

STUDIA  
PRAEHISTORICA  
BELGICA



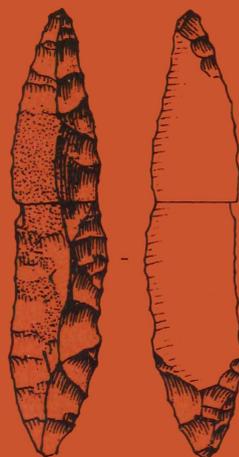
1

CONTRIBUTIONS TO THE  
STUDY OF THE MESOLITHIC  
OF THE BELGIAN LOWLAND

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE  
DU MESOLITHIQUE DE LA  
BASSE BELGIQUE

Edited by - Édité par

PIERRE M. VERMEERSCH



Koninklijk Museum  
voor Midden Afrika

Musée royal de  
l'Afrique centrale

Tervuren

1982



STUDIA PRAEHISTORICA BELGICA 1

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF THE MESOLITHIC OF THE BELGIAN  
LOWLAND

CONTRIBUTIONS A L'ETUDE DU MESOLITHIQUE DE LA BASSE BELGIQUE

edited by - édité par

PIERRE M. VERMEERSCH

ROBERT LAUWERS & PIERRE M. VERMEERSCH

UN SITE DU MÉSOLITHIQUE ANCIEN À NEERHAREN - DE KIP

ROBERT LAUWERS & PIERRE M. VERMEERSCH

MÉSOLITHIQUE ANCIEN À SCHULEN

DIRK HUYGE & PIERRE M. VERMEERSCH

LATE MESOLITHIC SETTLEMENT AT WEELDE - PAARDSDRANK

Koninklijk Museum voor Midden-Afrika - Musée Royal de l'Afrique Centrale  
Tervuren

1982

Studia Praehistorica Belgica

Coördinatie / Coordination

N.F.W.O. Contactgroep  
"Prehistorie - Préhistoire"  
Groupe de Contact F.N.R.S.

Redactiecomité / Comité de Rédaction

P.M.VERMEERSCH, Katholieke Universiteit te Leuven  
M. OTTE, Université de l'Etat à Liège  
F. VAN NOTEN, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, Tervuren  
D. CAHEN, Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren

Édité avec le concours de l' / Uitgegeven met de steun van  
U.R.A. 28 du Centre de Recherches Archéologiques, C.N.R.S.

Scan en uitgegeven door / Scanné et édité par  
Studia Praehistorica Belgica – 2012

© 1982, N.F.W.O. Contactgroep  
"Prehistorie - Préhistoire"  
Groupe de Contact F.N.R.S.

Uitgegeven en gedrukt door / Edité et imprimé par  
Koninklijk Museum voor Midden-Afrika  
Musée royal de l'Afrique centrale

Tervuren, Belgium

## TABLES DES MATIERES / TABLE OF CONTENTS

	page
Preface	7
List of figures, tables and plans	9
ROBERT LAUWERS & PIERRE M. VERMEERSCH	
UN SITE DU MESOLITHIQUE ANCIEN A NEERHAREN - DE KIP	15
Avant-propos	17
1. Localisation et situation géographique du site	18
2. La fouille	19
3. Description du profil	21
4. Position stratigraphique du matériel archéologique	22
5. Description de la concentration	23
5.1. Répartition spatiale des artefacts lithiques	23
5.2. Les structures	26
6. Les analyses	28
6.1. Analyses palynologiques (A.V. MUNAUT)	28
6.2. Analyse des sédiments (F. GULLENTOPS)	29
6.2.1. La granulométrie	29
6.2.2. Humus et fer	31
6.2.3. Conclusion	31
6.3. Archaeomagnetic study of burned stones (J.J. HUS)	32
6.4. Datation au radiocarbone (en collaboration avec E.GILOT)	34
7. L'industrie lithique	34
7.1. Matériaux	34
7.2. Matériel de débitage	35
7.3. Typologie de l'outillage	39
8. Interprétations	45
8.1. Organisation spatiale du site	45
8.1.1. Matière première et débitage	45
8.1.2. Outillage	47
8.1.3. Remontage du foyer	48
8.2. Functional analysis of scrapers (P. GENDEL)	49
8.2.1. Methods	49
8.2.2. Raw materials	50
8.2.3. Analysis	50
8.2.4. Form/function relationships	51
8.2.5. Horizontal patterning at the site	51
8.3. Conclusions	51
ROBERT LAUWERS & PIERRE M. VERMEERSCH	
MESOLITHIQUE ANCIEN A SCHULEN	55
Introduction	57
Remerciements	57
1. Situation géographique	58
2. Les fouilles	59
2.1. Les fouilles de 1977, Schulen I	59
2.2. Les fouilles de 1978, Schulen II et III	59
2.3. Les fouilles de 1979, Schulen IV	61

3. Description des profils (J. VAN DAMME)	61
3.1. Schulen IV	61
3.1.1. Drainage	61
3.1.2. Activité biologique	61
3.1.3. Description du profil	63
3.2. Schulen II	65
3.3. Schulen III	65
4. Les analyses	67
4.1. Granulométrie des sédiments (J. VAN DAMME et L. JACOBS)	67
4.2. Les analyses chimiques (J. VAN DAMME et L. JACOBS)	67
4.3. Analyse pollinique (A.V. MUNAUT)	67
4.3.1. Schulen III	67
4.3.2. Schulen IV	67
4.3.3. Commentaires	71
4.3.4. Conclusions	71
4.4. Analyse des macrorestes	71
4.5. Datation au 14C (en collaboration avec E. GILOT)	72
4.6. Analyse de la faune	72
5. Interprétation pédologique et géologique (en collaboration avec J. VAN DAMME)	72
6. Evolution du milieu naturel	75
7. Répartition du matériel archéologique	76
7.1. Dispersion verticale du matériel archéologique	76
7.2. Répartition du matériel lithique dans le plan horizontal	77
7.2.1. Schulen I	77
7.2.2. Schulen II	81
7.2.3. Schulen III	82
7.2.4. Schulen IV	82
8. Le matériel archéologique	82
8.1. La matière première	82
8.2. Le matériel débité	82
8.3. Le débitage	86
8.4. Les microburins	89
8.5. L'outillage	91
8.5.1. Schulen I	91
8.5.2. Schulen II	101
8.5.3. Schulen III	101
8.5.4. Schulen IV	105
9. Interprétations et conclusions	106

DIRK HUYGE & PIERRE M. VERMEERSCH

LATE MESOLITHIC SETTLEMENT AT WEELDE-PAARDSDRANK	115
--	-----

Preface and acknowledgements	117
1. Geographical situation (F. GULLENTOPS)	119
2. The excavation	120
2.1. Squares KA-KB 050	122
2.2. Square MY 075	124
3. Stratigraphy and analyses	125
3.1. The dune top (F. GULLENTOPS and CH. DICKENS)	125
3.1.1. Profile LF-LH 058	125
3.1.2. Profile LE 030-032	126
3.1.3. Profile KQ 072 (sector 5)	128
3.1.4. Conclusions	131
3.2. The Paardsdrank ven (F. GULLENTOPS and CH. DICKENS)	132
3.2.1. Profile MF 061	133
3.2.2. Profile NC 051	134
3.2.3. Transverse sections through the ven	135
3.2.4. Conclusions	137

3.3.	Analyses palynologiques (A.V. MUNAUT)	139
3.3.1.	Analyses palynologiques du profil NC 051	139
3.3.2.	Analyses palynologiques en relation avec les structures archéologiques	140
3.4.	Analysis of botanic macroremains (F. GULLENTOPS)	143
3.5.	Faunal analysis (W. VAN NEER)	143
3.6.	Radiocarbon dating of archaeological samples (in collaboration with E. GILOT)	144
4.	Distribution of the archaeological material	145
4.1.	Vertical dispersion	145
4.2.	Horizontal distribution	149
5.	The archaeological material	151
5.1.	Raw materials	151
5.2.	Cores and core rejuvenation	153
5.3.	The debitage	157
5.4.	Tools	159
5.4.1.	End-scrapers	161
5.4.2.	Retouched flakes	163
5.4.3.	Borers and burins	163
5.4.4.	Diverse	165
5.4.5.	Retouched blades	165
5.4.6.	Points with unretouched base	167
5.4.7.	Crescents	169
5.4.8.	Backed bladelets	169
5.4.9.	Triangles	171
5.4.10.	Points with surface retouch	173
5.4.11.	Points with retouched base	173
5.4.12.	Trapezes	173
5.4.13.	Points of danubian type	178
5.4.14.	Indeterminate microliths	181
5.4.15.	Montbani blades	181
5.4.16.	Neolithic tools	183
5.4.17.	Toolfragments	184
5.4.18.	Tools beyond the list	184
5.5.	Microburins	185
5.6.	Pottery (in collaboration with F. JANSSENS)	188
6.	Discussion of the data	189
6.1.	Stratigraphy and physical data	189
6.2.	Typological integrity of the sectors	191
6.3.	Intersector similarity and differentiation	191
6.4.	Anachronistic elements	195
6.5.	Spatial organization and geographic implantation of the settlement	197
6.6.	Intersite comparisons	198
	Bibliographie	205



## PREFACE

In the early part of the century the attention of many Belgian prehistorians was drawn to the repeated discoveries of mesolithic artifacts in the northern sandy area of the country. Since this first recognition of the presence of so-called Tardenoisians, a whole series of sites were located and prospected. However, because of the inadequate recovery techniques applied, homogeneous and representative artifact samples were nearly inexistent. As may be inferred from the recent synthesis by J. G. ROZOY, 1978, *Les derniers chasseurs: L'Épipaléolithique en France et en Belgique*, mesolithic research in Lowland Belgium is still seriously hampered by this lack of concrete data. For the study of the so-called Limburgian, the author was forced to base his arguments much too often on assemblages of which the recovery circumstances are unsatisfactorily reported.

In order to fill this considerable void of information, the *Laboratorium voor Prehistorie* of the *Katholieke Universiteit te Leuven* has devoted a large part of its research to prospecting and excavating new mesolithic settlements. The three site reports presented in this volume should be considered as a substantial contribution to a better understanding of the mesolithic occupation of the Belgian Lowland. Both the sites of Neerharen-De Kip and Schullen can confidently be attributed to the Early Mesolithic, whereas the site of Weelde-Paardsdrank finds its place near the end of the mesolithic sequence. At the time of their discovery, all three sites had unfortunately been partially destroyed, either by erosion or by ploughing and quarrying activities. As such, they cannot serve as optimal sources of information for the solution of the many questions still arising in mesolithic research. We did however try to extract all evidence relevant to the understanding of the sites themselves. For this purpose specialists in different fields of research were asked to collaborate. Nevertheless, the results of our research are not impressive and numerous problems remain unsolved, such as those related to the reconstruction of the natural environment, the stratigraphical position of the occupation floor, the nature of the subsistence patterns and the dating and delineation of the cultural-typological units. Even if some of these problems can now be better understood, many more sites need to be excavated to give clear solutions. Prospecting and excavating sites is, indeed, a most urgent task for Belgian prehistorians. Due to the demographic expansion and the intensive agriculture more and more settlements will be destroyed and thus lost for ever. We therefore hope that the publication of these 'Contributions' may contribute to an increased and vivid interest in the study of mesolithic settlement.

