

MODELE TYPOMETRIQUE D'UNE INDUSTRIE
GRAVETTienne D'EUROPE CENTRALE

Anta MONTET-WHITE

L'industrie qui fait l'objet principal de cette étude provient du site de Kadar en Bosnie du Nord, site que Djuro Basler et moi-même avons fouillé en deux campagnes de fouilles en 1974 et 1976 (Montet-White et Johnson, 1976; Montet-White et Basler, 1978). La présence de pointes à dos microlithiques et de pointes à cran permet de rapprocher l'industrie de Kadar de l'Épigravettien des niveaux 15-17 de la grotte de Paglicci en Gargano (Mezzana et Palma di Cesnola, 1967). D'autre part, les techniques de débitage des lames, les grandes lames retouchées ou appointées, les grattoirs seraient à comparer aux séries du Gravettien d'Europe Centrale tel qu'il est représenté à Arka (Vertes, 1963), Sagvar (Gabori, 1958) ainsi qu'au niveau 9 à Willendorf (Felgenhauer, 1956-1959). Il ne sera pas question de présenter ici l'étude typologique détaillée du Gravettien de Kadar; il s'agira plutôt de présenter un résumé des observations que j'ai pu faire au cours de l'étude typométrique de ces outillages sur le caractère des courbes de distribution de certaines mensurations. Ces observations ont conduit à formuler une vue d'ensemble de l'industrie et, en même temps, à revoir les modèles mathématiques qui, de manière plus ou moins explicite, sont à la base de nombreuses études de typologie ou de typométrie.

Paramètres et conditions de l'étude typométrique

L'industrie de Kadar a ceci de commun avec toutes les industries paléolithiques de la Bosnie du Nord, qu'elle est faite entièrement sur galets de radiolarite. La matière première est donc de qualité homogène; elle est aussi accessible en blocs de dimensions en quelque sorte standardisées - à l'heure actuelle, les galets de 8 à 10 cm de long abondent le long des rives de la Bosna. Le débitage des galets se faisait avec un minimum de préparation et produisait un assez large pourcentage de lames. L'ensemble récolté à Kadar, localité II, se distribue de la façon suivante :

Nucléus	43
Fragments de galets (shatters)	87
Eclats corticaux	189
Eclats (> 2 cm)	472
Eclats (chips, < 2 cm)	2119
Lames brutes	759
Outils (dont 105 armatures)	248

Les lames sont à talon punctiforme ou plat, mais dans ce dernier cas, le talon est généralement réduit par écaillage dorsal. Ce mode de préparation, que l'on peut attribuer à l'emploi du chasse-lame, est prédominant dans les industries gravettiennes d'Europe Centrale. Toutefois, les matériaux varient: radiolarite et hornstein à Willendorf, limnoquartzite à Arka, petits galets divers à Sagvar. Les pourcentages de lames sont plus faibles qu'à Kadar. Mais, en Bosnie du Nord, l'homogénéité de la matière première et l'uniformité de la technique de taille sont les caractères essentiels de l'industrie; et tels sont les paramètres de l'étude typométrique qui est présentée ici.

A partir d'un ensemble de lames dont les dimensions maximum sont limitées par la forme des galets, les gravettiens de Kadar ont tiré des séries d'outils; certains types paraissent être tous du même module, donc préparés à partir de lames soigneusement taillées ou choisies pour leurs dimensions régulières. D'autres, au contraire, semblent varier de façon considérable, comme s'ils étaient au hasard des lames ou éclats disponibles. J'ai cherché à vérifier cette observation et en le faisant, à définir la façon dont à Kadar, les supports étaient choisis en vue de la fabrication de chaque classe d'outils. Il a fallu au préalable définir l'ensemble des lames ou éclats disponibles.

D'une manière générale, on considère que les outils préhistoriques se conformaient à un modèle relativement précis mais qui comportait un certain degré de tolérance. On a exprimé cette vue idéale sous la forme d'une courbe de distribution caractérisée par une moyenne qui correspondrait à la norme même et par des écarts de part et d'autre de cette moyenne qui correspondraient au degré de variation toléré par les artisans préhistoriques. On peut citer en exemple de l'application de ce modèle les travaux de Spaulding (1960), de Clarke (1968), de Vertes (1965), parmi bien d'autres qui tous considèrent la courbe normale comme le modèle mathématique le plus approprié à la description des outils de pierre taillée. Vertes est allé plus loin en suggérant que le débitage des lames devrait, en théorie, aussi se conformer au modèle de la courbe de distribution normale. Il attribue l'asymétrie des courbes de mensuration des lames provenant d'Arka à la juxtaposition d'ensembles destinés à la préparation de différents types d'outils (Vertes, 1965).

