

**ACADEMIE SERBE DES SCIENCES ET DES ARTS**  
**INSTITUT DES ETUDES BALKANIQUES**

# BALCANICA

ANNUAIRE DE L'INSTITUT DES ETUDES BALKANIQUES

## XXIII

HOMMAGE A NIKOLA TASIĆ  
A L'OCCASION DE SES SOIXANTE ANS

Rédacteur - en - chef

**RADOVAN SAMARDŽIĆ**

Membre de l'Académie Serbe des Sciences et des Arts

Rédigé par

**MILUTIN GARAŠANIN**

Membre de l'Académie Serbe des Sciences et des Arts

**DRAGOSLAV SREJOVIĆ**

Membre de l'Académie Serbe des Sciences et des Arts

Membres de la Rédaction

De Yougoslavie: **MILUTIN GARAŠANIN, RADOVAN SAMARDŽIĆ, MILKA IVIĆ,**  
**ČEDOMIR POPOV, DRAGOSLAV ANTONIJEVIĆ, VESELIN ĐURETIĆ,**  
**MIODRAG STOJANOVIĆ**

De l'étranger: **ANTOINE-EMILE TACHIAOS (Thessalonique), DIMITRIJE ĐORĐEVIĆ**  
**(Santa Barbara - Californie), ALEKSANDAR FOL (Sofia), NIKOLAJ TOLSTOJ (Moscou)**

**BELGRADE**

**1992**



Zoia KALMAR  
Musée de l'Histoire  
Cluj-Napoca

## LES RESULTATS DE L'ANALYSE AUTOMATIQUE DES MATERIAUX NEOLITHIQUES DES CULTURES VINČA ET BANAT

*Abstract.* – L'auteur présente le travail sur le système informationnel pour l'archéologie, dénommé BAZARH et composé de trois éléments. Le but du système est la collection et la description des données archéologiques.

Un collectif formé des archéologues, mathématiciens et informaticiens s'est constitué au Musée de Cluj, à la section de préhistoire; il s'est proposé de créer un système dénommé BAZARH (fig. 2-3). On a adopté, comme principe en ce qui concerne la méthodologie de recueillir les données et la description des informations, le système appliqué dans le bassin du Ruhr, qu'on a clarifié avec la variante utilisé à Gomolava et corroboré au système de la Tchécoslovaquie. Mais on l'a aussi adapté aux possibilités pratiques et réels des sites archéologiques investigués par les spécialistes de Cluj.

Le système BAZARH comprend trois éléments composants; 1) la base des données (BD); 2) la base des connaissances (BC) et 3) les systèmes-expert (SE). La base des données contient les informations primaires cueillies par l'archéologue, l' anthropologue, le biologiste, le géologue, le pédologue, le physicien, le chimiste, etc. La base des connaissances emmagasine toutes les données bibliographiques du domaine et quelques-uns des résultats synthétiques fournis par les systèmes-expert. Les systèmes-expert comprennent les données des analyses du BD et BC. On a travaillé jusqu'à présent à l'élaboration de la base des données (BD) et à l'analyse de ce fond. Pour les ramasser, on a réalisé des questionnaires pour les données spécifiques; site archéologique, céramique, outillage lithique, objets en os et métal, etc., qui rend parfois nécessaire le complètement par code ou en clair de l'information. Les

questionnaires sont doublés par des bulletins d'analyses chimiques, physiques, spectrographiques, anthropologiques, faunistiques etc.

La fiche du matériel céramique comprend (fig.4): données sur les conditions de découverte; détermination culturelle; la description de la pâte-espèce, couleur extérieure et intérieure, dégraissant polissage – le façonnage de la surface – et technique de cuisson; déterminations typologiques des formes et ornements; technique d'ornementation; dimensions; spécifications de nombres des fragments et de la typologie pour chaque partie composante conservée des vases; fonctionnalité et, si possible, numéro d'inventaire. Le complètement des données du questionnaire est réalisé à l'aide des catalogues générales et spéciales, réparties par groupes selon les cultures et les époques (formes et ornementation, fig. 5–6).

L'analyse des données est vaste et diversifiée; elle va de statistiques et classifications simples, jusqu'à des analyses mathématiques complexes. On va ci-dessous présenter seulement quelques modalités d'analyse automatique des données de Parta, les uns des résultats étant comparés à ceux provenant de Bucovat, Zorlentu Mare et Balta Sarata.