Pierre M. Vermeersch



## LIST OF FIGURES, TABLES AND PLANS

## UN SITE DU MESOLITHIQUE ANCIEN A NEERHAREN - DE KIP

LISTE DES FIGURES	page
1. Localisation du site	18
2. Localisation du site sur le plan cadastral	19
3. Profil pédologique dans le carré H 1 avec indication de la dispersion verticale des artefacts	20
4. Dispersion verticale des artefacts raccordés	22
5. Plan de la distribution horizontale des artefacts	24
6. Plan de la distribution des esquilles par m <sup>2</sup>	26
7. Distribution du poids en g du charbon de bois par m <sup>2</sup>	27
8. Distribution des artefacts en silex craquelés dans le feu	27
9. Graphique sédimentologique	30
10. Alternating field demagnetization curves	33
11. Les modules de débitage	35
12. Illustration de l'industrie lithique	36
13. Illustration de l'industrie lithique	38
14. Illustration de l'industrie lithique	40
15. Illustration de l'industrie lithique	42
16. Trois différentes aires de débitage	44
17. Les différentes aires de débitage d'un nucléus	44
18. Distribution du matériel débité du nucléus à cinq grattoirs	44
19. Distribution des nucléus et grattoirs	46
20. Distribution des microlithes	46
21. Plan des liaisons entre fragments de grès du foyer	48

## LISTE DES TABLEAUX

I. Inventaire général de l'industrie lithique	25
II. Inventaire du matériel de débitage	37
III. Longueur en mm des lames et lamelles fragmentées	39
IV. Inventaire des pièces retouchées	43

## MESOLITHIQUE ANCIEN A SCHULEN

## LISTE DES FIGURES

1. Localisation du site de Schulen	58
2. Relevé topographique d'une partie du site de Schulen et extrait du plan cadastral	60
3. Profil géologique de la coupe dans le secteur Schulen IV	62
4. Profil géologique dans le carré N156W085	64
5. Diagramme palynologique de Schulen III	68
6. Diagramme palynologique de Schulen IV	70
7. Schulen I : plan de la distribution des artefacts	77
8. Schulen I : plan de la distribution des éléments de l'outillage	78
9. Schulen I : plan de la distribution des microlithes et des microburins	79
10. Schulen II et Schulen III : plan de la distribution des artefacts par m <sup>2</sup>	80
11. Schulen II et Schulen III : plan de la distribution de l'outillage	81

12. Les modules de débitage de Schulen I	83
13. Les modules de débitage de Schulen II et III	83
14. Schulen I : outillage	84
15. Schulen I : outillage	88
16. Schulen I : outillage	90
17. Schulen I : outillage	94
18. Schulen I : outillage	96
19. Schulen I et Schulen II : outillage	98
20. Schulen III : outillage	100
21. Schulen III : outillage	102
22. Schulen III et Schulen IV : outillage	104
23. Comparaison des diagrammes cumulatifs des ensembles de Schulen I et III à ceux de Geldrop III-2 et d'Aardhorst	107

## LISTE DES TABLEAUX

I. Granulométrie	66
II. Analyses chimiques	66
III. Interprétation pédologique des profils	73
IV. Moyenne et écart-type des dimensions en mm des lames et lamelles entières et fragmentées	85
V. Longueur en mm des lames et lamelles fragmentées	86
VI. Inventaire partiel. Le matériel de débitage de Schulen I, II, III et IV	87
VII. Inventaire sommaire des ensembles	87
VIII. Inventaire partiel de l'outillage de Schulen I, II, III et IV	89
IX. L'outillage de Schulen I, II, III et IV	92
X. Tableau comparatif des éléments de l'outillage	110

## LATE MESOLITHIC SETTLEMENT AT WEELDE - PAARDSDRANK

## LIST OF FIGURES

1. Map showing the location of the site	119
2. Topographical sketch of the dune	120
3. Aerial view of the site	121
4. South profile of KA 050	123
5. Profile of LF-LH 058	125
6. Profile of LE 030-032	127
7. Profile of KQ 072 (sector 5)	129
7bis. Cockchafer burrows in KQ 072 (sector 5)	130
8. Profile of MF 061	133
9. Profile of NC 051	135
10. Transverse section through the ven	136
11. Diagramme pollinique du profil NC 051	138
12. Backplot of finds within squares AA-AC 010-011 (sector 1)	146
13. Backplot of finds within squares KQ 076 and KP-KO 077 (sector 5)	146
14. Vertical dispersion of finds according to 10 cm levels below the present surface	147
15. Sector 1. Lithic industry	152
16. Sector 1. Lithic industry	154
17. Sector 1. Lithic industry	156
18. Length-width correlation of end-scrapers	160
19. Sector 1. Lithic industry	162

20. Sector 4. Lithic industry	164
21. Sector 4. Lithic industry	166
22. Sector 4. Lithic industry	168
23. Sector 4. Lithic industry	170
24. Sector 5. Lithic industry	172
25. Sector 5. Lithic industry	174
26. Means and single standard deviations of the thickness and width of the trapezes from Weelde-Paardsdrank and Opglabbeek-Ruiterskuil	177
27. Hypothetical filiation of danubian points and points of danubian type	179
28. Width-length correlation of the points of danubian type from Weelde-Paardsdrank and the danubian points from the Aldenhovener Platte, Western Germany	180
29. Sector 5. Lithic industry	182
30. Polished sandstone artifact from sector 1	186
31. Rim sherd from sector 4	188
32. Cumulative graphs of Weelde-Paardsdrank and Opglabbeek-Ruiterskuil	192
33. Percentage frequencies of Wommersom-quartzite for the debitage and the major tool classes	193
34. Ternary diagram displaying the frequencies of the main types of trapezes	200

## LIST OF TABLES

I. General composition of the archaeological material from squares KA-KB 050	122
II. Tool inventory of squares KA-KB 050	123
III. Composition of the archaeological material from square MY 075	124
IV. Analyses palynologiques	142
V. Surface finds versus <i>in situ</i> finds according to main artifact classes	147
VI. Evaluation of detailed distribution plans	147
VII. Representation of raw materials utilized	151
VIII. General composition of the sectors 1, 4 and 5 according to main artifact classes	153
IX. Classification of cores	155
X. Classification of core rejuvenation products	157
XI. Classification of flakes	157
XII. Classification of blade fragments	158
XIII. Means and standard deviations of the dimensions of complete blades	159
XIV. Means and standard deviations of the dimensions of proximal and distal blade fragments from sector 5	159
XV. Orientation of the scraper front	161
XVI. Typological classification of trapezes	175
XVII. Means and standard deviations of the width and thickness of rhombic and rectangular trapezes of sectors 1, 4 and 5 and Opglabbeek-Ruiterskuil	177
XVIII. Classification of microburins	185
XIX. Tool inventory list of sectors 1, 4 and 5	186
XX. General composition of the microlithic components from sectors 1, 4 and 5 in comparison with some other microlithic assemblages from Northern Belgium and Southern Netherlands	199

## LIST OF PLANS (in annex)

1. General distribution plan of sector 1
2. Detailed distribution plan of sector 1
3. General distribution plan of sector 4
4. Detailed distribution plan of sector 4
5. General distribution plan of sector 5
6. Detailed distribution plan of sector 5
7. Distribution plan of sector 5 showing the distinct species of organic material recovered





ROBERT LAUWERS & PIERRE M. VERMEERSCH

MESOLITHIQUE ANCIEN A SCHULEN

AVEC DES CONTRIBUTIONS DE

E. GILOT  
A.V. MUNAUT  
J. VAN DAMME



## INTRODUCTION

En août 1977, lors d'une exploitation de sable dans la dépression de Schulen (commune de Herk-de-Stad) une concentration de silex extrêmement riche (Schulen I) fut localisée par P. Vangeel et J. Leemans, qui y ont fait plusieurs sondages. En septembre 1977, une fouille de sauvetage sous la direction de H. Heymans y fut entreprise par le *Laboratorium voor Prehistorie, K.U.L.*, afin de récolter l'intégralité du matériel préhistorique avant que le secteur ne soit entièrement détruit. De juillet en octobre 1978, la même institution mena une nouvelle campagne de fouilles sous la direction de l'un de nous (R.L.) dans les secteurs Schulen II et III. La fouille fut effectuée par des étudiants de la *K.U.L.*, un groupe d'amateurs autour de P. Vangeel et J. Leemans ainsi que quelques ouvriers de la commune de Herk-de-Stad. Pendant deux semaines en mai 1979, une dernière fouille de sauvetage dans le secteur Schulen IV fut menée par H. Heymans. Durant cette campagne une autre dune dans la dépression de Schulen fut prospectée.

## REMERCIEMENTS

Nous témoignons notre vive reconnaissance envers Messieurs P. et J. Vangeel et J. Leemans, amateurs locaux, à qui nous devons la découverte des sites de Schulen et qui ont apporté une aide inlassable et très appréciée durant les fouilles. Nous devons beaucoup à l'archéologue Monsieur H. Heymans et son père, qui ont mené deux campagnes de fouille dans des circonstances parfois très difficiles.

Les fouilles de 1978 ont pu être réalisées grâce à la création d'un cadre spécial temporaire (nr. 3174). La commune de Herk-de-Stad nous a largement aidé en mettant des ouvriers à notre disposition. L'entreprise *Andretco n.v.* nous a accordé toutes les possibilités de travailler sur leurs terrains.

Nous exprimons notre vive gratitude envers nos collègues qui ont largement contribué à la présente étude: tout d'abord à Monsieur J. Van Damme qui s'est chargé de l'étude pédologique et au professeur A.V. Munaut de l'*U.C.L.* pour sa contribution palynologique. Nous tenons à remercier pour leurs analyses spécialisées: Monsieur E. Gilot de l'*U.C.L.* pour les datations <sup>14</sup>C, Monsieur W. Van Neer (*Onderzoeksfonds K.U.L.*) pour la détermination de la faune, Monsieur P. Diriken pour l'analyse des macrorestes, les étudiants du service *Kartografie* de la *K.U.L.* pour le plan topographique, Monsieur L. Jacobs pour les analyses granulométriques et chimiques ainsi que les professeurs F. Gullentops et Y. Scheys de la *K.U.L.*, qui nous ont donné des conseils sur le terrain.

Le professeur F. Gullentops a bien voulu lire le manuscrit et a émis des suggestions. Monsieur A. Gob de l'*Université de Liège* a bien voulu mettre au point le texte français. Messieurs R. Geeraerts et A. Nijns ont soigneusement exécutés les plans et les dessins. Que tous trouvent ici l'expression de notre gratitude.

## 1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Les différents sites sont situés sur un ensemble de faibles ondulations dunaires, dans la partie septentrionale de la dépression de Halen-Schulen (fig. 1), dont les aspects géographiques ont retenu l'attention de plusieurs chercheurs. Les coordonnées géographiques du site sont les suivantes:  $50^{\circ}57'30''$  L.N. et  $5^{\circ}08'37''$  L.E. La zone fouillée est actuellement entièrement détruite: un lac artificiel à pris sa place.

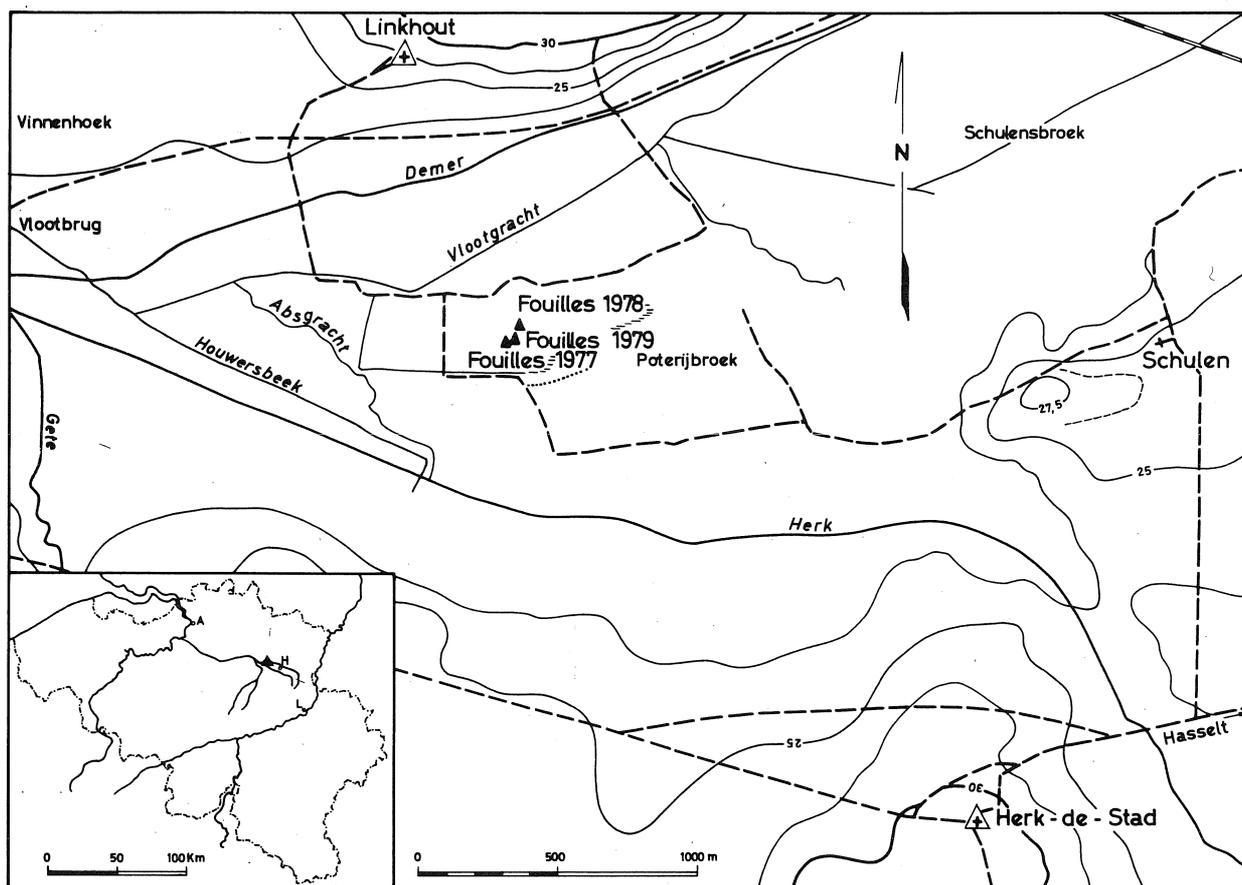


Fig. 1. Localisation du site de Schulen.

