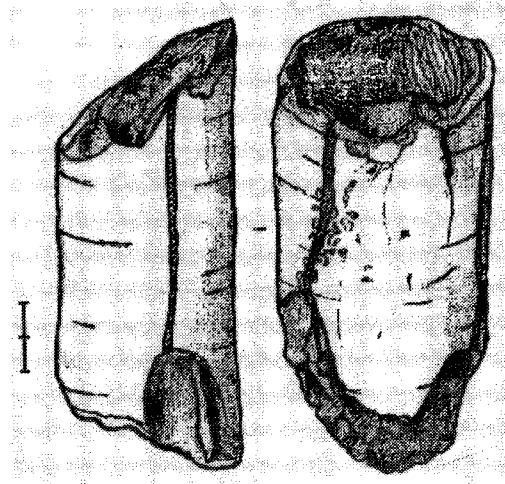
Le second type de mise en forme est caractérisé par la réalisation d'une rainure longitudinale très profonde (plus de 1 cm) en V (fig. 6 : 4), de section plus large et plus profonde vers la surface fracturée transversale ; celle-ci étant utilisée comme plan de frappe. Cette technique est employée afin d'obtenir une lame étroite (fig. 6 : 1-2) dont la face supérieure est formée par la couche de ciment et l'un des côtés par le bord de la rainure. Cette esquille est nommée *lame triangulaire*.

Enfin, le troisième type de mise en forme est

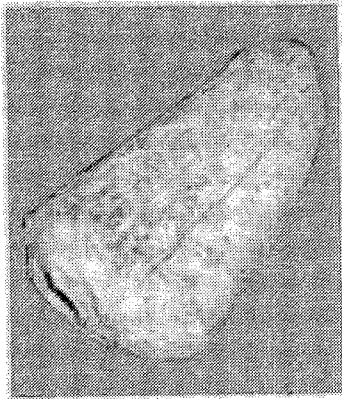
employé au débitage de défenses de grand diamètre (fig. 5 : 1). Dans ce cas, le débitage s'effectue sur une surface quasiment plate, ce qui implique la réalisation de rainures profondes (plus d'1 cm), l'angle aigu de l'orientation par rapport à la surface extérieure d'au moins une rainure, ainsi que la nécessité d'avoir un solide plan de percussion en bout de défense. Généralement les rainures ont pour fonction de définir la forme des bords ainsi que l'épaisseur de l'esquille et l'angle d'incision aigu de l'une ou des deux rainures vise à en faciliter le détachement. Les pièces ainsi obtenues sont, en comparaison aux lames, plus petites et de forme plus massive. Ces esquilles sont appelées *lames coupées*.



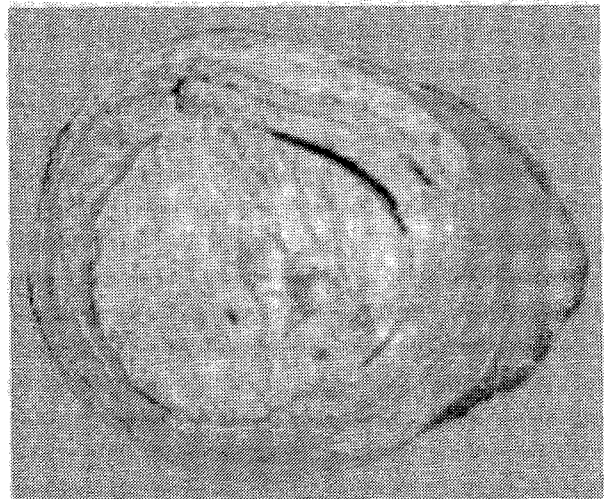
1



3



2



4

**Figure 7.** Eliseevitchi 1. 1,3-cylindre; 2 – cône; 4 – négatif transversal droit

### Le cassage

Le cassage longitudinal et le cassage transversal sont des procédés de débitage sans équivalent dans le débitage du silex.

#### *Le cassage transversal de la défense*

Ce mode de débitage est caractérisé par le résidu d'un des bords de la rainure transversale attenant à la surface de fracture.

Selon la longueur et la profondeur de la rainure transversale, la morphologie du négatif de cassure varie.