Dans la pratique, les courbes de distribution des mensurations sont rarement régulières, symétriques et normales. Il suffit pour s'en persuader de considérer les histogrammes de fréquence de longueur ou de largeur. On s'aperçoit que, dans la plupart des cas, les courbes deviennent largement du modèle proposé et il semblerait que la courbe normale ne soit pas le meilleur modèle mathématique applicable aux industries lithiques.

Les expériences de Poincaré qui cherchait à démontrer l'existence dans la nature de distributions logarithmiques, ont prouvé que lorsque l'on mesure les dimensions de matériaux solides concassés par action naturelle en éléments de plus en plus petits, on obtient des courbes de distribution qui sont en fait logarithmiques.

Le débitage du silex est un procédé qui tout en étant contrôlé se rapproche du concassage naturel auquel sont soumis les éléments rocheux et l'on pourrait donc s'attendre à ce que la courbe logarithmique soit le modèle qui convienne à la description des industries lithiques. Dans le cas des produits de débitage, une courbe normale suppose une limite imposée à la production des petits éléments. Un tel contrôle de la production se rencontre dans certains cas exceptionnels, tel celui de la cache néolithique de Boldogkövaralja décrite par Vértes (1965). Dans le cas plus courant de sites préhistoriques qui étaient des camps occupés pour des périodes plus ou moins longues, ce qui est le cas à Kadar, à Arka ou à Willendorf, on aurait un ensemble logarithmique où le nombre des éléments petits ou moyens dépasserait largement celui des grands éléments. A l'intérieur d'un tel ensemble, les chances de trouver une lame d'une certaine dimension sont limitées: ainsi, à Kadar, les chances de produire ou de trouver parmi les produits de débitage des lames dépassant 10 cm de long et 3 cm de large sont de 2 pour mille; celles de trouver une lame de 6-7 cm de long et 2,5 cm de large sont d'environ 1 sur 10; et l'on aurait une chance sur 3 de trouver une petite lame de 5-6 cm de long et 1,5 cm de large.

Dans le cas, peu probable, où quel que soit l'outil à fabriquer, l'artisan aurait pris au hasard dans une pile de lames brutes, on aurait pour chaque catégorie d'outils des courbes très voisines les unes des autres, tendant vers le modèle logarithmique de la population originale de lames brutes. Ce n'est pas le cas à Kadar et probablement pas non plus le cas dans la plupart des industries du Paléolithique supérieur. Certains outils font l'objet d'un premier choix, prélevant des lames d'une certaine dimension et diminuant la probabilité d'obtenir des lames de cette dimension pour la fabrication d'autres outils. En d'autres termes, si la courbe de distribution d'une certaine catégorie d'outils est normale, il s'ensuit que, dans la même industrie, les courbes de distribution d'autres catégories d'outils deviennent plus asymétriques que la courbe de distribution des lames brutes. Il y aurait donc, dans chaque industrie, une hiérarchie des catégories d'outils et c'est cette hiérarchie que j'ai cherché à définir pour Kadar, pensant qu'une organisation comparable existerait aussi dans d'autres industries du Gravettien.

Choix de la variable

Pour mener à bien cette étude, il convenait de choisir une variable qui d'une part soit une mesure de la masse ou dimension générale des pièces et qui, de plus, puisse être mesurée sur les outils aussi bien que sur les lames et éclats. Je disposais pour l'ensemble de l'industrie, à l'exception des fragments de galets (shatters) et des petits éclats (chips), de séries de mensurations de longueur maximum mesurée à partir du talon, de largeur maximum mesurée perpendiculairement à la longueur et d'épaisseur maximum mesurée perpendiculairement aux deux mensurations précédentes.