La dépression de Halen-Schulen s'étend au nord de la ligne Diest - Herk-de-Stad. Elle est entourée par les collines du Hageland qui atteignent au nord des hauteurs de 60 m. Cette cuvette, dont la hauteur absolue varie de 20 à 21 m, constitue le centre d'un réseau hydrographique important. Demer, Gette et Herk y confluent. Le microrelief à l'intérieur de la dépression est caractérisé par de nombreuses dunes qui se sont formées sur des sables de couverture. Les dépressions séparant les dunes furent remplies de tourbe. Des inondations ont déposé une couche alluviale très argileuse, couvrant le relief préexistant des dunes et des dépressions tourbeuses. Cette couche argileuse, d'une épaisseur considérable dans les dépressions tourbeuses, n'atteint sur les dunes elles-mêmes qu'une épaisseur de 25 à 40 cm. Ainsi le relief de la dépression est fortement adouci et la morphologie des dunes est actuellement peu marquée. Le sommet de la dune fouillée ne surmonte que de 70 cm la plaine environnante. La carte des sols (BAEYENS, 1974) n'indique que les dunes les plus hautes dans la partie nord-est de la dépression. La couverture végétale

permet pourtant de reconnaître aisément l'emplacement d'autres dunes à l'intérieur de la dépression de Halen-Schulen.

Un relevé topographique fut entrepris par le *Dienst Kartografie* de la *K.U.L.* (fig. 2). La surface de Schulen I ayant déjà été détruite, seulement une partie de la dune a pu être cartographiée.

Les différents secteurs de la fouille se situent sur une même dune. Le secteur Schulen I gisait sur le sommet de la dune. Schulen II et IV se situent encore dans la partie la plus haute de la dune, tandis que Schulen III en occupe le bord oriental. A l'ouest, séparée par une dépression tourbeuse, une autre dune fut l'objet d'une prospection limitée (secteur e et f). Bien qu'elle nous fournit quelques artefacts, aucune concentration de matériel archéologique n'y fut trouvée.

## 2. LES FOUILLES

### 2.1. LES FOUILLES DE 1977, SCHULEN I

Pour l'exploitation du sable des engins mécaniques avaient décapé les alluvions argileuses, mettant à jour la surface du sable sous-jacent. Des récoltes furent effectuées sur cette nouvelle surface, qui ne fut que légèrement perturbée par les engins. Une première fouille par P. Vangeel et J. Leemans sur les trois secteurs (fig. 2) fut, par la force des choses, restreinte à une simple récolte. L'endroit exact des fouilles n'a pu être localisé sur le plan cadastral qu'à quelques mètres près. La fouille fut organisée par tranchées de 2 m<sup>2</sup> et par strates artificielles de 10 cm d'épaisseur. Les déblais ne furent pas tamisés. D'autres tranchées de prospection ne livrèrent guère de matériel.

La fouille a été poursuivie par H. Heymans, dans le but de recueillir l'intégralité du matériel du secteur IA. Cette fois-ci la récolte se fit par m<sup>2</sup> et les déblais furent tamisés sous eau sur mailles de 4 mm. Avant que cette seconde fouille n'ait pu démarrer, le site avait déjà subi une destruction partielle. Ainsi, une partie du matériel a pu échapper aux fouilles. En plus, les fouilles successives se chevauchent (dans la zone la plus riche de la concentration) de sorte que le royaume de la seconde fouille ne coïncide pas avec les carrés fouillés auparavant. L'assemblage des deux plans de fouille n'a pu être précisé qu'à une dizaine de centimètres près. Le lecteur en tiendra compte.

D'autres faibles concentrations d'artefacts, gisant en surface du sable remanié, furent récoltées sans aucune indication topographique ni stratigraphique. Plusieurs personnes se sont livrés à de telles récoltes. D'après leurs communications sommaires tout ce matériel gisait sur une aire de 30 m sur 30 m environ, autour de la grande concentration IA. Tenant compte de l'aspect général d'homogénéité et vu que les récoltes ont été faites sur une surface limitée, ces collections ont été jointes au matériel provenant des fouilles. Les plans de distribution ne concernent que les zones réellement fouillées.

### 2.2. LES FOUILLES DE 1978, SCHULEN II ET III

Le but principal de cette seconde campagne était de faire les observations stratigraphiques, pédologiques et géomorphologiques nécessaires en vue d'une interprétation du matériel recueilli en 1977. En plus une large prospection fut entreprise sur ce vaste terrain destiné à une destruction immédiate. Dans ce but, une ordonnée et une abscisse furent matérialisées, répartissant le terrain en 4 larges secteurs, appelés NW, NE etc. L'ordonnée fut alignée N-S et le point d'intersection des 2 axes fut nommé A (fig. 2). La numérotation des carrés se fit par les majuscules indiquant le secteur, suivies par les valeurs des coordonnées y et x

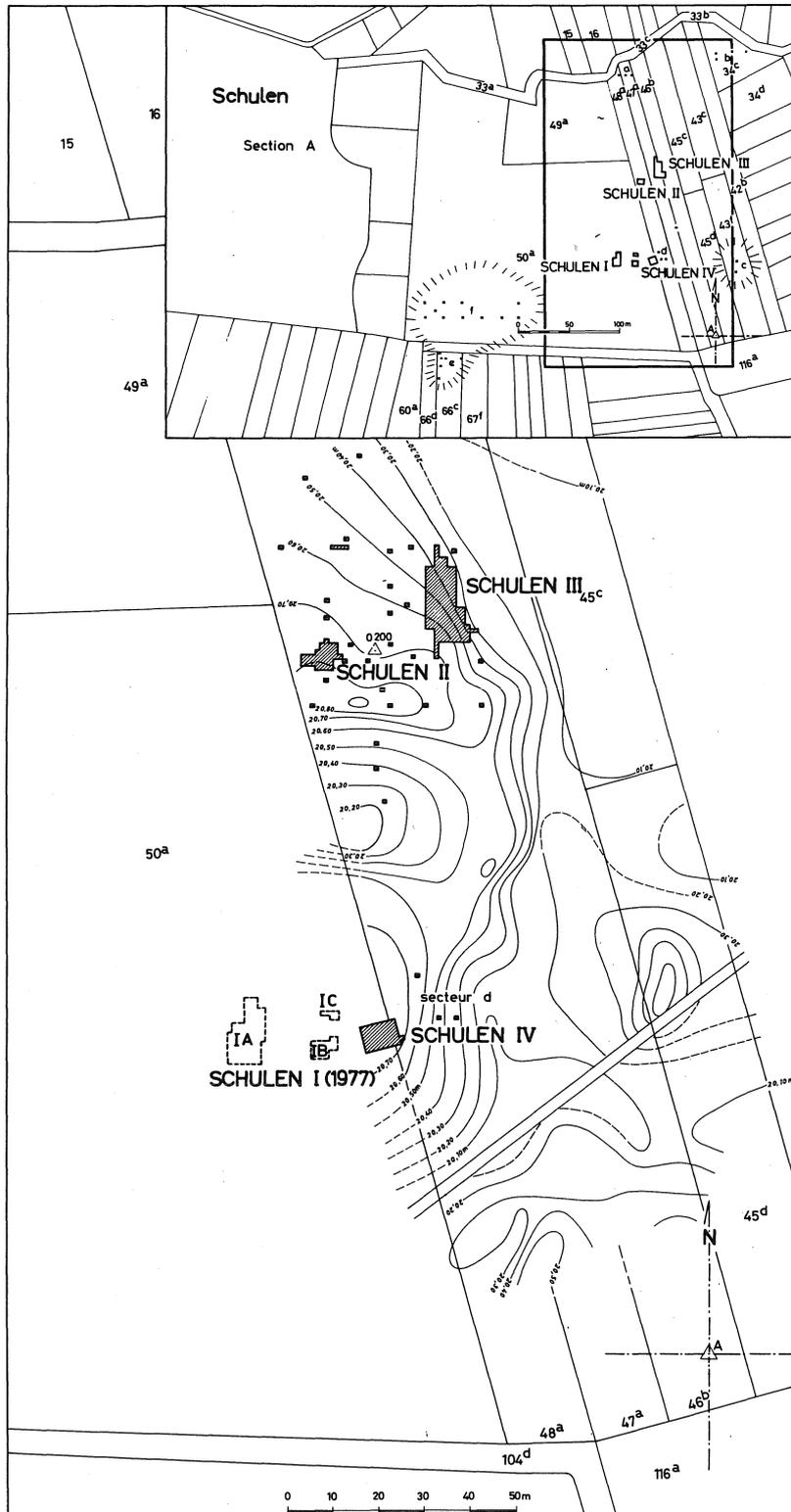


Fig. 2. Relevé topographique d'une partie du site de Schulen et extrait du plan cadastral.

respectivement. Ces valeurs indiquent l'angle du carré le plus proche du point de base A.

Les sondages dans les secteurs a et b ne livrèrent guère de matériel (fig. 2). Un petit nombre d'artefacts apparut dans les secteurs c, d et e, endroits situés sur de faibles élévations de sable. A deux endroits la prospection s'avéra plus fructueuse. Ces deux secteurs, nommés Schulen II et Schulen III, ont fait l'objet d'une fouille systématique. Le décapage horizontal à l'aide d'une pelle fut exécuté par m<sup>2</sup>; les déblais furent tamisés sur des mailles de 4 mm. Les coordonnées tri-dimensionnelles de chaque artefact furent relevées. Vers la fin de la fouille, pressé par les travaux en cours, l'enregistrement des artefacts fut limité au m<sup>2</sup> et à la profondeur.

Schulen II a livré une concentration petite mais bien délimitée. Schulen III par contre ne fournit aucune concentration nettement définie. Le secteur fut élargi au fur et à mesure que nous rencontrions un nombre décroissant d'artefacts. La progression rapide de l'exploitation de sable ne nous a pas permis de suivre cette concentration vers le nord et l'est. La stratigraphie étant très complexe et changeant considérablement d'un endroit à l'autre, quelques parois ont été fouillées verticalement.

### 2.3. LES FOUILLES DE 1979, SCHULEN IV

La fouille sur une surface restreinte (6m x 8m) fut effectuée à la pelle, par m<sup>2</sup> et par strates artificielles de 10 cm. Le sable fut tamisé. Vu les circonstances, les fouilles n'ont pas pu être élargies.

La prospection, entamée durant la campagne de 1978, sur l'extrémité sud d'une large élévation sableuse (voir plan 2, secteur e) fut élargie (plan 2, secteur f). Aucune concentration d'artefacts n'a pu être localisée.

## 3. DESCRIPTION DES PROFILS (J. VAN DAMME)

Les tranchées de fouille nous ont permis de décrire des coupes dans les secteurs Schulen II, III et IV. Les circonstances de fouille ne nous ont pas donné l'occasion de faire l'étude des coupes du secteur I. La coupe relevée à Schulen IV nous semble la plus complète et sera donc décrite en premier lieu.

### 3.1. SCHULEN IV

La description de la coupe de la paroi sud-ouest de Schulen IV fut réalisée le 27.9.1979 (fig. 3).

#### 3.1.1. Drainage

L'écoulement est quasi-néant et la perméabilité des couches supérieures est lente. La nappe phréatique est très peu profonde, fluctuant entre 0 et 80 cm. Le profil est très humide, déterminé comme sUfp selon la légende du C.C.S. et classé comme thaptospodic haplaquent.

#### 3.1.2. Activité biologique

L'activité biologique actuelle se borne principalement au dépôt alluvial argileux; quelques racines pénètrent dans l'horizon sous-jacent. D'anciennes galeries de racines sont présentes dans tout le profil. Absence de lombrics à cause de l'humidité.