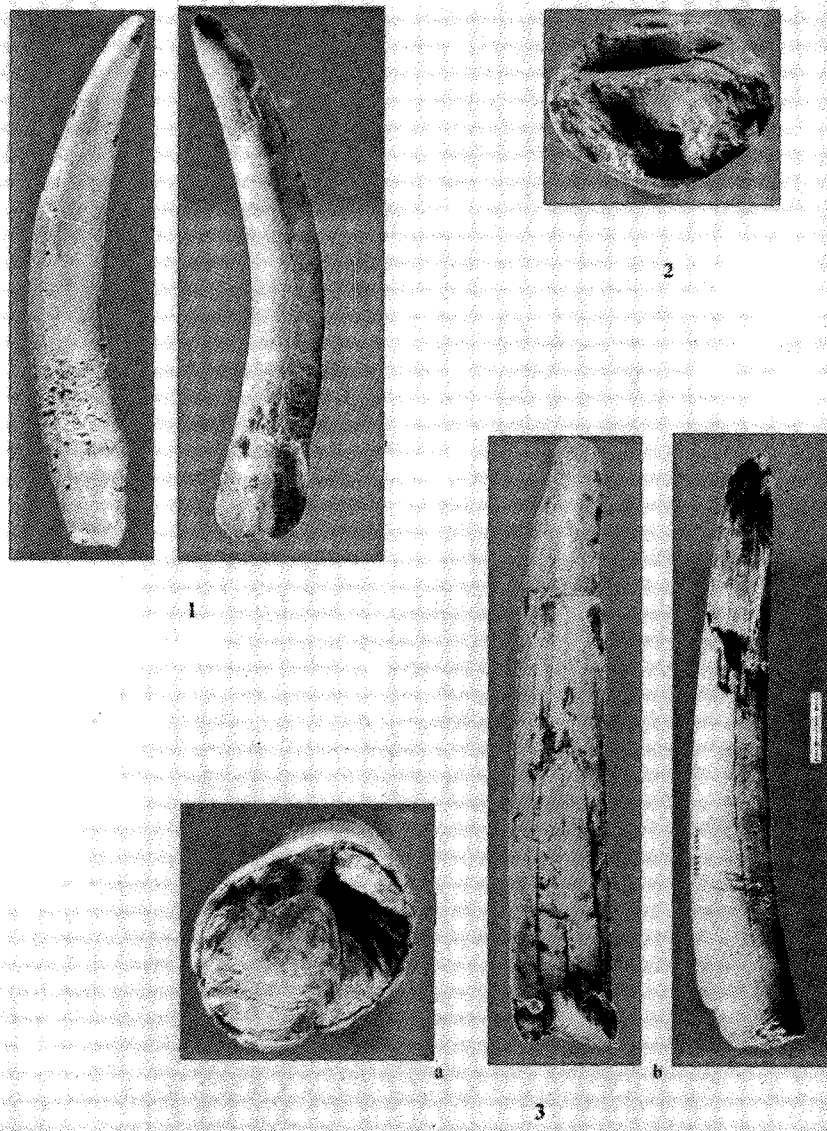
Cette surface est nommée *négatif transversal droit*

(fig. 7 : 4) lorsque le cassage est préparé par la réalisation sur tout le pourtour de la défense d'une rainure étroite (jusqu'à 0,5 cm) de profondeur régulière. La surface fracturée présente alors des fissures en V peu profondes.

Le négatif de cassure *transversale oblique* (fig. 8 : 3a) se présente comme une face plane oblique formant un angle de 45° avec la surface rainurée. La rainure n'est creusée que sur 1/3 de la circonférence de la défense.

Le négatif de cassure *transversale brisé* (fig. 8 : 2) présente de profondes fissures en V. La morphologie de cette surface de fracture est liée à la longueur restreinte de la rainure effectuée par sciage ou entaillage profond.

Les procédés de cassage décrits ci-dessus ne sont



**Figure 8. Eliseevitchi 1.** 1 - zones ovales profondément incisées sur la partie distale de la défense; 2 - négatif de cassure transversal brisé; 3 - négatif de cassure transversal oblique