1. Dès qu'on fait la comparaison de la stratigraphie archéologique avec les résultats statistiques obtenus par l'ordinateur et distribués sur les trois catégories céramiques de Parta (fig. 7), on constate une correspondance entre les couches archéologiques. La station commence son existence avec l'habitat type chaumière dans lequel la céramique commune est prévalente, mais pas en grandes quantités. La communauté était assez riche, selon la quantité et la qualité du matériel céramique et la faune. Une autre couche archéologique suit; des constructions massives de poutres ayant comme objectif principal des âtres (foyers) à plusieurs couches de terre glaise. Dans ce niveau-là, la quantité de céramique fine augmente, pendant que la quantité de céramique grossière se réduit avec un pourcentage de 14%; on constate au même temps une augmentation de 10% de la céramique demi-fine. La couche suivante de construction comprend des murailles massives de poutres glaissées. C'était le moment où le grand sanctuaire (I-ère phase) a été élevé et l'activité constructive a rempli une grande partie de la vie économique de la communauté. On peut constater ce fait-là aussi par l'augmentation, calculée en pourcentages, de l'importance de la céramique demi-fine et grossière et la réduction proportionnelle de la quantité de céramique fine. La couche suivante, qui représente le point culminant et qui finit par la destruction de l'habitat, est marqué par le dynamisme particulier de la céramique fine qui atteint des côtes inouis (47,5%); la quantité de céramique demi-fine augmente elle-aussi au détriment de celle de la céramique grossière, qui atteint 18,7%. À ce point, l'habitat se trouve au niveau le plus haut de son développement. Son aspect général est ce d'un habitat principal, à architecture complexe, maisons aux étages, petite place autour de sanctuaire – où se trouvent aussi les autres édifices de culte – rues étroites, bornées de maisons à plusieurs pièces. La richesse de cette période est confirmée aussi par les os d'animaux, les grains de blé, les ornements et les bijoux qu'on a trouvé en grande quantité.

2. Le même système d'analyse automatique, appliqué à la station de Bucovat (fig. 8), offre quelques données concernant la communauté de cet habitat. Son évolution est, généralement dit, la même que pour la précédente, sans qu'elle ait atteint le niveau de développement de Parta. A Bucovat, l'habitation commence à -1,3m de profondeur et le niveau de destruction à plus de -0,7m. Les variations de la céramique (après l'échantillon de 9110 pièces) sont moins dynamiques, moins spectaculaires, toutes les espèces varient entre certaines limites, fait qui, du point de vue statistique, représenterait une communauté relativement stable.

3. Si on fait une comparaison entre les analyses statistiques générales de Parta et Bucovat d'une côté et de Zorlentu Mare et Balta Sarata de l'autre côté (fig. 9), on remarque certains traits caractéristiques pour chaque groupe. Il faut préciser ici que ni la recherche n'a pas été faite, dans les territoires ci dessus mentionnés, sur des surfaces trop étendues, ni les échantillons utilisés n'ont pas été très volumineux. Pour la culture Vinča A<sub>3</sub>/B<sub>1</sub> et B<sub>1</sub>, les analyses statistiques offrent un diagramme semblable; la céramique grossière se trouve dans une proportion de 60%, étant suivie par la céramique demi-fine et celle fine. Du point de vue statistique, Balta Sarata semble avoir été la plus stable des deux dernières stations. Pour la culture de Banat, les habitats de Parta et de Bucovat sont caractérisés par l'augmentation de la quantité de céramique demi-fine et fine. Mais l'habitat de Parta doit avoir été le plus important. Ici, il semble être un équilibre entre les espèces céramiques et la grande quantité de céramique demi-fine et fine, trait d'un habitat plus riche que celui de Bucovat, fait qui suggère l'existence des ateliers céramiques qui produisaient pour (le marché) la commercialisation, par échange pour des matériaux de construction, outillage lithique, etc.

4. L'analyse de la disposition des type d'ornementation, rencontrés à Parta, par couches (fig. 10), offre un nombre de conclusions; a) l'apparition des motifs stylistiques à certains moments, puis leur disparition, fait qu'on peut marquer certaines phases d'évolution et qui permet qu'on les utilise comme des éléments de datation; b) autres techniques et styles d'ornementation se maintiennent pour un certain intervalle de temps, puis disparaissent ou persistent dans toutes les couches; c) des ornements qui paraissent, disparaissent et puis surgissent de nouveau. Ce sont ces derniers types qui nécessitent une analyse approfondie, à part, entreprise par l'archéologue, car ils peuvent signaler: une nouvelle impulsion; une re-actualisation des anciennes traditions; bien que seulement une position stratigraphique secondaire qui n'a pas été saisie par l'archéologue pendant les fouilles.

5. Un échantillon de plus de 3000 pièces provenant de Parta a été soumis à l'analyse de variante pour la technique de cuisson (fig. 11) et pour la forme (fig. 12). L'analyse a été faite par catégories ou espèces céramiques, dégraissant et polissage, de façon que les facteurs significatifs ont été mis en évidence conformément au test Fisher. Ainsi, dans le cas de la première matrice (cuisson), on constate des fluctuations dans la technique du polissage et dans le dégraissant, l'espèce n'étant pas significative (pour Parta). Ce sont les combinaisons de

couples de facteurs qui sont significatifs: polissage – dégraissant; polissage – espèce; dégraissant – espèce; couleur – espèce; bien que la combinaison de trois éléments: polissage – dégraissant – espèce et dégraissant – espèce – couleur. Concernant la deuxième matrice (fig. 12) soumise au test Fisher, pour 5 types de vases, c'est la liaison des trois facteurs (polissage – dégraissant – forme) qui est significative, ce qui attire l'attention sur le technique de fabrication; pour certaines formes on a utilisé une certaine sorte de pâte, à laquelle on a appliqué un polissage approprié.

Les résultats ci-dessus ont le statut de test; des analyses plus amples suivront, pour que l'image de l'«industrie» céramique de Parta soit plus claire. Les méthodes d'investigation à l'aide de l'ordinateur sont multiples et elles sont utiles parce que parfois elles attirent l'archéologue sur des phénomènes cachés dans l'espace pluridimensionnel, difficile à analyser par des méthodes traditionnelles.