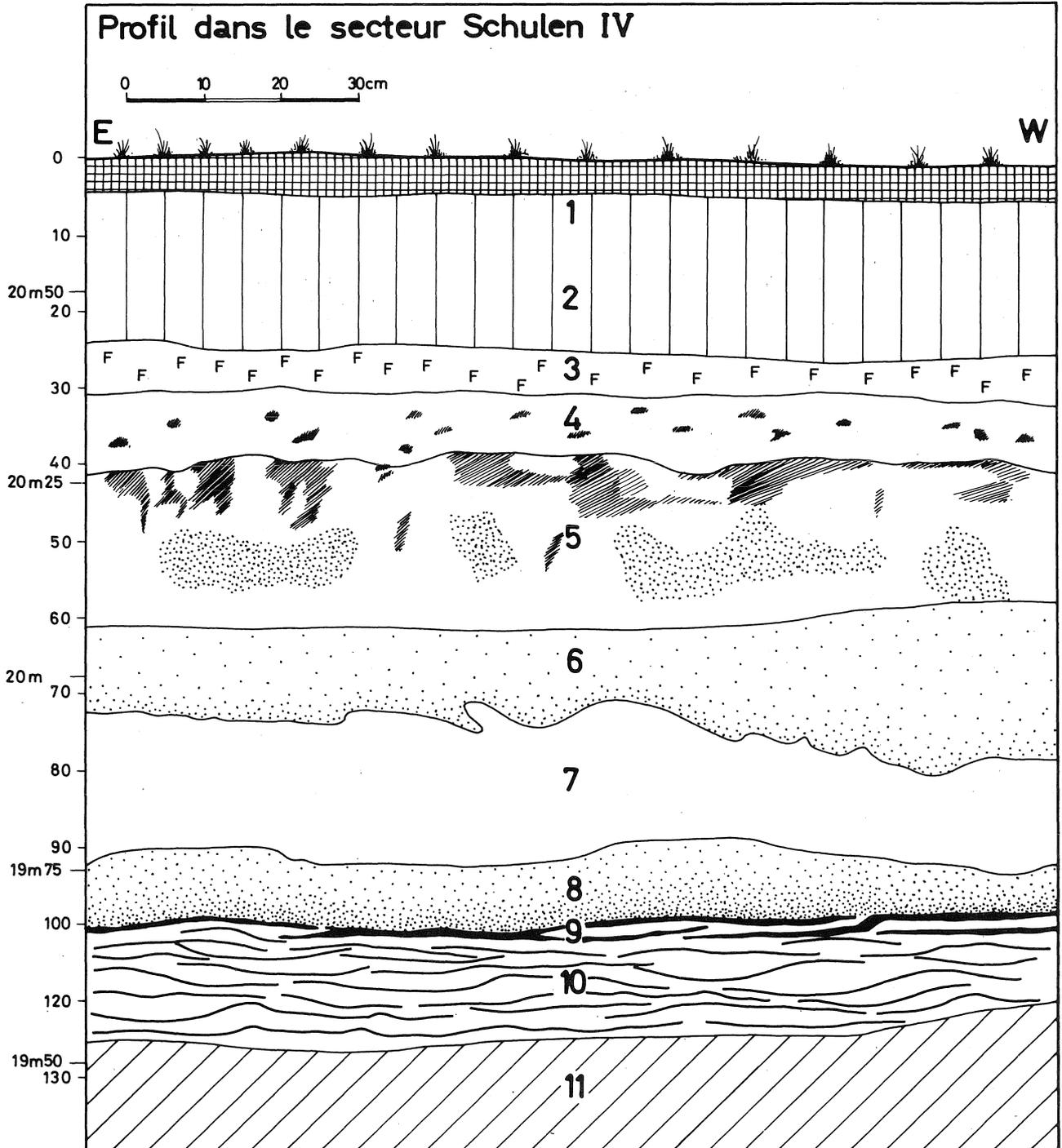


Fig. 3. Profil géologique de la coupe dans le secteur Schulen IV.

### 3.1.3. Description du profil

0-10 cm (1): brun foncé, 10 YR 4/3 à 3/3, argile lourde sableuse, structure faiblement grumeleuse à subangulaire, modérée, consistance rigide; partie superficielle de l'horizon A humifère; antérieurement labouré, fort enraciné, caractérisé par de nombreuses traces et petites taches de rouille; pas de coquillages; transition assez distincte.

10-25 cm (2): gris brun foncé, 10 YR 4/2, argile lourde sableuse à structure subangulaire à prismatique grossière modérée, assez compacte, rigide; dépôt alluvial récent, un peu plus sableux que l'horizon 1, bien humifère mais moins enraciné, présentant beaucoup de petites taches de rouille distincte, de même que des enduits de rouille rouge brun foncé, 5 YR 3/3 sur les plans des prismes; quelques débris de coquillages; transition ondulée, distincte.

25-32 cm (3): horizon de transition, hétérogène: argile sableuse gris brun 10 YR 5/2, avec intercalations de sable argileux brun gris pâle 10 YR 6/2, surtout vers le bas; structure subangulaire, grossière, faible; assez bien de plages humifères gris brun foncé 10 YR 4/2; beaucoup de petites taches et fines concrétions de rouille; transition ondulée, distincte. Cet horizon manque localement.

32-40 cm (4): sable moyen, tacheté; matrix ( $\pm$  70 % de la surface) brun gris pâle 2.5 Y 6/2, sans structure ni stratification visible, non cohérent; quelques taches humifères brun gris 10 YR 5/2; assez bien de taches de rouille, petites à assez grandes, très peu à assez dures, de couleur brun jaunâtre 10 YR 5/6. Cet horizon manque sur une grande partie du solum; la transition est ondulée, abrupte. Présence de tessons et de matériel lithique.

40-60 cm (5): même sable moyen tacheté, mais rouille plus intense; limite supérieure localement formée par une bande ondulée (2 mm à 2 cm) de concrétions ferrugineuses; 60 à 70 % de la surface occupé par de grandes taches de rouille distincte, brun vif 7.5 YR 5/6 et peu dures à brun foncé 7.5 YR 4/4 et assez dures, parsemées de fines lamelles et petites concrétions tubulaires ferrugineuses, dures, rouge brun foncé 5 YR 3/3 à 4/4; taches brun gris pâle 2.5 Y 6/2, petites à grandes, non cohérentes, plus fréquentes vers le bas, localement humifères; très peu enraciné; transition ondulée abrupte. Présence de tessons et de matériel lithique.

60-75 cm (6): gris brun foncé 10 YR 4/1, sable moyen, assez compact, légèrement homogénéisé; épipédon enfoui, révélant une influence anthropique; charbon de bois; quelques bandes ondulées, plus humifères et plus foncées, 10 YR 3/1, 0,5 cm sur 10 à 15 cm; quelques plages assez grandes, plus pâles 10 YR 5/1, diffuses, ainsi que beaucoup de grains délavés; quelques petites taches de rouille le long des galeries de racines; transition irrégulière. Présence de tessons et de matériel lithique.

75-90 cm (7): gris à gris brun, 10 YR 5/1 à 5/2; sable moyen sans cohésion ni stratification, délavé; quelques taches plus foncées et quelques petites taches de rouille; transition ondulée, graduelle. Cet horizon fait localement défaut.

90-100 cm (8): gris foncé 10 YR 4/1, sable moyen, faiblement stratifié, marqué de grains délavés et de taches plus pâles ainsi que de quelques minces bandes ondulées plus foncées 10 YR 3/1; transition abrupte.

100-103 cm (9): gris très foncé 10 YR 3/1 à brun très foncé 10 YR 2/2, sable moyen compact, humifère, à très peu de grains délavés; probablement ancienne couche de végétation enfouie, interrompue, à transition abrupte.

103-115 cm (10): brun 10 YR 5/3, sable moyen, compact, stratifié, marqué de bandes minces (mm) ondulées interrompues, gris brun foncé 10 YR 4/2 et de petites taches ovales (1 à 2 cm) brun pâle 2.5 Y 6/3, assez bien homogénéisées; horizon local à transition graduelle.

115-150 cm (11): olive 5 Y 5/3, sable, grossièrement stratifié, succession de bandes de sable plus grossier et de sable plus fin; légèrement réduit; glauconifère; restes de racines tourbifiées.

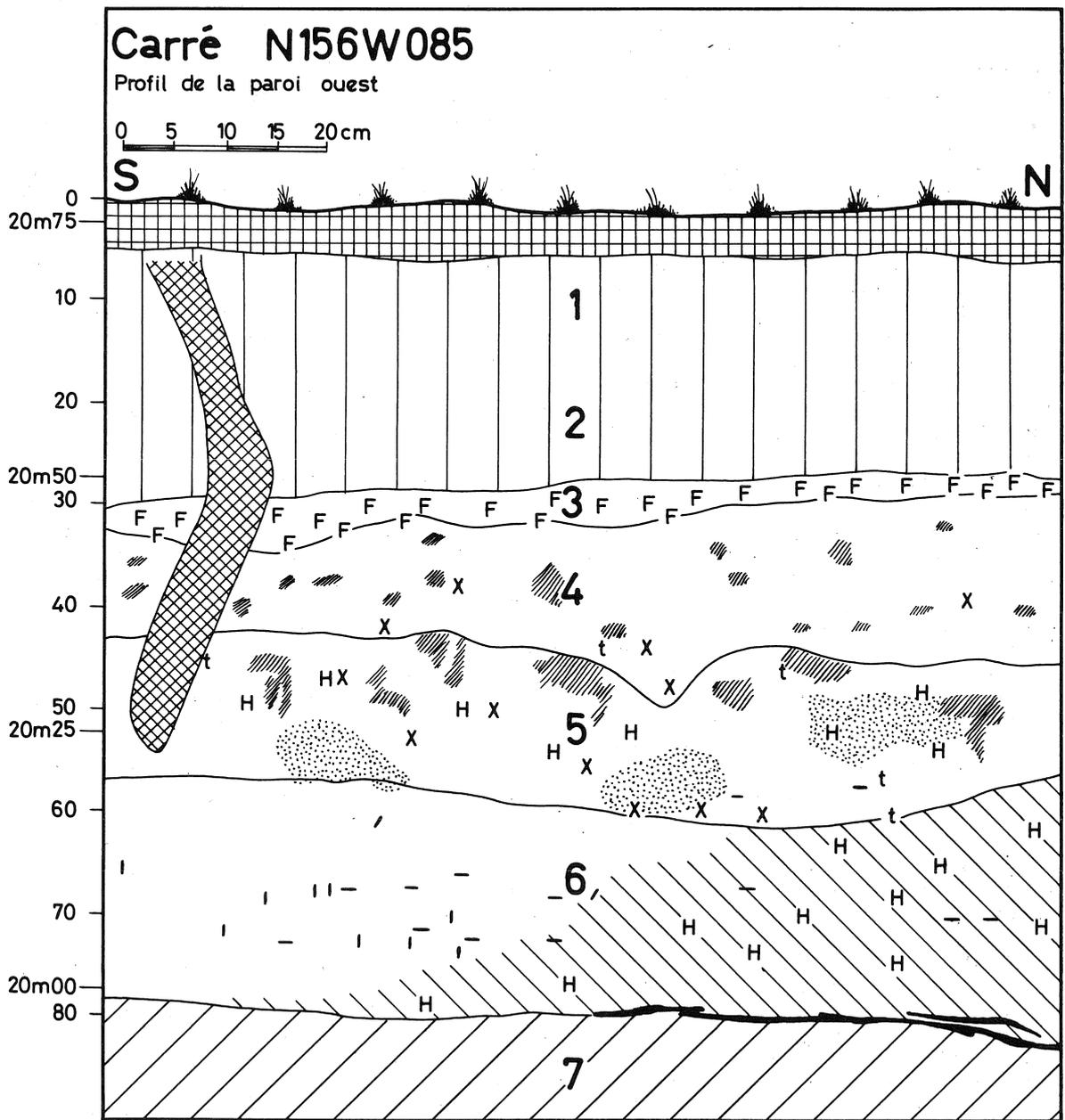


Fig. 4. Profil géologique dans le carré N156W085: localisation des artefacts dans le plan vertical (I / - : artefacts à inclinaison indiquée; X : artefacts à inclinaison inconnue; t : tesson).

### 3.2. SCHULEN II

La description de la coupe de la paroi nord du carré N156W085 de Schulen II fut réalisée le 31.8.78 (fig. 4).

0-20 cm (1): argile gris brun très foncé 10 YR 3/2, bien grumeleuse, humifère, fort enracinée; assez bien de traces de rouille et assez bien de restes de coquillage; transition distincte.

20-32 cm (2): argile gris brun foncé 10 YR 3.5/2, structure grumeleuse à prismatique distincte, humifère; beaucoup de traces de rouille, beaucoup de restes de coquillage, moins de racines; transition distincte.

32-36 cm (3): horizon de transition hétérogène/argile sableuse gris brun 10 YR 5/2 avec intercalations argileuses (gris brun foncé 10 YR 4/2 à 4/3) et sableuses (gris brun pâle 10 YR 6/2); assez bien de concrétions de rouille, 1 à 2 cm, rouge brun foncé 5 YR 3/3, dures; beaucoup de petites taches de rouille; quelques taches foncées humifères; transition irrégulière, localement interrompue.

36-46 cm (4): sable brun gris pâle 2.5 Y 6/2, sans cohésion ni structure, assez bien de petites concrétions et taches de rouille; transition ondulée abrupte. Cet horizon n'est que localement présent. Présence de tessons et de matériel lithique.