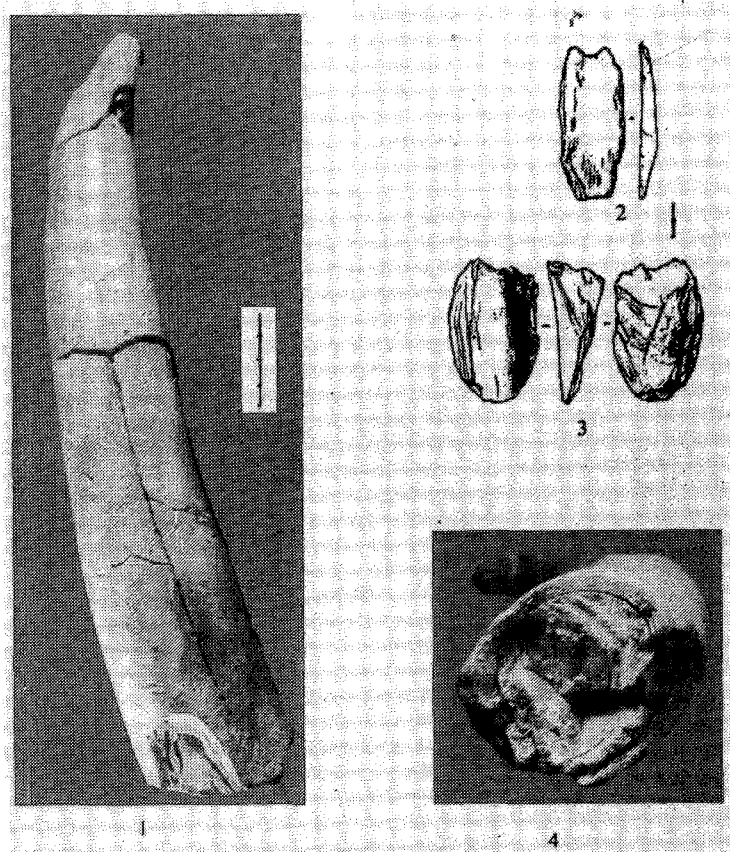
réalisables qu'en exerçant une force en levier sur la défense, ce qui implique de travailler sur des supports suffisamment longs. De nombreuses et profondes incisions groupées en zones circulaires ou ovalaires (de 5 à 7 cm de longueur) (fig. 8 : 1) présentes sur les surfaces des défenses cassées (aux extrémités) pourraient témoigner de l'exercice d'une force en levier sur la défense. En effet, la rugosité des ces zones pouvait aider à une meilleure préhension de la défense lors de cette opération. Le cassage transversal successif d'une longue défense permet d'obtenir outre le segment avec l'extrémité distale, plusieurs tronçons de forme cylindrique.

Le cassage, sans l'exercice de cette force en levier, n'est réalisable qu'à partir d'une défense rainurée

très profondément sur toute sa circonférence. L'approfondissement de cette rainure jusqu'au stade nécessaire au cassage confère aux extrémités des tronçons ainsi débités, une forme conique (fig. 7 : 1-2). Les segments cylindriques présentant au moins une extrémité de forme conique doivent être considérés comme les produits recherchés du débitage.

Ainsi, les supports obtenus par cassage sont:

1. *les cylindres*: segments dont les extrémités présentent les traces d'un cassage prémédité (fig. 7 : 3);
2. *les cônes*: pointes distales des défenses présentant sur leur extrémité proximale les traces d'un cassage prémédité;
3. *Les cônes et les cylindres découpés*: segments dont l'une



**Figure 9.** Elisevitchi 1. 1, 4 - négatif d'un éclat-déchet réalisé à partir de la surface négative brisée du cassage transversal; 2, 3 - éclats-déchets (esquilles longitudinales spécifiques raccourcies)

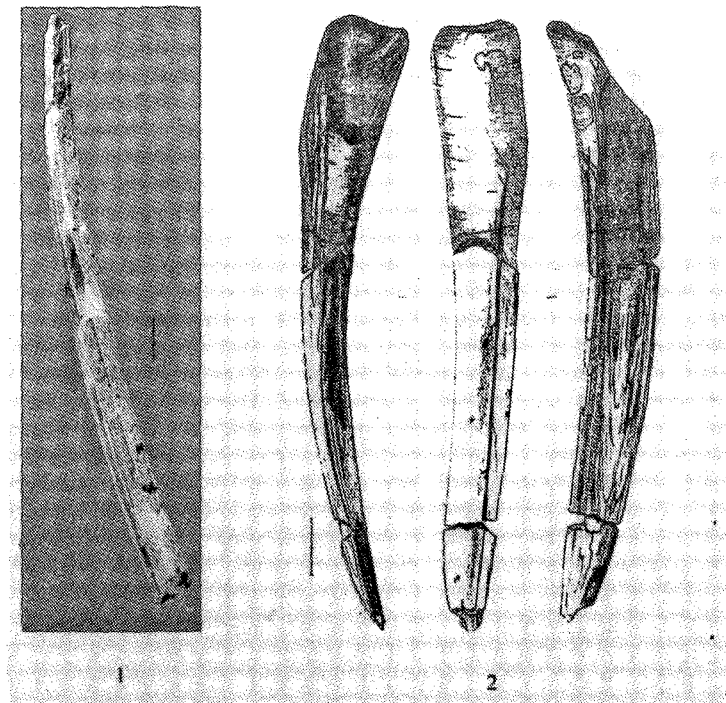
ou les deux extrémités sont de forme conique et portent des traces d'entaillage (fig. 7 : 1-2).