Il est à noter que les proportions relatives entre les mensurations restent constantes, la forme des lames étant très régulière. Les coefficients de corrélations longueur-largeur, largeur-épaisseur, longueur-épaisseur varient entre 0,91 et 0,99; il est donc possible de considérer qu'une seule de ces trois mensurations suffit à décrire la masse ou dimension générale des pièces. J'ai choisi la largeur pour des raisons simples, cette variable permet d'intégrer dans l'analyse un grand nombre de pièces à retouches en bout ou cassées. De plus, la largeur maximum est facile à estimer dans le cas des lames à retouches latérales; c'est plus difficile dans le cas des pièces à dos (les largeurs estimées sont indiquées dans les tableaux).

En vue d'étudier les caractères des courbes de distribution, j'ai utilisé les statistiques suivantes: la moyenne, l'écart-standard qui mesure la dispersion de l'échantillon de part et d'autre de la moyenne, l'indice du troisième moment (skewness) qui mesure la symétrie latérale de la courbe, et l'indice du quatrième moment (kurtosis) qui mesure les variations verticales de la courbe. Ces deux derniers indices ont une valeur nulle lorsque la courbe est normale. Plus la valeur des indices est large, plus grande est la déviation de la normale. Un test statistique - T-test - permet d'établir si la valeur observée des coefficients dépasse la marge d'erreur d'une courbe normale. Le même test, après transformation logarithmique des données, permet d'établir si la courbe se rapproche davantage d'une distribution logarithmique. Je me contenterai ici d'indiquer les résultats sans donner le détail des opérations statistiques.

Lames et éclats bruts

L'ensemble présenté dans la figure 1 rassemble les lames et éclats bruts ainsi que les éclats corticaux. La courbe est asymétrique. Les deux indices dépassent largement le seuil statistique de la courbe normale et se rapprochent de la courbe logarithmique. Les statistiques sont les suivantes :

Nombre d'éléments observés	716
Intervalle de classes	5 mm
Moyenne	19,97 mm
Ecart-type	9,24 mm
Skewness	1,27
Kurtosis	2,2

Cet ensemble dont les outils sont absents reflète bien toutefois l'ensemble du débitage. Lorsque outils et armatures sont intégrés à l'ensemble, le caractère de la courbe reste semblable.

La courbe des lames brutes (fig.2A) est celle qui se rapproche le plus du modèle logarithmique. Et l'on peut considérer que la courbe présentée ici constitue un exemple de la distribution d'une industrie à lames faite sur galet, probablement par percussion indirecte.

Les classes d'outils qui comptent suffisamment d'outils pour permettre l'étude des courbes de distribution sont : les grattoirs, les burins, les tronçatures, les denticulés, les lames retouchées et, parmi les armatures, les pièces à dos et les pièces à cran. Les courbes de distribution permettent de reconnaître parmi ces différentes classes d'outils trois ensembles :

1. Grands outils à distribution normale

Les grattoirs (fig.2B) et les lames retouchées (fig.2C) sont les deux classes d'outils pour lesquelles la distribution des largeurs maximums s'approche de la normalité.

Les grattoirs se répartissent en grattoirs simples - n°1 de la liste typologique (Soneville-Bordes et Perrot, 1953) -, en grattoirs sur lames retouchées - n°5 - et en grattoirs-éventails ou grattoirs sur lames appointées - n°7. Les grattoirs doubles, très peu nombreux, ont été comptés au nombre des grattoirs simples. Les retouches des fronts de grattoirs restent les mêmes quel que soit le type d'outil; elles sont généralement irrégulières et non-convergentes. Les fronts sont convexes et l'angle du front varie en relation avec le degré d'utilisation de l'outil, non pas en relation avec le type de grattoir (Montet-White et Basler, 1978). Ces observations m'ont amenée à penser que, à Kadar au moins, les pièces de type 5 et 7 sont des outils composites, grattoirs-couteaux ou grattoirs-pointes dont la portion grattoir conservait la même fonction. Quoi qu'il en soit, les grattoirs sont le groupe d'outils dont les dimensions sont les plus homogènes.

C'est-à-dire que c'est dans la classe des grattoirs que le plus grand nombre d'outils se groupent autour de la moyenne et que les écarts standards sont les plus faibles. L'aspect leptokurtique de la courbe, exceptionnel pour une courbe de mensurations d'outils paléolithiques, est un autre indice de l'homogénéité typologique et technique de ces outils.