46-56 cm (5): sable sans structure; matrix faiblement indurée brun vif 7.5 YR 5/6; beaucoup de concrétions tubulaires dures, faiblement indurées rouge brun foncé 5 YR 4/4 à 3/3, en petites bandes interrompues ondulées, ou dispersées; transition ondulée, abrupte, localement formée d'une bande très fine indurée. Présence de tessons et de matériel lithique.

56-80 cm (6): sable sans structure ni cohésion; matrix gris brun 10 YR 5/2, avec beaucoup de grandes taches diffuses gris brun très foncé 10 YR 3/2 (podzolisation faible) marqué vers la base par des bandes interrompues, gris très foncé 10 YR 3/1; quelques petites veines de rouille. Présence de matériel lithique et de charbon. Les tessons manquent.

80 + cm (7): sable limoneux olive gris pâle 5 Y 6/2, sans structure, compact, quelques traces de rouille; superposé à un sable moyen, compact, stratifié.

### 3.3 SCHULEN III

La description de la coupe de la paroi est du carré N165W060 de Schulen III fut réalisée le 31.8.78.

0-16 cm (1): argile gris brun très foncé 10 YR 3/2, bien grumeleuse, humifère, fort enracinée; assez bien de traces de rouille et assez bien de restes de coquillages; transition distincte.

16-32 cm (2) : argile gris brun foncé 10 YR 4/2, structure grumeleuse à prismatique distincte; assez humifère, assez bien de petites traces de rouille; moins de restes de coquillage; transition distincte.

32-46 cm (3): sable tacheté, sans structure; matrix brun vif 7.5 YR 5/6, peu dur; de très nombreuses concrétions rondes ou tubulaires, 0,5 à 2 cm, dures, ainsi que de minces bandes dures, ondulées et interrompues, rouge brun foncé 5 YR 4/4 à 3/3; localement quelques taches humifères et quelques taches pâles; transition irrégulière, abrupte, empiétant sur l'horizon 4. Présence de tessons et de matériel lithique.

46-70 cm (4): sable gris 10 YR 6/1, sans structure ni cohésion; faiblement humifère, quelques traces de rouille et de concrétions provenant de l'horizon sus-jacent; transition distincte. Présence de tessons et de matériel lithique.

70-96 cm (5): limon sableux lourd gris foncé 10 YR 4/1 à 3/1, compact; beaucoup de fragments de charbon de bois et de racines tourbifiées; quelques traces de rouille; transition abrupte. Présence de tessons et de matériel lithique.

96-120 cm (6): sable gris brun 2.5 Y 5/2; assez bien de traces distinctes de rouille et de concrétions tubulaires rouge brun à brun vif 5 YR 4/4 à 7.5 YR 5/6; grandes plages peu distinctes de rouille brun jaunâtre

Tableau I. Granulométrie (% des fractions)

horizon	0-2	2-20	20-50	50-100	100-250	250-2000	50	rapport
	$\mu\text{m}$	$\frac{20-100 \mu\text{m}}{100-2000 \mu\text{m}}$						
1	48,6	14,4	17,7	3,2	12,0	4,1	19,3	1,049
2	44,2	13,0	10,9	7,6	17,7	6,6	31,9	0,760
3 arg. sabl.	24,5	4,6	7,9	8,9	47,8	6,3	63,0	0,309
3 sabl. arg.	11,0	2,5	8,4	10,5	60,6	7,3	78,1	0,280
4	2,5	0,9	2,2	14,2	76,8	3,3	94,4	0,204
5 concrétions	2,5	1,0	1,9	13,3	78,0	3,3	94,6	0,187
5 rouille	2,1	0,9	2,6	15,1	76,0	3,3	94,4	0,223
6	2,3	1,0	4,1	13,4	75,7	3,5	92,6	0,221
7	2,2	1,0	1,9	12,8	79,3	2,8	94,9	0,179
7 bis	2,2	0,2	2,8	20,4	72,0	3,1	95,5	0,309
8	2,2	0,6	2,4	13,5	77,8	3,5	94,8	0,193
9	4,0	0,4	1,9	15,5	75,4	2,8	93,7	0,222
10	4,7	0,3	1,5	13,4	78,8	1,3	93,5	0,186
11	5,9	0,3	2,4	12,7	77,7	1,0	91,4	0,192

Tableau II. Analyses chimiques

horizon	pH	teneurs en mg/100 g de sol (1)					
		P	K	Mg	Ca	Mn	Na
Schulen IV 1	5,5	7,5	19	17	748	33	3
2	6,8	3,5	19	12,5	1694	42,5	3
3 arg. sabl.	7,3	6,0	10	5	770	17	1
3' sable arg.	7,6	10,0	3	2,5	528	34	0
3'' transition	7,8	17,0	1	1	344	51	0
4	7,4	6,5	0	0,5	66	5,8	0
5 concrétions	7,4	15,0	0	0	72	21,0	0
5' rouille	7,5	10,0	0	0	56	0,9	0
6	7,6	3,5	0	0	56	0,6	0
7	7,6	3,0	0	0	34	0,3	0,5
8	7,7	2,3	0	0	30	0,3	0
9	7,4	3,5	0	1	60	0,3	0
10	7,4	5,3	0	1	78	0,4	0
11	7,4	4,0	0	1	72	0,5	0
Schulen II 1	5,7	1,5	13	20	630		
2	7,3	6,3	14	12	1380		
3	7,8	11,7	2	2	268		
4	8,4	1,6	1	1	120		
5	8,0	11,0	4	2	168		
6	8,3	7,3	3	1	68		
7	8,1	9,3	5	1	76		
8	8,2	11,0	7	1	80		
Schulen III 1	6,8	5,0	11	19	1360		
2	7,8	0	8	6	680		
3	8,3	0	5	4	800		
4	8,3	21,0	3	1	128		
5	7,9	6,9	8	1	256		
6	8,0	2,0	3	0,5	68		
7	7,3	0,9	5	0,5	48		

10 YR 5/6; restes de racines tourbifiées; transition distincte.

120 + cm (7): sable bleu gris 5 GY 5/1 et 6/1 à 5 G 5/1, réduit, restes de racines tourbifiées noires et bandes fines interrompues.

## 4. LES ANALYSES

### 4.1. GRANULOMETRIE DES SEDIMENTS (J. VAN DAMME et L. JACOBS)

Les différents horizons du profil de Schulen IV (fig. 3) furent soumis à une analyse granulométrique dont on trouvera les résultats dans le tableau I.

### 4.2. LES ANALYSES CHIMIQUES (J. VAN DAMME et L. JACOBS)

Les résultats des analyses chimiques des échantillons des différents profils ont été rassemblés dans le tableau II.

### 4.3. ANALYSE POLLINIQUE (A.V. MUNAUT)

#### 4.3.1. Schulen III

Au cours des fouilles réalisées en 1978 sur le gisement mésolithique de Schulen, cinq échantillons ont été prélevés dans un podzol enfoui sous les alluvions du Demer. Les échantillons proviennent du profil est du carré N160W059 de Schulen III. Une description succincte des horizons en cet endroit permettra de les comparer à la description plus détaillée du profil de N165W060 (voir p.65). Les niveaux sont indiqués par leur profondeur sous la limite sable-alluvions argileuses.

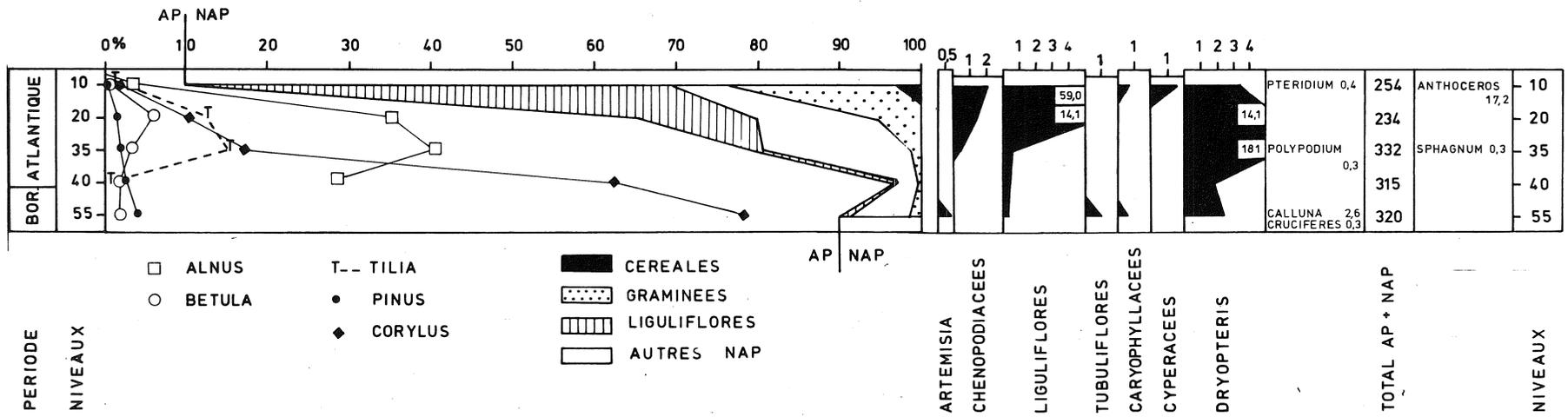
- 0 - 16 cm : sable grisâtre avec des taches blanchâtres et de nombreux petits fragments de charbon.
- 16 - 29 cm : sable gris foncé avec de nombreuses taches de rouille surtout vers la base.
- 29 - 38 cm : sable limoneux gris bleu avec de grands fragments de charbon de bois.
- 38 - 44 cm : sable limoneux grisâtre avec des concrétions tubulaires de rouille.
- 44 - 61 cm : sable limoneux jaune brunâtre présentant à la base une stratification avec une succession de bandes de sable plus grossier et de sable plus fin.

Le niveau 55 (fig. 5), caractérisé par l'abondance de *Corylus* et l'absence d'*Alnus* et de *Tilia*, peut être rapporté au Boréal. Les niveaux 20 - 35 - 40 correspondent certainement à l'Atlantique, voir au Subboréal pour l'horizon 20, l'espace entre échantillons étant trop grand pour fournir plus de détails.

L'horizon 10 montre une extension des Graminées et des Composées, tandis qu'apparaissent les Céréales. Les arbres atteignent à peine 10 %. La présence de spores d'*Anthoceros*, hépatique pionnière des sols limoneux humides et dénudés, indique un milieu très différent de celui représenté dans les horizons inférieurs. Il correspond aux premiers dépôts du Demer sur le sol sableux au cours du Subboréal (?).

#### 4.3.2. Schulen IV

Les problèmes stratigraphiques et pédologiques étant discutés par ailleurs, nous nous bornerons ici à la description succincte des horizons tels qu'ils se présentaient dans le profil de 90 cm analysé palynologiquement. Ce profil fut prélevé en 1979 dans la partie ouest du profil sud de Schulen IV, les alluvions argileuses ayant déjà été enlevées.



Analyse: A.V. MUNAUT

Fig. 5. Diagramme palynologique de Schulen III.

- 0 - 32 cm : sable alluvionnaire.
  - 0 - 14 cm : sable grisâtre (10 YR 6/2) avec taches de rouille (7.5 YR 5/6) (couche 4).
  - 14 - 32 cm : sable gris jaunâtre (10 YR 5/4): les taches de rouille sont plus intenses (5 YR 4/6) et plus nombreuses (couche 5).
- 32 - 90 cm : podzol humique hydromorphe.
  - 27 - 42 cm : horizon A<sub>1</sub> sableux gris noirâtre (10 YR 4/2); la transition avec l'horizon suivant est progressive (couche 6).
  - 42 - 65 cm : horizon A<sub>2</sub> sable gris clair (10 YR 5/2) (couche 7).
  - 65 - 75 cm : horizon A B sableux s'enrichissant progressivement en matière organique.
  - 75 - 90 cm : horizon B<sub>2</sub>H brun foncé (10 YR 3/1 à 10 YR 3/2). Le sable est plus limoneux et parsemé de taches plus claires 10 YR 4/2 (couche 10).

Le diagramme pollinique est basé sur des pourcentages calculés par rapport à l'ensemble des spores et pollens, à l'exception des spores de Sphagnum et d'Anthoceros. Les échantillons ont été prélevés tous les 5 cm, sauf à la base du profil où l'intervalle a été réduit à 2,5 cm. L'extraction pollinique s'est faite sur 15 gr de matière par échantillon à l'aide d'une méthode basée sur l'utilisation d'une liqueur lourde de densité 2 (ZnCl<sub>2</sub>). Un total de 195 à 597 grains a été compté par niveau.