Ces produits de débitage sont les plus fréquents dans la majorité des sites de la Plaine Russe.

Les plus grands segments obtenus par cassage présentant une surface de fracture irrégulière avec des fissures en V sont très souvent utilisés pour façonner des pièces plates (voir "Eclatement, éclats longitudinaux").

Parmi les pièces réalisées par cassage, les objets annulaires (fig. 4 : 3) sont particulièrement intéressants. Ces pièces sont très fréquentes dans les sites est-gravetiens Khotilevo 2, Avdeevo et Kostenki 1. Elles sont réalisées par cassage transversal avec un rainurage de prépara-

tion sur toute la circonférence. La surface externe de l'anneau est celle de la défense et la surface interne correspond à la surface convexe des cônes de croissance. La cavité centrale est due aux processus naturels de dégradation de la défense selon sa structure conique. La fissuration naturelle de l'extrémité proximale des défenses entraîne la chute des cônes de croissance et ainsi la formation de la cavité. L'emploi de ces défenses évidées est attesté à Khotilevo 2 (4 ex.) ainsi qu'à Avdeevo (ancien complexe) (7 ex.). Les traces de rainurage et de cassage transversal sur le bord le plus massif de l'anneau (celui le plus proche de l'extrémité distale de la défense vers laquelle se rétrécissent les cônes) confirme l'extraction de cet objet selon la méthode décrite ci-dessus (fig. 4 : 3-4). Ce phénomène a



**Figure 10.** Eliseevitchi 1. 1 – éclat massif en tige; 2 – défense avec négatif d'éclat massif laminaire

été observé sur une grande quantité de pièces ("bracelets") à Khotilevo 2, Avdevo et Kostenki 1. Il est possible de présenter à titre d'exemple un anneau du site Khotilevo 2 (Musée d'État de la région de Briansk, col. N°238), n'ayant pas été façonné après son extraction (fig. 4 : 3). L'anneau mesure de 9,5 à 10,5 cm de largeur et présente un diamètre de 11 cm. L'épaisseur du bord situé vers l'extrémité distale est deux fois plus grande (0,8 cm) que celle proche de l'extrémité proximale (0,35 cm). Le bord massif de l'anneau porte des traces évidentes de fracturation par cassage précédée d'un rainurage sur toute la circonférence de la défense.

#### *Le cassage longitudinal d'une défense.*

Le cassage longitudinal permet de fracturer une défense entière suivant son axe longitudinal en deux parties massives généralement inégales (fig. 10 : 2). Les indices de ce procédé de débitage sont:

1. l'allongement et la massivité des fragments;
2. la morphologie large et plate de la surface débitée qui, par endroits, peut être légèrement déformée par les fissures structurelles de la défense;

3. la grande convexité de la face supérieure (surface externe de la défense) et sa symétrie par rapport à la surface débitée;

4. la faible visibilité des stigmates de percussion;