Les lames à retouche latérale (n°65 et 66 de la liste typologique - comprennent des pièces à retouches écaillées et une série moins nombreuse mais bien caractérisée de pièces à retouches continues fines. Il n'a pas été possible de distinguer la différence entre les dimensions de ces deux variétés de lames bien qu'elles correspondent probablement à différents modes d'utilisation. La courbe de largeur maximum est normale (fig.2C). On notera toutefois que c'est parmi les lames à bord retouché que l'on trouve les plus grandes lames. Les pièces de 35 à 40 mm de largeur sont des lames et non pas des éclats.

2. Grands outils à distribution irrégulière

Burins, troncatures, racloirs, encoches et denticulés se rangent dans cette classe. Tous se caractérisent par une grande diversité morphologique, là où les parties actives des outils sont de forme et dimension variables. Les burins sont sur cassure, sur lame retouchée, sur lame à dos, sur troncature oblique ou convexe; ils sont dièdres à un seul enlèvement ou à enlèvements multiples. Ils sont placés à l'extrémité de lames fines ou épaisses aussi bien que sur éclats. Il ne semble pas qu'il y ait de relation entre un type de support et une forme particulière de burin. On est en présence d'un éventail de formes; chaque outil est en quelque sorte individualisé, distinct des autres. Il en est de même des troncatures. Les pièces à coches ou denticulées semblent faites au hasard; la position des encoches sur les bords de l'outil ne semble présenter aucune régularité. Ce sont, ainsi que les racloirs, des outils d'occasion

Les courbes de distribution de largeur maximum sont le reflet direct de ces caractères morphologiques. Le manque de tendance centrale, d'homogénéité des burins et des troncatures (fig.3AB) se traduit par des courbes à la fois asymétriques et platikurtiques qui ne correspondent ni au modèle de la courbe normale, ni en fait à celui de la courbe logarithmique, bien que ce dernier soit statistiquement plus proche. Dans le cas des pièces à coches, la courbe s'éloigne encore davantage des deux modèles mathématiques proposés.

3. Armatures

Pointes à dos et pointes à cran sont les deux formes d'armatures les plus courantes. Lamelles à dos et troncatrice et segments de cercle ne sont représentés que par quelques exemplaires qui ne seront pas inclus ici. Les pointes à dos sont courtes, fines, portant des retouches secondaires variées à la pointe et à la base (Montet-White et Basler, 1978). Les pointes à cran se répartissent en plusieurs variantes selon le traitement de la pointe qui peut être une troncatrice droite ou arquée ou une pointe formée par la convergence de deux lignes de retouches. Les variations morphologiques ne sont pas reflétées dans les courbes de distribution de largeur (voir tableau ci-dessous). Quels que soient les modes de préparation des extrémités, les pièces retiennent les mêmes dimensions. Les courbes de distribution sont asymétriques et leptokurtique.

Répartition des armatures en classes de largeur

Classe de largeur	Pièces à dos*	Pièces à cran	Total
2.5	4	-	4
7.5	131	25	156
12.5	113	12	135
17.5	17	2	19
22.5	11	-	11
27.5	2	-	2
Total	278	39	317

* Pour les pièces à dos, la largeur du support est estimée au double de la largeur maximum.

Conclusion

En résumé, l'analyse typométrique de l'industrie de Kadar montre que l'ensemble du débitage et les lames en particulier sont conformes au modèle logarithmique. Les armatures sont les formes les plus spécialisées. Grattoirs et lames retouchées sont caractérisés par des distributions normales. Les burins, et dans une certaine mesure les troncatrices, se rapprochent de la distribution logarithmique de l'ensemble des lames brutes, les pièces à coches sont irrégulières.

Dans le cas des grattoirs, la régularité de la courbe de distribution des largeurs correspond à une certaine homogénéité typologique et technique; ce qui n'est pas le cas pour les lames à retouches latérales. Forme et dimension varient parmi les burins sans qu'il y ait de relation directe entre les deux.