## РЕЗУЛТАТИ АУТОМАТСКЕ АНАЛИЗЕ НЕОЛИТСКОГ МАТЕРИЈАЛА ВИНЧАНСКЕ КУЛТУРЕ И КУЛТУРЕ БАНАТ

### Резиме

Група археолога, математичара и информатора праисторијске секције Музеја у Клужу одлучила је да изради један информативни систем за археологију који је назван BAZARH. Методолошки, систем се састоји у прикупљању података и њиховом опису. Овакав систем примењен у Рурском басену, допуњен је варијантом која је коришћена на Гомолави, а потврђена је чехословачким системом. Румунски систем је прилагођен за реалне могућности за археолошке локалитете које су истраживали сарадници музеја у Клужу.

Систем BAZARH има три саставна елемента: 1. Основа података (BD), 2. Основа знања (BC) и 3. Систем експерата (SE).

1. Основа података садржи примарне информације археолога, антрополога, биолога, геолога и других научника.

2. Основа знања укључује све библиографске податке из те области и понеке синтетичке које пружа трећи систем.

3. Системи експерата садрже податке анализе BD и BC.

Аутор наводи да је до сада рађено само на обради „основе података“ и на њиховој анализи. Одређени су упитници за специфичне податке (локалитет, керамика, оруђа и др.), упитници за анализе и фише за керамички материјал. Подаци из упитника се уносе у генералне и специјалне каталогe.

Анализа података је широка и врло разноврсна. Она иде од обичних статистичких класификација све до комплексних математичких анализа. Аутор наводи неколико модалитета аутоматске анализе података са Парце (Parta), а неки подаци су упоређени са подацима са Буковца (Bucovat), (Zorlentu Mare) и Балта Сарат (Sarata). Истољобно аутор напомиње да резултати упоређивања имају статус теста, а да су методи истраживања помоћу рачунара многобројни и врло корисни јер прилаче понекад пажњу археолога на скривене феномене на вишедимензионираном простору који је тешко анализирати традиционалним методом.

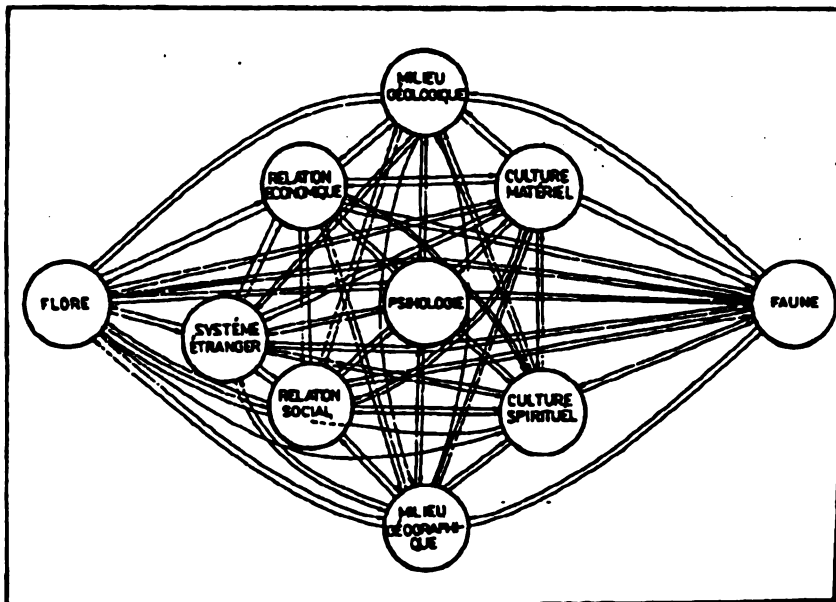


Fig. 1 Systèmes et sous-systèmes (d'après Clark).

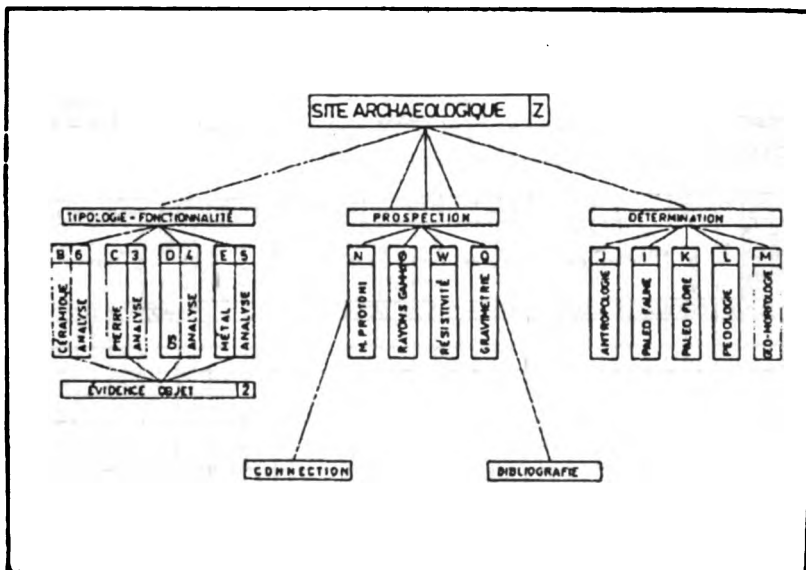


Fig. 2 La structure du système BAZARH.