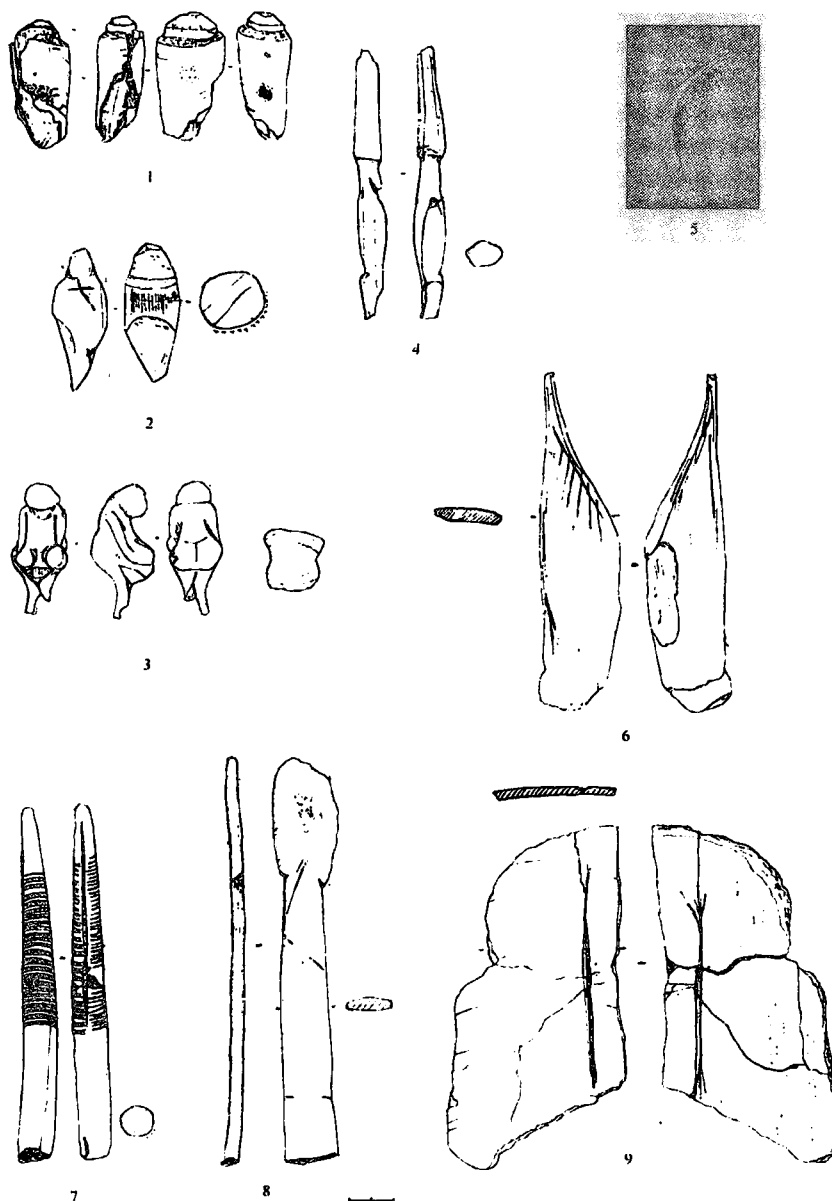
5. les traces de rainures au bord de la surface débitée;

6. la variation de l'épaisseur corrélée avec la position des rainures sur la défense.

Les fissures naturelles longitudinales peuvent être utilisées pour guider le cassage lorsque leur localisation s'y prête.

Ce procédé permet d'obtenir un éclat massif très long dont le détachement est précisément guidé. La surface débitée coupe la structure annulaire de la défense (fig. 10 : 2). Cet éclat, de par ses proportions, est appelé *éclat massif laminaire*.

Suite au débitage du premier éclat, le cassage longitudinal du nucléus d'ivoire peut être poursuivi avec le détachement d'un second éclat qui, par analogie au précédent est nommé *éclat massif en tige* (fig. 10 : 1). Une longue rainure est creusée sur la couche de ciment, parallèlement au bord du négatif du premier enlèvement. Cet éclat en tige est caractérisé par sa section triangulaire (la pre-



**Figure 11.** Les pièces du site Khotilevo 2. 1 – support-cône; 2 – ébauche de statuette féminine; 3 – statuette féminine; 4 – tige avec traces de fabrication; 5 – fragment de bracelet; 6 – poinçon plat; 7 – pointe; 8 – spatule; 9 – produit de délitation avec traces de travail