Du bas en haut on distingue trois phases:

- de 90 à 85 cm. Les spectres sont représentatifs d'une pineraie dont le couvert est suffisamment clair pour permettre à des herbacées héliophiles de prospérer. Du point de vue chronologique, la présence déjà notable de Corylus (25,4 % dès la base) permet d'éliminer l'hypothèse d'un âge Préboréal. La rareté d'Alnus et de Tilia situe ces spectres dans le Boréal.
- de 82,5 à 35 cm. Cette phase est forestière et caractérisée par la dominance de Corylus et d'Alnus. Les autres arbres jouent un rôle effacé. La base de cette phase appartient certainement à l'Atlantique. Une transition Atlantique - Subboréal est difficile à définir. Néanmoins, la présence régulière d'Hedera entre 75 et 60 cm, la disparition d'Ulmus à 45 cm, l'apparition des premières rudérales (Chenopodiacées) à 55 cm, pourraient constituer des indices susceptibles de situer aux environs de 55 cm cette transition (+ 3.000 B.C.).

On remarque au niveau 35 cm qui correspond à la surface du podzol, une première avancée des Graminées aux dépens de Corylus et d'Alnus.

- de 30 à 5 cm. Les arbres disparaissent du paysage où s'étendent des prairies riches en Composées du type Crépis. Pour la première fois (niveau 25 cm), on voit apparaître des Céréales. Les faibles pourcentages atteints par celles-ci (maximum 1,4 %) indiquent un certain éloignement des sols cultivés (plusieurs centaines de mètres). Au même moment, les rudérales (Plantago et les Chenopodiacées) deviennent plus fréquentes, ce qui pourrait être lié à un parcours plus intensif des prés. Enfin, des spores d'Anthoceros, liées à la présence de sols dénudés, apparaissent sporadiquement. La datation de cette phase est malaisée, les variations palynologiques observées étant liées à une modification de substrat. L'absence de Fagus et de Carpinus, caractéristiques du Subatlantique, nous incite à situer cette phase durant le Subboréal et probablement à la fin de cette période. En effet, c'est souvent à la transition Subboréal - Subatlantique, que se marque en Campine (MUNAUT, 1967) une intensification de l'activité humaine.

- niveau 0. Dans ce niveau, on assiste à une recrudescence de l'aulnaie. Il est difficile, faute de posséder les niveaux supérieurs, de déterminer s'il s'agit d'un phénomène accidentel ou d'une recolonisation des prairies par une végétation arborescente hygrophile. De même, le seul grain de Fagus trouvé dans cet échantillon ne peut constituer un élément déterminant pour y faire débiter le Subatlantique.



#### 4.3.3. Commentaires

Diverses études ont montré que dans les sables éoliens tardiglaciaires ou holocènes (MUNAUT, 1977; PAULISSEN et MUNAUT, 1969; MUNAUT, en cours), les grains de pollen sont absents ou en très faible quantité (quelques dizaines au maximum par 100 gr de sable).

Par contre, cette concentration augmente rapidement (plusieurs centaines ou plusieurs milliers de grains par gramme de sol) dans les horizons pédogénisés. Quoique des différences d'interprétation subsistent à propos de certains points de détail, les quatre auteurs qui ont systématiquement étudié ce problème (DIMBLEBY, 1962; HAVINGA, 1962; MUNAUT, 1967; GUILLET, 1971) s'accordent à attribuer la présence des pollens observés au sein des sols sableux à une infiltration progressive depuis la surface de celui-ci. Cette infiltration dépend de phénomènes biologiques et physico-chimiques postérieurs au dépôt de sable dans lequel s'est développé le sol. Ils peuvent donc servir à retracer l'histoire de la végétation pendant une période au moins de la pédogénèse. Par contre, ils ne peuvent en aucun cas, servir à dater les niveaux dans lesquels ils sont inclus ni par conséquent, les objets archéologiques qui pourraient s'y trouver. De même, ils ne peuvent servir à décrire l'environnement au moment de la mise en place du dépôt.

Il en va tout autrement dans les sables alluvionnaires et d'après nos analyses polliniques, nous considérons comme tels les sables surmontant le podzol.

Dans ce cas et si la sédimentation est épisodique (crues) le sable se dépose dans un milieu couvert d'une végétation dont le pollen est conservé au fur et à mesure de l'accumulation. Le contenu pollinique est représentatif de la végétation couvrant le sol au moment de son dépôt.(2) On peut donc admettre que les prairies à Composées (et où on retrouve aussi quelques Cypéracées) constituaient le milieu dans lequel sédimentait le sable ensevelissant le podzol.

Les artefacts mésolithiques retrouvés dans l'horizon A<sub>1</sub> du podzol ne peuvent être datés par la palynologie. On peut cependant affirmer qu'ils ont été mêlés à un sol dont les constituants étaient déjà en place au Boréal comme l'indique l'âge des plus anciens spectres observés. Rien ne permet cependant de conclure qu'ils ne sont pas antérieurs à cet âge, les horizons inférieurs du podzol n'ayant pas été analysés.

Si l'existence d'artefacts démontre la présence de l'homme sur la surface du podzol peu avant son ensevelissement, on peut exclure l'hypothèse d'une mise en culture de l'horizon A<sub>1</sub>. Celui-ci contient en effet des pollens en majorité arboréens et aucun pollen de plantes cultivées. Les cultures n'ont commencé qu'après l'ensevelissement (au moins local) du podzol.

#### 4.3.4. Conclusions

Les études palynologiques réalisées à Schulen illustrent la difficulté d'établir des relations entre les industries archéologiques et les spectres polliniques obtenus dans des horizons pédologiques développés dans des sédiments sableux.

La présence apparemment non perturbée d'un diagramme pollinique d'infiltration remontant au Boréal, indique seulement qu'à cette époque le sol, sur lequel ont vécu les hommes, était déjà en place: la présence humaine pouvant de ce fait être antérieure, contemporaine ou postérieure à cet épisode holocène.

#### 4.4. ANALYSE DES MACRORESTES

L'analyse des macrorestes fut confiée à P. Diriken, à qui fut soumis un échantillon de 15 kg provenant de la couche 5 du carré N173W058 de Schulen III. Les analyses n'ont fourni qu'une seule graine: un fruit

de *Carex disticha* HUDS. Cette plante est caractéristique d'un milieu fort humide.

#### 4.5. DATATION AU 14C (en collaboration avec E. GILOT)

Les fragments de charbon de bois éparpillés furent abondants. Il y avait également quelques concentrations importantes, provenant vraisemblablement de foyers.

Un échantillon de charbon de bois provenant du secteur Schulen III, carré N161W053/54, horizon 5, fournit la date suivante:  $2.560 \pm 40$  B.P. (Lv-1033). Après calibrage selon McKerrell (1975) l'âge de l'échantillon se situe à 840-800 B.C.

Un autre échantillon de charbon de bois provenant de plusieurs carrés de la partie est, donc de la partie la plus basse, de Schulen III, horizon 3, partie supérieure, fournit la date suivante:  $2.460 \pm 65$  B.P. (Lv-1032). Après calibrage selon McKerrell (1975) l'âge de l'échantillon se situe à 790 - 540 B.C. Les horizons 3 et 5 du profil de Schulen III ont fourni du matériel lithique et des tessons.

#### 4.6. ANALYSE DE LA FAUNE

Un seul élément de faune fut trouvé dans un contexte purement mésolithique au fond d'une fosse dans le carré N155W084. D'après détermination par W. Van Neer il s'agit d'un "fragment de molaire de *Sus scrofa*. Il est impossible de savoir si cette dent appartient à un porc ou un sanglier".

D'autres restes de faune proviennent des horizons 3 à 5 (du dépôt II) de Schulen III: une molaire de chèvre ou mouton et plusieurs fragments de molaires de bovidés. Vu qu'elles proviennent toutes des espèces domestiquées, elles appartiennent probablement à l'occupation de l'âge du fer.

### 5. INTERPRETATION PEDOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE (en collaboration avec J. VAN DAMME).

Pour comprendre la succession des événements qui ont fait naître la structure des profils dans les différents secteurs, le profil de Schulen IV est essentiel. C'est en la comparant avec celui des autres secteurs que l'on parvient à interpréter les profils de Schulen II et III. Une esquisse d'interprétation pédologique est reprise dans le tableau suivant.

D'après les analyses granulométriques du profil de Schulen IV le dépôt argileux alluvial se subdivise en trois niveaux. Le  $A_{11g}$  et le  $A_{12g}$  sont composés d'argile lourde sableuse sédimentée dans le milieu tranquille de cuvette de vallée. Surtout le  $A_{11g}$  se caractérise par une fraction sableuse nettement plus faible. Le niveau inférieur hétérogène et plus sableux s'est déposé dans des conditions moins tranquilles.

Le dépôt sableux enfoui se compose d'un sable moyen à médian de circa 145  $\mu m$ . C'est un sable bien calibré, où la fraction 100 - 250  $\mu m$  présente plus des 3/4 de la totalité. Les fractions argileuses et limoneuses sont très basses. A première vue, l'on est disposé à croire qu'il s'agit d'un seul dépôt de sable éolien homogène. Pourtant, tenant compte de la dispersion verticale du matériel archéologique et de l'apparition d'horizons A humifères, considérés comme épipédons, il est plausible d'accepter une subdivision en trois dépôts successifs. Le dépôt indiqué sur le tableau III comme II (couche 4-5) se caractérise par une teneur en sable quasi-constante de 94,5 %, tandis que celle-ci diminue un peu dans l'horizon sous-jacent IIIA<sub>1b</sub>. Le dépôt stratifié, indiqué comme IV (cou-

Tableau III. Interprétation pédologique des profils.

Schulen IV		Schulen II		Schulen III	
1	A <sub>11</sub> g	1	A <sub>11</sub> g	1	A <sub>11</sub> g
2	A <sub>12</sub> g	2	A <sub>12</sub> g	2	A <sub>12</sub> g
3	A-C <sub>g</sub>	3	A-C <sub>g</sub>		
4	IIC <sub>1</sub> g	4	IICg	3	IICg
5	IIC <sub>2</sub> g	5	IICg	4	IICg
6	IIIA <sub>1</sub> b				
7	IIIA <sub>2</sub>			5	IICg
8	IIIB <sub>2</sub> h	6	IIIBh		
9	IVA <sub>1</sub> b (?)				
10	IVB (?)				
11	IVCg	7	IVCg	6	IVCg
				7	IVCg

che 9-11), contient un peu moins de sable grossier, mais se caractérise par une teneur en argile plus élevée, augmentant vers le bas. La couche 9, considérée ici comme un épipédon, n'apparaît pas comme tel dans le profil palynologique. Dans le profil palynologique on ne voit en effet aucun élément qui puisse suggérer la présence d'un horizon A1. En effet nous avons constaté que l'épipédon enfoui n'y était que localement présent et même si le profil palynologique se situe tout près du profil pédologique il est possible qu'on n'a pas réperé cet épipédon dans le profil palynologique.

En tout cas, c'est plutôt la morphologie du profil que les données analytiques, qui nous permet de discerner une subdivision du paquet sableux en trois dépôts successifs (II, III et IV). D'autre part, le fait que les dépôts II et III ne diffèrent que très peu du dépôt inférieur IV nous amène à conclure que les deux dépôts supérieurs sont d'origine locale, provenant du dépôt inférieur.

Les analyses chimiques des profils nous permettent de déceler une influence prononcée des inondations. En effet, mis à part l'horizon A<sub>11</sub>g, tous les autres horizons des profils sont caractérisés par un pH alcalin, même dans les dépôts sableux sous-jacents. Ce pH élevé est anormal, mais serait dû à la percolation périodique et prolongée d'eau alcaline, amenée par les inondations. La teneur en Ca, soluble en lactate d'ammonium, est assez élevée, mais pas assez exagérée pour expliquer ce pH très haut. D'autre part la teneur en P atteint localement des valeurs élevées, surtout dans des horizons fort rouillés et dans le horizon C inférieur du profil II. Il est probable qu'il s'agisse de vivianite, formée au dépens de glauconite, dans des conditions humides. Quoique les résultats des données analytiques soient peu explicites, nous croyons tout de même pouvoir accepter une subdivision du profil de Schulen IV en quatre dépôts différents.

La partie inférieure, le dépôt IV, est considérée comme étant un sable de couverture d'origine nivéo-éolienne. Si l'on accepte que la couche 9 fut une ancienne couche de végétation enfouie, cela signifierait que le dépôt IV a été couvert d'une végétation assez dense pendant une période

assez longue. On pourrait y reconnaître un horizon A<sub>1</sub> enfoui, mince mais bien humifère (même marécageux) reposant sur un horizon brunâtre (couche 10). Celui-ci présente la morphologie d'un horizon B humique (B spodique) diffus, peu développé, marqué de fibres foncées et de plages plus pâles. Sans données analytiques complémentaires, la question reste ouverte s'il s'agit d'un paléo-podzol (spodozol) ou d'un sol brun forestier (inceptisol). Il faut d'ailleurs ajouter que cet horizon n'est aperçu que localement et justement au-dessous d'un podzol dans le solum sus-jacent. Remarquons que la présence d'une ancienne couche de végétation enfouie ne se marque pas dans le profil pollinique.