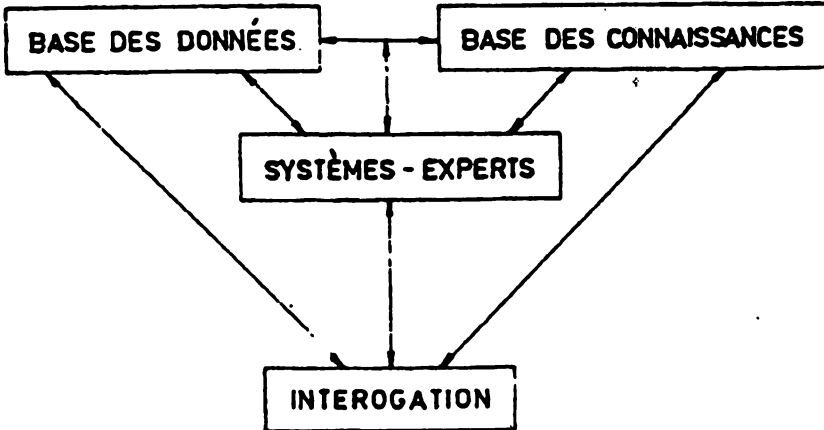


Fig. 3 Le schéma du système BAZARH.

FICHE POUR CERAMIQUE - B																	
LOCALITÉ _____											<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
VILLAGE/QUARTIER/HAMEAU _____											<input type="checkbox"/>	POINT _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
AN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SECTION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CARREAU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PROFOND.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
COMPLEXE _____											<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NIVEAU	<input type="checkbox"/>	EPOQUE _____	<input type="checkbox"/>
CULTURE _____											<input type="checkbox"/>	PHASE _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DÉ COUVERTE _____											<input type="checkbox"/>						
FACTURE		FORME		BORD	COL	PANSE	VENTRE	FOND	ANSE	ORNAMENT	FONCTION		NR INVENTAIRE				
Caractère	Caractère	Caractère	Caractère	HR	Type	Type	Type	Type	Type	Type	Technique	Motivité	Dispositif	Monnaie	Éléments	Numéro	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	

Fig. 4 BAZARH. Fiche pour céramique, type B.

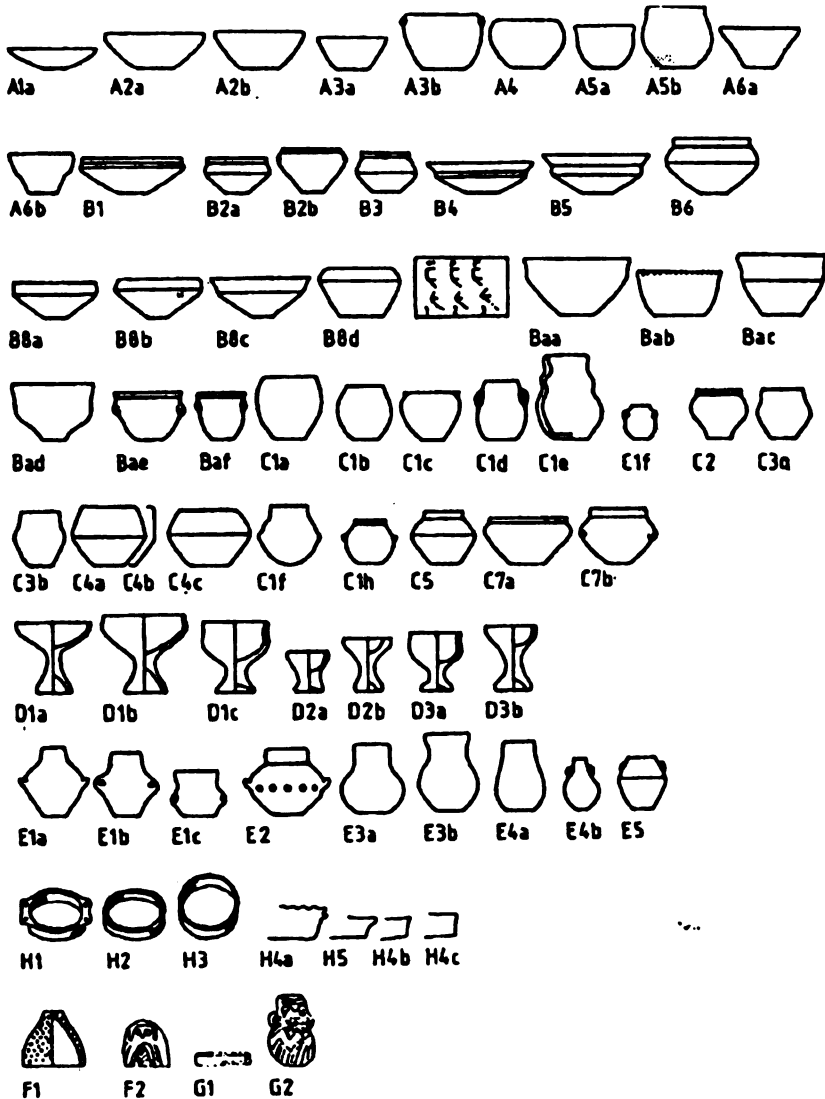


Fig. 5 Culture de Banat. Catalogue des formes.