Les tests que j'ai pu faire sur des échantillons provenant d'autres sites gravettiens d'Europe Centrale indiquent que l'industrie de Kadar est, dans son ensemble, représentative du Gravettein d'Europe Centrale. Les différences assez mineures que j'ai pu observer peuvent s'attribuer à la variété des matériaux employés. Le modèle typométrique que je propose ici pourrait donc se généraliser ainsi :

Dans la plupart des industries sur lame du Paléolithique supérieur et surtout lorsque le débitage se fait par percussion indirecte, on devrait trouver :

1. une distribution logarithmique du débitage et surtout des lames, avec une courbe voisine de celle de Kadar.
2. une distribution limitée et leptokurtique des armatures ou pointes.
3. une distribution normale de certains outils spécialisés qui ne seraient pas nécessairement les grattoirs.
4. une distribution asymétrique, certaines très irrégulières des autres classes d'outils.

Si l'on accepte que la distribution des variables qui mesurent la masse des outils reflète le choix et l'intention des artisans paléolithiques, on devra considérer que les courbes de distribution sont un élément important de l'étude des industries lithiques.

B I B L I O G R A P H I E

- CLARKE, D.F.: *Analytical Archaeology*. Methuen, London 1968.
- FELGENHAUER, F.: *Willendorf in der Wachau*. Mitt. der Prähist. Komm. der Osterr. Akad. der Wiss. Wien 1956.
- GABORI, M., GABORI, V.: Der erste paläolithische Hausgrundriss in Ungarn. *Acta Archeol. Acad. Sc. Hung.*, XXII, 1970, pp.3-11.
- MEZZENA, F., PALMA DI CESNOLA, A.: L'epigravettiano della Grotta Paglicci nel Gargano. *Rivista di Sci. Preist.*, vol.XXII, 1967, fasc.1, pp.23-156.
- MONTET-WHITE, A., JOHNSON, A.: Kadar: A Late Gravettian Site in Northern Bosnia, Yugoslavia. *Journ. of Field Archaeol.*, vol.3, 1976, pp.4-7-724.
- MONTET-WHITE, A., BASLER, Dj.: L'industrie gravettienne de Kadar en Bosnie du Nord (Yougoslavie). *B.S.P.F., Etudes et Travaux*, 1978, fasc.2, pp.531-544.