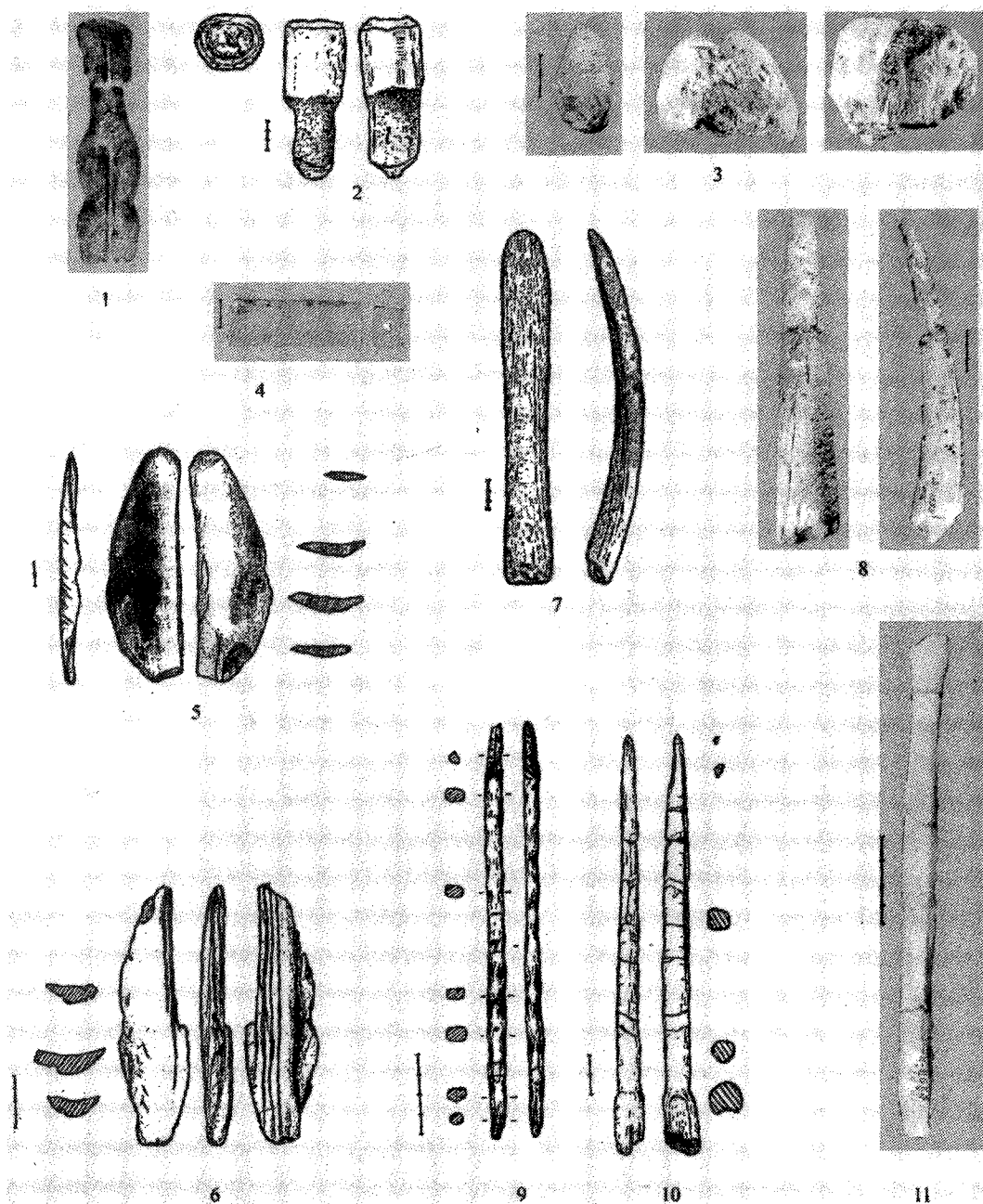
mière facette correspond à la surface extérieure de la défense, la seconde à la surface débitée de l'éclat massif longitudinal et la troisième à la surface fraîchement débitée) et par l'angle droit formé entre la surface débitée et la couche de ciment de la défense.

### Le débitage et la morphologie des objets finis

L'analyse des objets finis en ivoire permet de conclure que leur morphologie dépend de celle des produits de débitage (plate, en tige ou cylindrique), autrement dit, du choix du procédé de débitage. Les liens, mis au jour

entre le débitage et la spécificité des formes des objets finis, montrent que l'étude typologique de ceux-ci n'est pas viable sans tenir compte des caractéristiques technomorphologiques des produits de débitage. Par analogie à l'industrie lithique, nous proposons de nommer les produits d'ivoire obtenus par débitage et utilisés pour fabriquer des objets finis: supports.

Le matériel d'ivoire des sites Khotilevo 2 (25.000-23.000 ans av. notre ère) et Eliseevichi 1 (17.000-13.000 ans av. notre ère) fournit des exemples éloquentes de la dépendance de la morphologie des objets finis par rapport à celle des supports débités.



**Figure 12.** Les pièces du site Eliseevitchi 2.

1 - statuette féminine; 2 - "maillet"; 3 - outil en forme de grattoir; 4 - fabrication d'une perle à partir d'une lame trapezoïdale; 5 - couteau; 6 - support employé à la fabrication des tiges; 7 - pioche; 8 - poignard; 9 - sagaie; 10 - pointe à extrémité distale perforée; 11 - tige à tête

### Le travail de l'ivoire à Khotilevo 2

L'industrie en os du site compte 214 pièces dont plus de la moitié (161) sont en ivoire. Parmi celles-ci, 43 pièces portent des traces de débitage (dont 9 sont des nucléus) et 64 pièces, entières ou fragmentaires, sont des objets en cours de réalisation, aux différents stades de la chaîne opératoire. Le tableau A (fig. 13) présente les différents types d'objets finis répartis selon leur matière première (ivoire ou os).