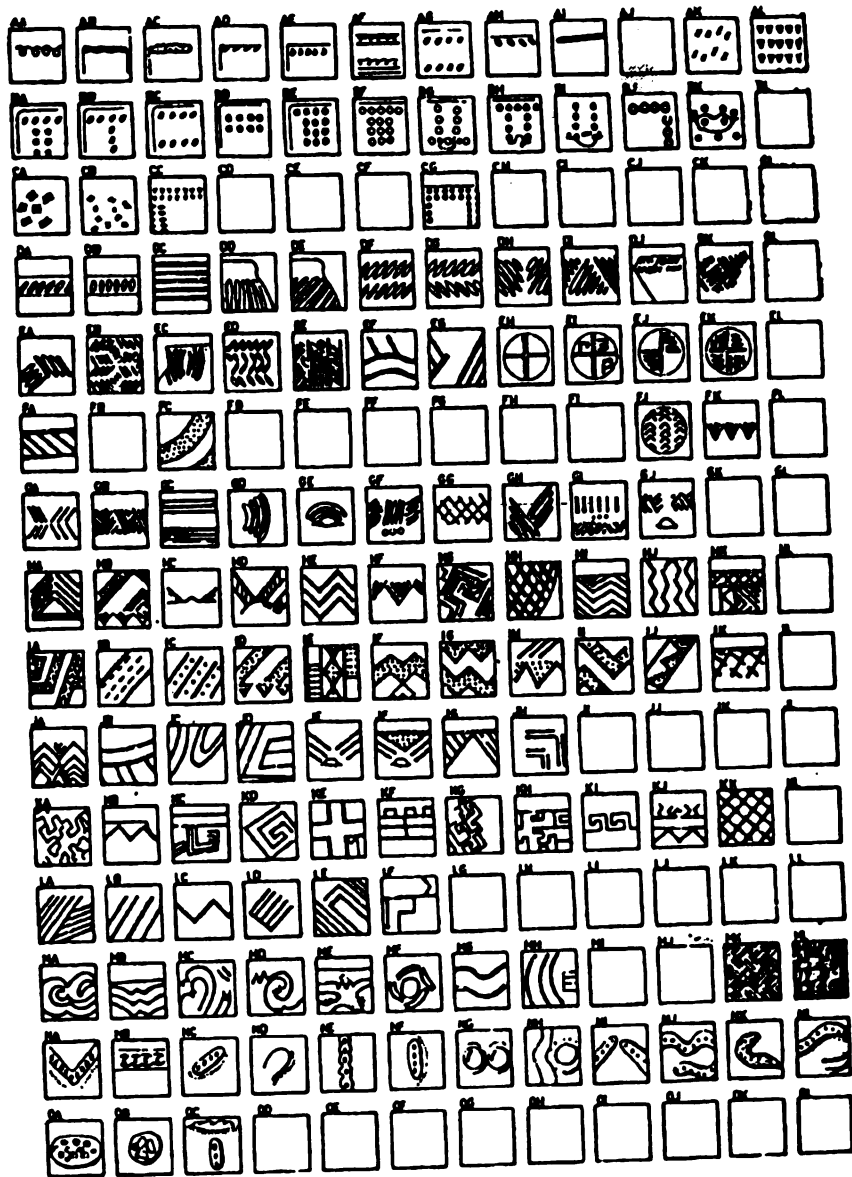


Fig. 6 Culture de Banat. Catalogue des ornements.