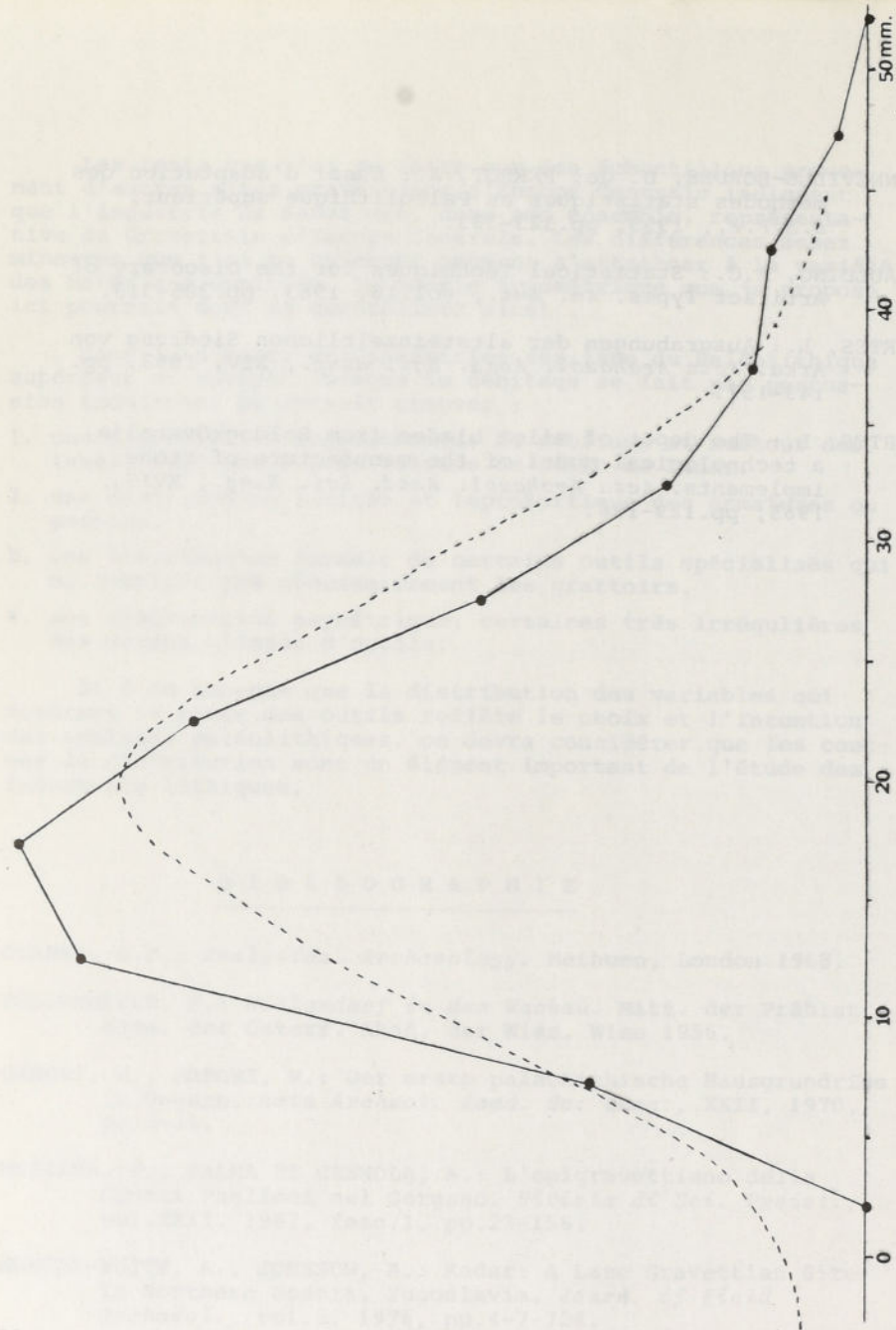


Fig. 1. Distribution des largeurs maximums pour l'ensemble des lames, éclats et éclats de corticaux; l'ensemble provient de Kadar, localité lest.
 Trait plein: fréquences observées; trait tiré: tracé théorique de la courbe normale.

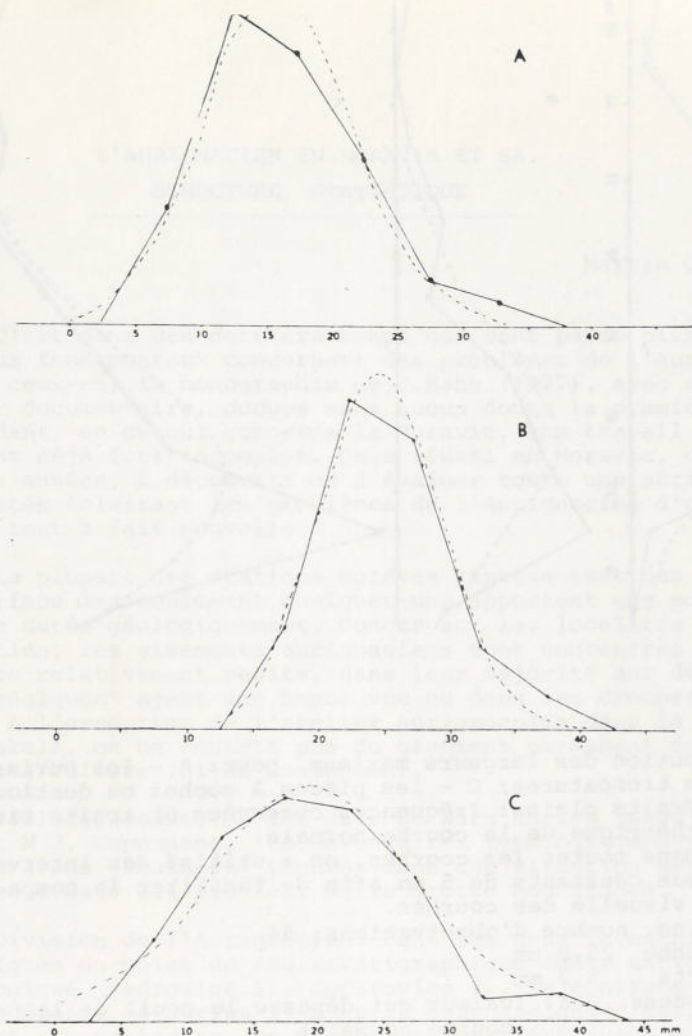


Fig. 2. Distribution des largeurs maximum pour: A - les lames brutes; B - les grattoirs; C - les lames à retouches marginales. Traits pleins: fréquences observées; traits tirés: tracé théorique des courbes normales.