Le sable de couverture est couvert par un dépôt sableux dont la composition granulométrique est comparable. Il s'agit probablement d'un sable éolien provenant des environs immédiats. Ainsi on explique le contenu plus faible en argile de ce dépôt III par rapport au dépôt IV. Le dépôt III a dû porter une végétation pendant une longue période. Sous l'influence de cette végétation s'est développé un podzol humique à horizons A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> et B<sub>2h</sub>. L'analyse palynologique nous permet de retracer l'histoire de cette végétation. En effet à partir du Boréal le couvert végétal était constitué d'une pineraie assez claire avec une présence notable de coudrier et d'herbacées héliophiles. A partir de l'Atlantique l'endroit est couvert d'une forêt caractérisée par la dominance de coudrier et de l'aulne. Cette forêt continue d'exister durant le Subboréal, pendant lequel l'on observe l'apparition des premières rudérales. La surface du podzol atteste une première avancée des Graminées aux dépens de *Corylus* et d'*Alnus*.

Il nous semble que le dépôt III manque dans de nombreux profils de Schulen II et III. En effet on n'y retrouve pas les mêmes aspects morphologiques du podzol humique du profil de Schulen IV. La cause en est probablement une érosion. Cette érosion s'est attaquée aux parties les plus basses, tronquant ainsi les profils de Schulen II et III. Cette érosion a non seulement enlevé le dépôt III, mais parfois également la partie supérieure du dépôt IV. En certains endroits plus élevés de Schulen II et III l'érosion n'a pas entièrement tronqué le dépôt III. Ainsi l'on observe qu'à l'endroit, où fut prélevé le profil palynologique de Schulen III (N160W059), la séquence normale des spectres est respectée. Remarquons pourtant qu'à cet endroit nous n'avons pas pu reconnaître une succession des horizons pédologiques tel que ce fut le cas à Schulen IV.

Dans la couche 6 du profil de Schulen II (fig. 4) le matériel lithique mésolithique n'est pas mélangé aux tessons de l'âge du fer. Cela impliquerait que les dépôts de la couche 6 appartiennent au cycle du dépôt III et que la couche 5, contenant un mélange de tessons et de matériel lithique, appartienne au cycle du dépôt II.

Le dépôt II, caractérisé par de multiples concrétions ferrugineuses et de nombreuses taches de rouille, pose des questions difficiles à élucider sans examen complémentaire. La composition granulométrique ne diffère que très peu de celle des horizons sous-jacents et évoque également une origine éolienne. La présence de nombreuses concrétions ferrugineuses ne peut pourtant pas s'expliquer ainsi. L'hypothèse qu'il s'agirait d'un B<sub>2ir</sub>, enrichi en fer, illuvié des horizons supérieurs, même des horizons argileux alluviaux est peu valable. En effet il est peu probable que le fer soit transporté dans un milieu argileux calcaire, sans que l'argile ne se déplace.

En seconde hypothèse, on pourrait considérer cette ferrugination comme une gleyification intense due à la fluctuation de la nappe phréatique dans un milieu assez riche en fer. Cette hypothèse nous paraît peu probable puisqu'il y a la présence d'un podzol humique enfoui.

Une troisième hypothèse est de supposer une origine fluviatile. Le fer serait déposé alors suite à des inondations d'eau riche en fer. C'est un fait que l'un de nous (J.V.D.) a constaté en plusieurs profils quasi-semblables dans les vallées des rivières de la Campine. Les dépôts alluviaux peuvent être sableux, contenant jusqu'à 20 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, sans que

la teneur en argile soit plus élevée. Mais dans ces cas-ci la couleur est plutôt foncée (valeur de 5 au moins) et la teneur en humus est assez élevée. Cette dernière hypothèse se vérifie d'ailleurs dans les parties les plus basses de Schulen III, où la base du dépôt II est très souvent constituée par un sable limoneux très humifère. L'analyse palynologique en arrive aux mêmes conclusions. Les sables du dépôt II proviennent d'une sédimentation épisodique (crues) dans une prairie à Composées où on retrouve aussi quelques Cyperacées. Une origine fluviatile du dépôt II nous permet de comprendre la présence d'un matériel archéologique, dispersé sur toute l'épaisseur de ce dépôt, ainsi que le fait qu'aux endroits les plus bas les couches sous-jacentes ont été érodées. L'érosion fluviatile s'est limitée, en tout cas sur les parties hautes, à un simple déplacement des sédiments du dépôt III.

Du point de vue lithostratigraphique nous sommes donc en présence de quatre lithozones de haut en bas:

- Alluvions argileuses (dépôt I);
- Sable et sable limoneux d'origine fluviatile (dépôt II);
- Sable d'origine probablement éolienne avec pédogenèse (dépôt III);
- Sable de couverture (dépôt IV) dont la partie supérieure a peut-être subi une faible pédogenèse.

## 6. EVOLUTION DU MILIEU NATUREL

A la fin de la dernière glaciation la dépression de Halen-Schulen était remplie de sables de couverture. Il est possible que ces sables ont subi une faible pédogenèse, qui pourtant ne se manifeste pas dans les données palynologiques. Une période d'activité éolienne, d'âge vraisemblablement tardiglaciaire, est à l'origine de l'accumulation des sables du dépôt III. Au moins à partir du Boréal s'est développé sur le dépôt III un podzol humide. A la surface de ce sol l'homme mésolithique s'est installé. Les profils ne nous apprennent malheureusement pas quand cette occupation mésolithique a eu lieu.

Durant les fouilles de Schulen IV on a pu observer que le A<sub>2</sub> formé dans le dépôt III ne contenait pas de matériel archéologique. Cette situation contraste fortement avec ce que l'on connaît sur d'autres sites sableux du nord-est belge où le matériel mésolithique se trouve toujours dans les horizons A<sub>2</sub> et B<sub>2</sub> du podzol. Dans d'autres publications (VERMEERSCH, 1976 et 1977), nous avons discuté les implications de ce phénomène. Nous n'avons malheureusement pas pu observer si à Schulen IV du matériel lithique a été déposé en surface du dépôt III par l'homme mésolithique. La possibilité que tout le matériel archéologique, aussi bien lithique que céramique, fut apporté lors du dépôt des sables II ne peut certainement pas être exclue. Si l'homme mésolithique s'est vraiment installé à Schulen IV et y a laissé son matériel lithique cela prouverait que ce matériel lithique a pu rester à la surface d'un podzol pendant des millénaires sans qu'il s'enfonce dans les horizons inférieurs. Si au contraire l'homme mésolithique ne s'est pas installé à Schulen IV et que, par conséquent, tout le matériel archéologique de Schulen IV est à considérer comme un apport ultérieur, la dispersion verticale du matériel de Schulen IV ne nous apporte aucune information au sujet du comportement d'un matériel lithique, resté en surface d'un sable subissant une podzolisation. Nous croyons que cette dernière hypothèse est la plus probable.

La partie sud-ouest de Schulen III nous donne une situation normale, comparable aux autres sites sableux. En effet, ici on constate que le matériel lithique est dispersé sur une profondeur de 30 cm. Les spectres polliniques de ces niveaux sont attribués au Boréal et à l'Atlantique. Comme A.V. Munaut l'a fait remarquer ces spectres ne sont pas contemporains de l'industrie lithique. Reste à savoir à quel niveau l'occu-

pation de Schulen III eut lieu. L'exigüité de la surface non érodée et la pauvreté en matériel archéologique ne nous permet malheureusement pas d'arriver à des conclusions valables.

L'occupation de la fin de l'âge du bronze/ début de l'âge du fer a probablement fortement dérangé la distribution horizontale du matériel mésolithique. Cette occupation est en effet caractérisée par des fosses, des trous de poteau et un matériel céramique non négligeable.

Durant ou après l'occupation de la fin de l'âge du bronze/ début de l'âge du fer une activité fluviatile a érodé en certains endroits (les parties les plus basses) le niveau d'occupation ainsi que le dépôt III et même une partie du dépôt IV. L'érosion fut suivie de l'accumulation du dépôt II, sable silteux ou argileux dans les parties les plus basses de Schulen III et, plus tard, d'une accumulation sableuse qui a nivelé en partie la topographie. Ce sable (dépôt II) est d'origine locale et contient sur toute son épaisseur le matériel archéologique. On y trouve pêle-mêle des artefacts du mésolithique et des tessons de la fin de l'âge du bronze/ début de l'âge du fer. La concentration de Schulen IV serait entièrement construite par un apport de matériel archéologique provenant d'une concentration toute proche, mais détruite. Le milieu du dépôt II est celui d'une prairie, avec au début un apport sableux de faible ampleur lors de chaque inondation, permettant à la surface inondée de rester très humifère, la végétation n'étant pas détruite par l'apport de sable et de matériel archéologique. Plus tard l'apport de sable et de matériel archéologique a partiellement détruit la végétation avec pour conséquence une diminution de matière humique. Comme le sable du dépôt II ne présente ni de stratification ni même d'horizons bien délimités riches en matériel archéologique, il nous semble qu'il fut apporté lors de nombreuses inondations périodiques, assez violentes d'ailleurs pour pouvoir transporter les grandes pièces archéologiques. Le milieu de prairie est clairement attesté par le contenu pollinique du dépôt II, qui semble s'être formé à la fin du Subboréal (âge du bronze / âge du fer).

En dernier lieu des alluvions argileuses ont couvert l'ensemble des dépôts antérieurs, nivelant davantage la topographie. Ces alluvions peuvent être divisées en deux unités, dont la partie supérieure est plus argileuse et limoneuse. Nous avons pu observer en d'autres endroits de la dépression de Halen-Schulen que l'alluvion silteuse butte contre des digues, indiquant ainsi un âge probablement historique. Il nous semble d'ailleurs que l'augmentation des éléments argileux et limoneux dans les alluvions est en rapport avec une agriculture intensive sur les plateaux limoneux au sud de la dépression.

## 7. REPARTITION DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE

### 7.1. DISPERSION VERTICALE DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE

Notons tout d'abord que sur tous les secteurs de Schulen on rencontre un matériel lithique mésolithique mais également de nombreux tessons de céramique datant de la fin de l'âge du bronze/ début de l'âge du fer.

A Schulen IV les artefacts apparaissent à partir de la surface des sables du dépôt II (couches 4 et 5). Au-dessous de la base de la couche 6 (horizon A<sub>1</sub> du dépôt III) on ne rencontre plus aucun artefact. Quoique le matériel archéologique soit quelque peu plus abondant dans la couche 6, les tessons et le matériel lithique sont intimement mélangés sur toute l'épaisseur des couches 4 à 6.

A Schulen III le dépôt III, voire même le sommet du dépôt IV, a été partiellement érodé. Le matériel lithique et la céramique sont dispersés sur toute l'épaisseur du dépôt II, mesurant 15 cm sur le sommet de

la dune et jusqu'à 60 cm dans les parties les plus basses du terrain. Sur les parties les plus hautes (N155-162W060-062) une partie du matériel lithique, sans mélange avec des tessons, fut retrouvé dans des sables que l'on peut attribuer alors au dépôt III.

A Schulen II la dispersion verticale des artefacts n'est pas uniforme. Au centre de Schulen II, les carrés N156W083-85, le matériel lithique est dispersé sur toute l'épaisseur des couches 4 à 6 (dépôts II et III), présentant pourtant une concentration à l'intérieur du dépôt III. La céramique, mêlée aux artefacts lithiques, est limitée au dépôt II. En dehors de ce centre, le matériel archéologique, un mélange de tessons et d'artefacts lithiques, est limité au dépôt II. Le dépôt III y est stérile. En tenant compte également de sa forme, il nous semble probable que la concentration puisse être interprétée comme étant une fosse ovale de 1,5 sur 3 m, creusée par l'homme mésolithique dans le dépôt III. Il nous semble que le niveau d'occupation mésolithique ait disparu par érosion et la mise en place du dépôt II.

## 7.2. REPARTITION DU MATERIEL LITHIQUE DANS LE PLAN HORIZONTAL

Les plans de répartition du matériel lithique ont été construits par la projection de tout le matériel, récupéré sur une épaisseur parfois considérable, sur un seul plan horizontal. Tenant compte des données stratigraphiques, la valeur de ces plans est donc fort restreinte.