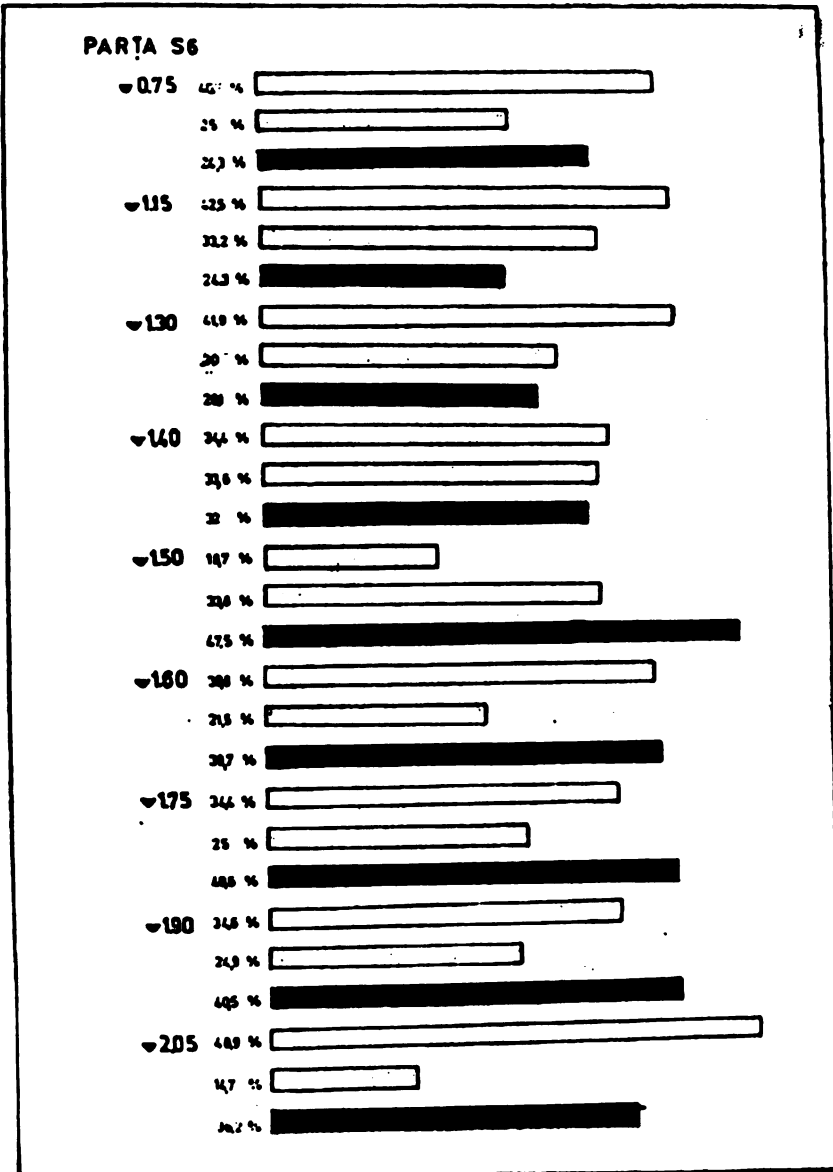
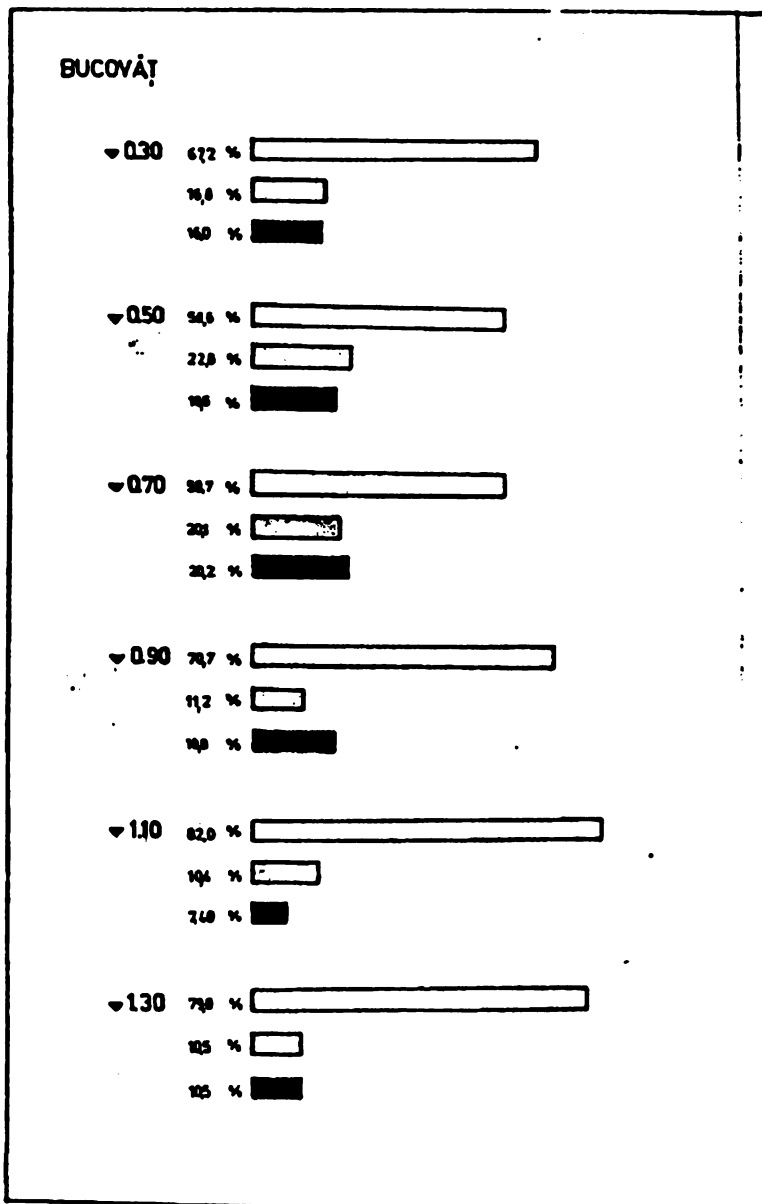


Fig. 7 Parta. Diagramme des catégories céramiques.