A. Lames brutes, nombre d'observations: 368

Moyenne 15,75 mm

Ecart 5,7 mm

Skewness 0,61 (valeur excédant le seuil de la courbe normale)

Kurtosis 0,07 (valeur normale)

B. Grattoirs, nombre d'observations: 82

Moyenne 24,89 mm

Ecart 4,73 mm

Skewness 0,5 (valeur se rapprochant de la normale)

Kurtosis 0,2 (valeur se rapprochant de la normale)

C. Lames retouchées, nombre d'observations: 71

Moyenne 19,56 mm

Ecart 7,9 mm

Skewness 0,37 (valeur se rapprochant de la normale)

Kurtosis -0,33 (valeur se rapprochant de la normale)

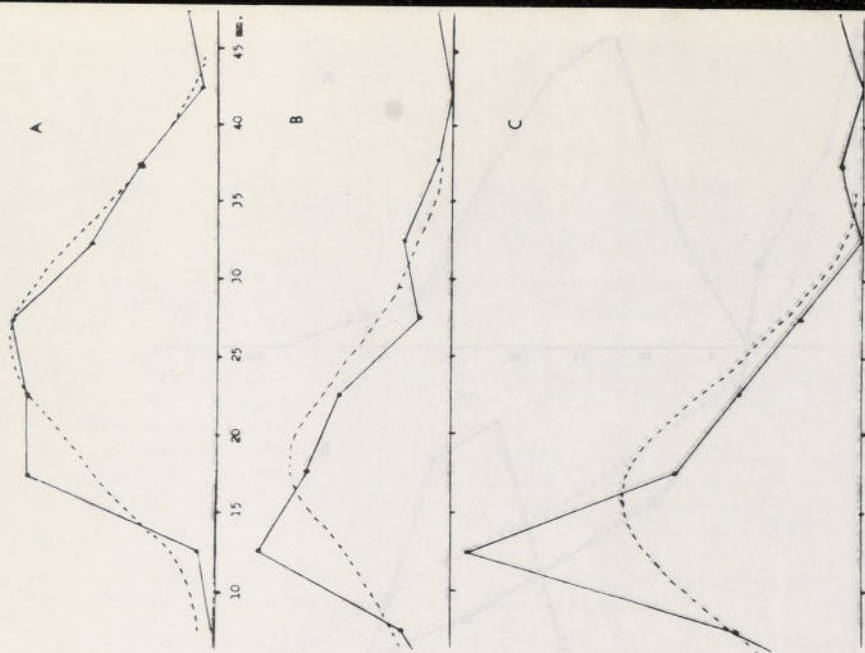


Fig. 3. Distribution des largeurs maximum pour: A - les burins; B - les troncatures; C - les pièces à coches ou denticulées. Traits pleins: fréquences observées et traits tirés: tracé théorique de la courbe normale.
 Note: Dans toutes les courbes, on a utilisé des intervalles de classe constants de 5 mm afin de faciliter la comparaison visuelle des courbes.

A. Burins, nombre d'observations: 54

Moyenne 25,9 mm

Ecart 8,2 mm

Skewness 0,87 (valeur qui dépasse le seuil de la courbe normale)

Kurtosis 0,68 (valeur qui se rapproche de la courbe normale)

B. Troncatures, nombre d'observations: 37

Moyenne 18,14 mm

Ecart 8,25 mm

Skewness 1,77 (valeur qui dépasse largement le seuil de la courbe normale)

Kurtosis 3,98 (valeur qui dépasse largement le seuil de la courbe normale)

C. Pièce à coche, nombre d'observations: 45

Moyenne 15,9 mm

Ecart 7,9 mm

Skewness 2,1 (valeur qui dépasse le seuil de la courbe normale)

Kurtosis 5,7

La distribution ne suit pas non plus le modèle logarithmique.