A Khotilevo 2, outre les défenses fraîches, les défenses sèches sont utilisées comme en témoignent les

nombreuses traces de travail sur les surfaces naturellement délitées (fig. 11 : 9) et l'abondance des pièces annulaires (fig. 11 : 5).

Parmi les objets finis en ivoire prédominent les formes en tige (49 pièces), suivies des supports cylindriques (16 pièces) puis, les moins nombreux, les supports plats (3 pièces). Parmi les produits de débitage prédominent, au contraire, les pièces de forme plate (21 pièces). Cette opposition est due à l'emploi du débitage par cassage transversal à Khotilevo 2. Ce procédé est employé pour obtenir des supports annulaires (fig. 4 : 3) et des cônes

Tableau A

Khotilevo 2

N°	catégories des pièces	ivoire	os divers
1	pointes	14	-
2	tiges à tête zoomorphe	5	-
3	poinçons en os	6	9
4	fragments de tiges	18	-
5	sphère avec excroissance	1	-
6	statuettes féminines	9 (4)*	-
7	bracelets	7	-
8	poinçons plat	2	4
9	spatules	1	3
10	lissoires	-	15
11	fragments de côtes entaillés	-	2
12	pendeloques en canines de renard perforées	1	57
13	perles de forme cylindrique	-	2
14	fragments d'os à décor géométrique	4	2
15	total	68	94

Tableau B

Eliseevitchi 1

N°	catégories des pièces	ivoire	os divers
1	pioches	6(3)*	-
2	lames trapezoïdales	2	-
3	perles	2	-
4	coins	3	-
5	poignards	2	-
6	«cuillère»	1	-
7	couteaux	8(6)*	-
8	pointe à extrémité distale perforée	1	-
9	sagaie	3(1)*	-
10	tiges de section ovale	15(2)*	-
11	tige à tête	1	-
12	«maillet»	1	-
13	statuette féminine	1	-
14	outils en forme de grattoir	7	-
15	côtes avec stigmates d'utilisation	-	4
16	poinçons en os	-	9
17	portes-aiguilles	-	5
18	aiguilles	-	9(4)*
19	réipients en os de mamouth	-	5
20	fragments d'os à décor géométrique	11	19
21	total	64	51

\* - entre parenthèse: nombre d'objets entiers

Figure 13. Inventaire des objets finis en ivoire et en os des sites Khotilevo 2 et Eliseevitchi 1

(fig. 11 : 1-2), ainsi que pour débiter des esquilles laminaires (fig. 4 : 1, 2, 5). Les premiers supports sont utilisés pour fabriquer les bracelets, les seconds semblent mieux convenir aux morphologies spécifiques des statuettes féminines de Khotilevo 2 (fig. 11 : 3) (Khlopatchev 1997 : 230-231), et les derniers sont exploités comme supports à l'extraction des tiges (fig. 4 : 2). Les esquilles laminaires de Khotilevo 2 étant de proportion raccourcies, les objets dérivés présentent également cette caractéristique. Cela explique la longueur modérée (de 10 à 15 cm) des pièces plates (spatules, pointes plates) (fig. 11 : 6, 8), et de la plupart des pièces en tige (pointes, tiges à tête zoomorphe et autres) (fig. 11 : 4, 7). Afin d'obtenir des tiges plus longues, la technique de débitage des *lames triangulaires* est utilisée (fig. 6 : 3 - 4). Les enlèvements atteignant 30 cm sont toutefois rares (fig. 6 : 3).

#### Le travail de l'ivoire à Eliseevitchi 1

A Eliseevitchi 1, 464 pièces en os ont été inventoriées (fouilles 1935-1936 de K.M. Polikarpovitch) dont près de la moitié, comme à Khotilevo 2, sont des pièces d'ivoire (212). Parmi ces objets, 45 présentent des traces de débitage (dont 13 nucleus) et 53 sont des objets finis (fig. 13, tableau B). En comparant ces derniers avec les objets finis de Khotilevo 2, certaines distinctions apparaissent :

1. l'absence d'objets finis réalisés à partir de supports dont l'obtention est liée au processus de délitage naturel des défenses;
2. une quantité et une diversité plus importantes des objets de morphologie plate;

3. des dimensions et des proportions différentes pour les objets plats ainsi que pour les objets en tige;
4. une plus grande standardisation des objets;
5. une variété plus importante d'objets réalisés à partir des supports coniques et cylindriques : statuette féminine (fig. 13 : 1), "maillet" (fig. 13 : 2), outils en forme de grattoir (fig. 7 : 3; 13 : 3).