*Fig. 8 Bucovăț. Groupe Bucovăț.  
Diagramme des catégories céramiques.*

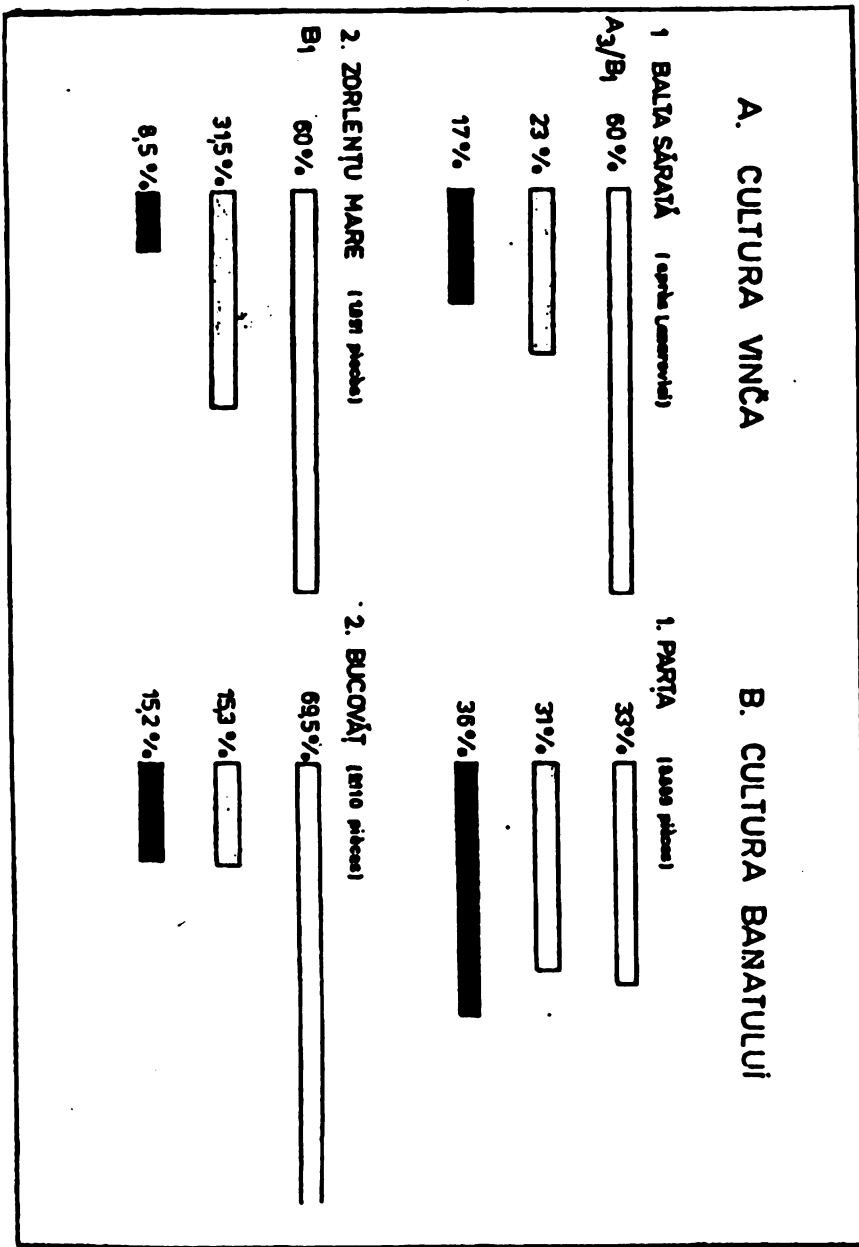


Fig. 9 Situation comparative des catégories céramique des sites différents.

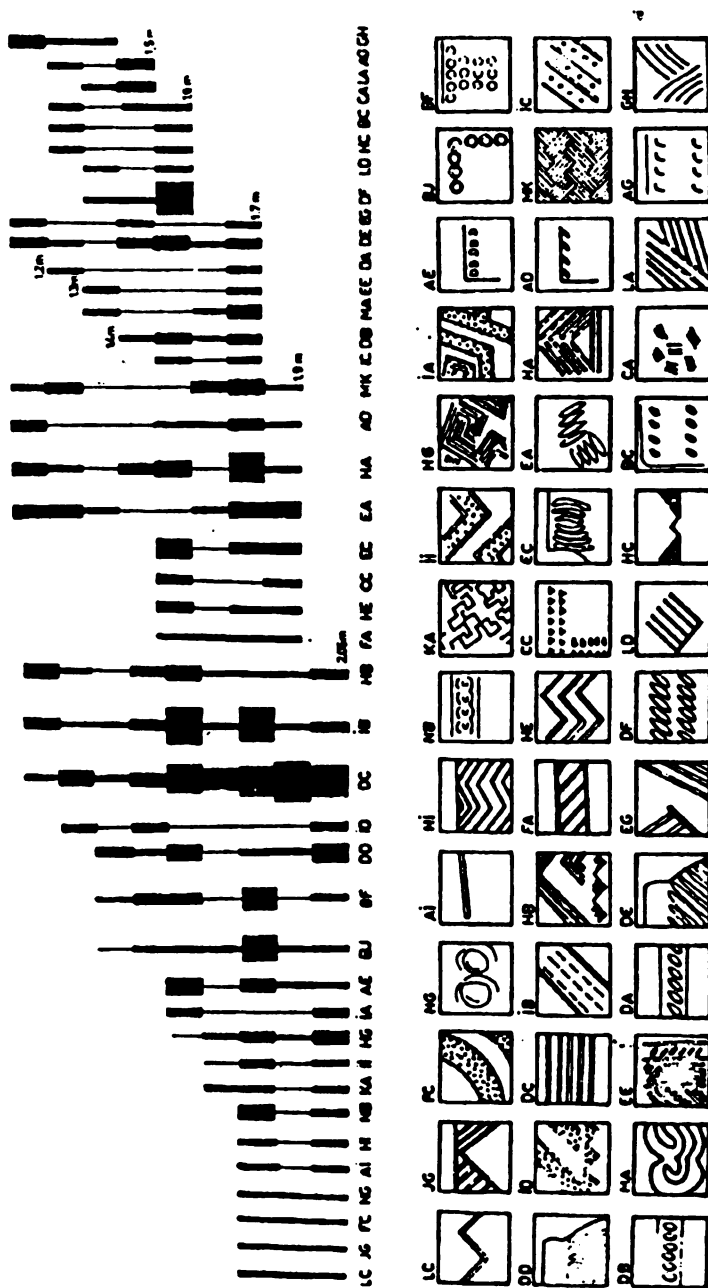


Fig. 10 Parta. Fréquence des types d'ornements caractéristiques.

## ANALYSIS OF VARIANCE.....KANC

## LEVELS OF FACTORS

N 3  
A 3  
K 3  
C 3

FORMAT INPUT: (27F4.0)

FORMAT OUTPUT: (27F4.1)

DATA CARDS:

2			6			K		
0. 5. 17.	0. 36. 21.	0. 4. 4.	11. 25. 0.	4. 22. 0.	3. 8. 0.	19. 12. 0.	0. 3. 0.	1. 1. 0.
0. 0. 7.	0. 10. 40.	1. 3. 9.	2. 30. 0.	1. 15. 0.	6. 9. 0.	48. 45. 0.	3. 8. 0.	2. 7. 0.
0. 6. 0.	0. 14. 14.	0. 2. 2.	2. 24. 0.	2. 35. 1.	6. 9. 0.	51. 52. 0.	3. 12. 0.	3. 5. 0.

GRAND MEAN 8.45679

SOURCE OF VARIATION	SUMS OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE COMPUTED	Ft		
N	1727.58020	2	863.79010	32.49556	3.11	4.88	da
A	1373.65430	2	686.82715	25.83826	3.11	4.88	da
NA	1200.19751	4	300.04938	11.28778	2.49	3.56	da
K	128.39507	2	64.19753	2.41509	3.11	4.88	nu
NK	2353.45679	4	588.36420	22.1341	2.49	3.56	da
AK	2674.27148	4	668.56787	25.15135	2.49	3.56	da
NAK	1217.87659	8	152.23457	5.72702	2.06	2.74	da
C	58.24691	2	29.12346	1.09562	3.11	4.88	nu
NC	194.27161	4	48.56790	1.82711	2.49	3.56	nu
AC	107.97531	4	26.99383	1.01550	2.49	3.56	nu
NAC	404.83951	8	50.60494	1.90374	2.06	2.74	nu
KC	619.67902	4	154.91975	5.82804	2.49	3.56	da
NKC	452.46915	8	56.55864	2.12772	2.06	2.74	nu
AKC	583.87653	8	72.98457	2.74566	2.06	2.74	da

Fig. 11 Parta. L'analyse de variance et le test Fisher appliqués au catégories céramiques et à la technique du cuisson.

## ANALYSIS OF VARIANCE.....KANE

## LEVELS OF FACTORS

N 3  
A 3  
K 3  
F 3

FORMAT INPUT: (27F4.0)

FORMAT OUTPUT: (J27F4.0)

DATA CARDS:

0. 0. 0.	0. 2. 0. 0.	0. 0. 2. 7.	0. 1. 4. 0.	0. 2. 0. 4.	1. 0. 0. 0.	0. 0. 1. 0.
0. 0. 0.	0. 5. 0. 0.	0. 0. 1. 0.	0. 0. 6. 0.	0. 1. 0. 0.	0. 0. 1. 0.	0. 0. 0. 0.
0. 0. 0.	0. 9. 0. 0.	0. 0. 0. 2.	0. 3. 11. 0.	0. 0. 0. 0.	0. 0. 0. 1.	0. 0. 0. 0.

GRAND MEAN 8.45679

SOURCE OF VARIATION	SUMS OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARES	F-VALUE COMPUTED	F <sub>t</sub>		
N	54.91358	2	27.45679	24.23978	3.11	4.88	da
A	29.20988	2	14.60494	12.89373	3.11	4.88	da
NA	46.86420	4	11.71605	10.34332	2.49	3.56	da
K	20.54321	2	10.27160	9.06812	3.11	4.88	da
NK	32.64198	4	8.16049	7.20436	2.49	3.56	da
AK	17.90123	4	4.47531	3.95095	2.49	3.56	da
NAK	24.69136	8	3.08642	2.72480	2.06	2.74	da
F	3.06173	2	1.53086	1.35150	3.11	4.88	na
NF	5.23457	4	1.30864	1.15531	2.49	3.56	na
AF	26.04938	4	6.51235	5.74932	2.49	3.56	da
NAF	25.43210	8	3.17901	2.80654	2.06	2.74	da
KF	6.27161	4	1.56790	1.38420	2.49	3.56	na
NKF	6.09877	8	0.76235	0.67302	2.06	2.74	na
AKF	8.39506	8	1.04938	0.92643	2.06	2.74	na

Fig. 12 Parta. L'analyse de variance et le test Fisher appliqués aux catégories céramiques et aux formes de vases.