Ces particularités s'expliquent par une organisation du débitage différente dans les deux sites :

A Eliseevitchi 1, le débitage est réalisé presque exclusivement sur des défenses fraîches.

Le passage transversal n'est réalisé qu'en vue d'obtenir des supports coniques et cylindriques, alors qu'à Khotilevo 2 il est également utilisé au débitage de supports plats (esquilles laminaires). La volonté d'obtenir ces types de supports explique la réalisation de rainures de préparation au passage sur la moitié ou sur la totalité de la circonférence de la défense; ceci afin d'obtenir un négatif droit (fig. 7 : 4) ou oblique (fig. 7 : 3a) et non brisé. Lorsque, malgré ces précautions la surface présente des fissures et des saillies, un travail de rectification de la surface est réalisé (fig. 9).

Les supports plats sont obtenus par éclatement transversal ou par passage longitudinal, ce qui produit des supports larges et de grandes dimensions (fig. 2 : 3; 10 : 2). Du fait de cette particularité morphologique des supports, certains types d'objets finis, absents à Khotilevo 2, existent à Eliseevitchi 1. En effet, les éclats massifs longitudinaux présentent une morphologie adéquate à la fabrication des pioches (fig. 12 : 7) et des poignards (fig. 12 : 8) et les éclats massifs transversaux sont employés à la réalisation

des couteaux (fig. 12 : 5), des lames trapézoïdales et des perles (fig. 12 : 4).

L'utilisation à Eliseevichi 1 des supports plats à l'extraction des tiges (comme elle est réalisée à Khotilevo 2 à partir des esquilles laminaires et des lames triangulaires) explique les particularités de dimension et de proportion des objets finis façonnés à partir de ces tiges, tels que les sagaies à double pointes (fig. 12 : 9), les pointes à extrémité distale perforée (fig. 12 : 10), les tiges à tête (fig. 12 : 11). La largeur importante des éclats transversaux et des éclats massifs longitudinaux permet d'extraire plusieurs tiges à partir d'un même support, ce qui produit des tiges plus standardisées.

## Remerciements

Je tiens à remercier V.I. Belyaeva, E.Y. Giria, M.D. Gvozdover et N.D. Praslov qui m'ont conseillé et aidé dans la réalisation de ce travail, ainsi que D. Dupuy qui a aidé à revoir la version française de ce texte.

## Bibliographie

GORODTSOV V.A., 1935. *Timonovskaya paleoliticheskaya stoyanka* (Le site paléolithique de Timonovka), Moscou.

GREKHOVA L.V., 1993. An attempt of reconstruction of the lost plan of the Palaeolithic site Yeliseevichi (1935) according to archive data. *Rossiyskaya arkhéologiya*, n°3, p. 173-182

GVOZDOVER M.D., 1953. Obrabotka kosty i kostyanyje izdelija Avdeyevskoy stoyanky (Le travail de l'os et les pièces en os d'Avdevo). *Materialy i issledovaniya po arkhéologiyi SSSR* (Matériaux et recherches sur l'Archéologie de l'URSS), n° 39, p. 192-226.

GIRIA E.Y., 1997. *Tekhnologicheskiy analiz kamennykh industriy. Metodika mikro-makroanaliza drevnykh orudiy truda* (Analyse technologique des industries de silex. Méthode de micro/macro-analyse des outils préhistoriques), SPb., vol. 2.

HAHN J., 1992. Les ivoires en Allemagne : débitage, façonnage et utilisation au Paléolithique supérieur. Dans *Le travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur*, Ravello, p. 115-136.

POLIKARPOVITCH K.M., 1968. *Paleolit Verhnego Podneprovya* (Le paléolithique du haut bassin du Dniepr), Minsk.

KHLOPATCHEV G.A., 1998. Dva podhoda k postroyeniju figurki zhenskikh statuetok na vostochno-gravettijskikh stojankah russkoy ravniny (Deux procédés de fabrication des statuettes féminines dans les sites est-gravettiens de la plaine russe). Dans *The Eastern Gravettian*, Moscou, p. 226-233.

SEменов S.A., 1957. Pervobitnaya tekhnika (La technique préhistorique). *Materialy i issledovaniya po arkhéologiyi SSSR* (Matériaux et recherches sur l'Archéologie de l'URSS), n° 54.

VERESHAGINE N.K. et TIKHONOV A.N., 1968. A study on mammoth tusk. USSR Academy of Sciences. *Proceedings of the Zoological Institute*, vol. 149, p. 3-14.