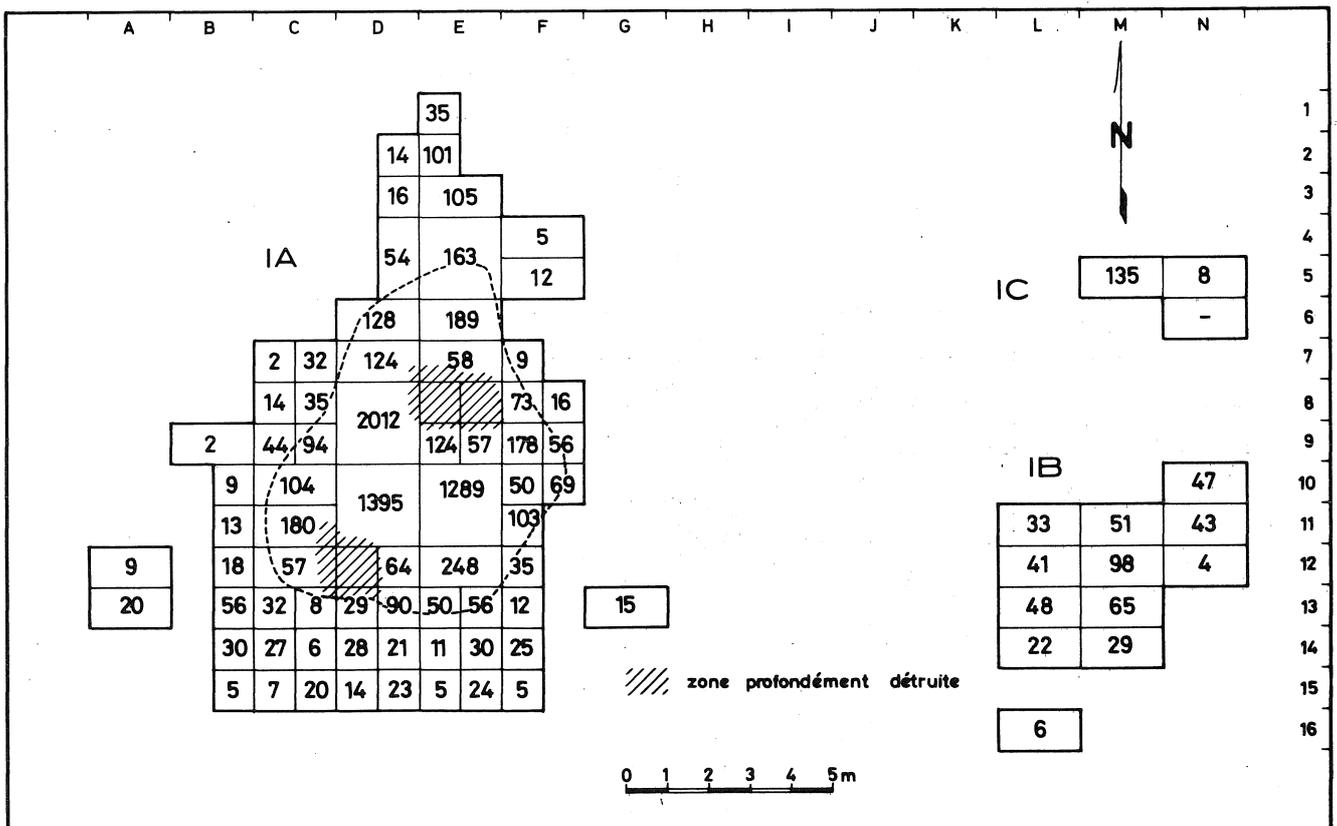


Fig. 7. Schulen I: plan de la distribution des artefacts.

### 7.2.1 Schulen I

De tout le matériel lithique 88,1 % a été recueilli *in situ* lors des fouilles. Le matériel provenant de la surface n'est pas reproduit sur les plans de distribution. Dans les listes et dans l'étude typologique il est pourtant pris en considération.

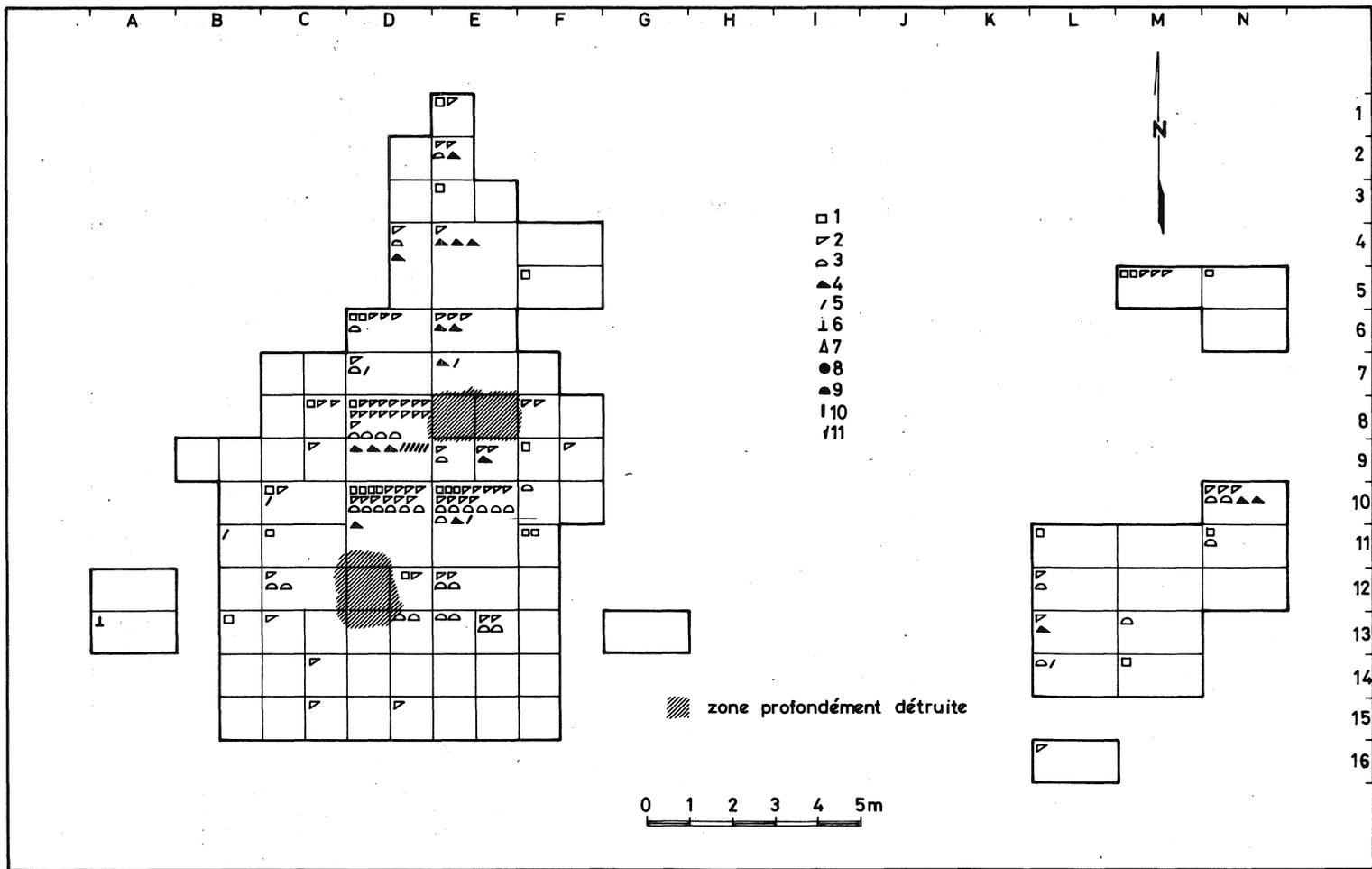


Fig. 8. Schulen I: plan de la distribution des éléments de l'outillage. 1: nucléus; 2: tablette de nucléus, lame à crête; 3: grattoir; 4: burin; 5: chute de burin; 6: perceur; 7: pointe à base non retouchée; 8: microlithe géométrique; 9: microlithe divers; 10: lamelle à bord abattu; 11: microburin.

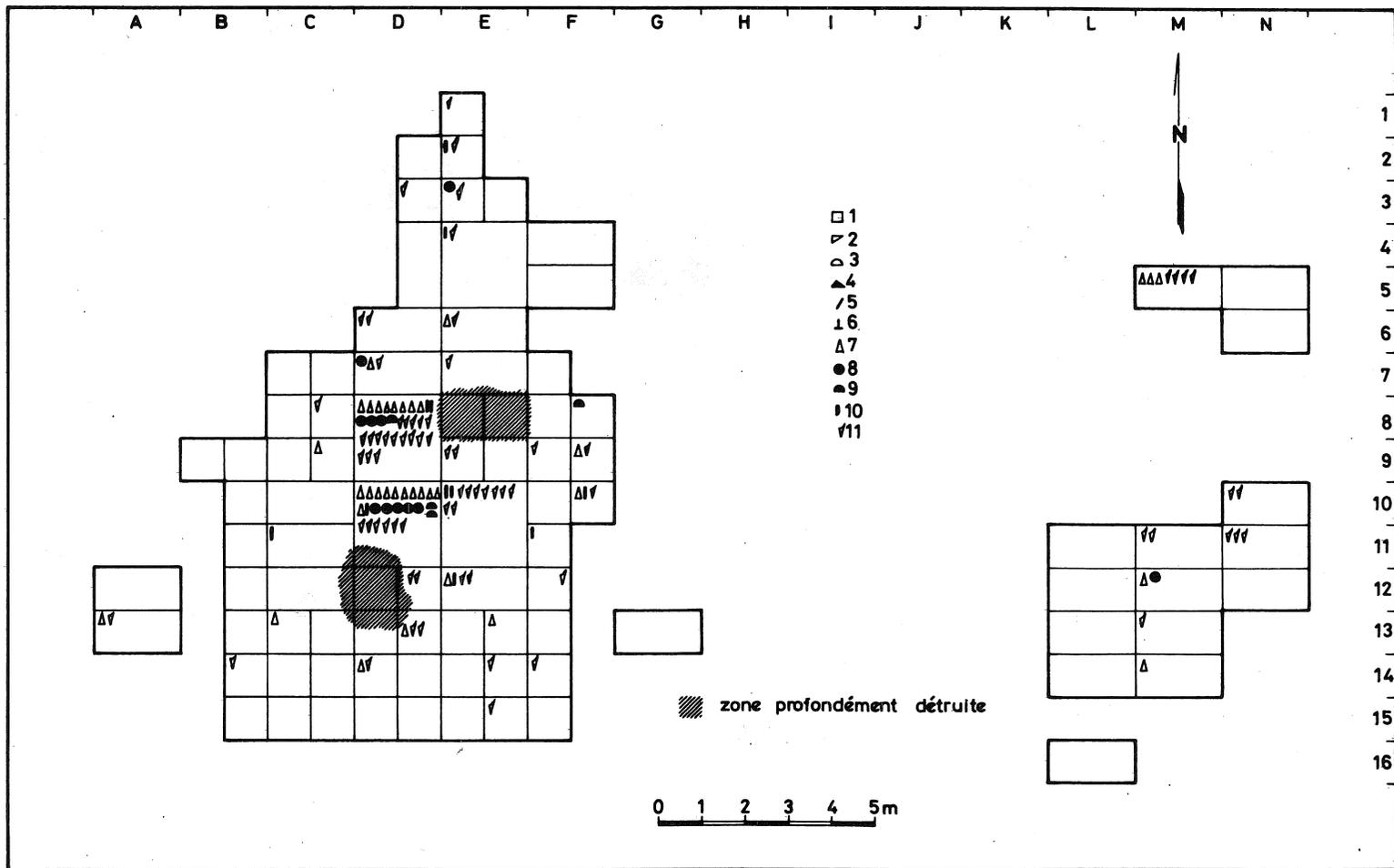


Fig. 9. Schulen I: plan de la distribution des microlithes et des microburins.

Les plans de distribution (fig. 7-9) montrent un carroyage inégal. Ceci est causé par la discontinuité entre les deux fouilles successives. Malheureusement cette discontinuité intéresse surtout le centre de la concentration IA. La densité des artefacts en silex et en grès-quartzite de Wommersom (GQW), y compris le matériel recueilli sur le tamis, est reproduit dans la figure 7. Dans le secteur IA une concentration très dense se développe sur une superficie d'environ 40 m<sup>2</sup>. Un essai de délimitation montre une forme plus ou moins ovale, alignée quelque peu N-S. Dans le centre de la concentration on rencontre en moyenne environ 500 artefacts par m<sup>2</sup>. Il faut tenir compte qu'au centre de cette concentration les esquilles sont responsables de ces taux élevés. Elles représentent 73 % de la totalité du matériel recueilli dans les carrés D8/D9; 52 % dans D10/D11 et 79 % dans E10/E11. La nature des fouilles ne nous permet pas de décrire plus exactement cette concentration, qui semble pourtant se resserrer vers le nord (jusqu'au carré E2?). Il est certain que les fouilles n'ont pas atteint les bords de la concentration. C'est également le cas pour les secteurs IB et IC où les quelques carrés fouillés indiquent d'autres concentrations, manifestement plus faibles et restreintes.

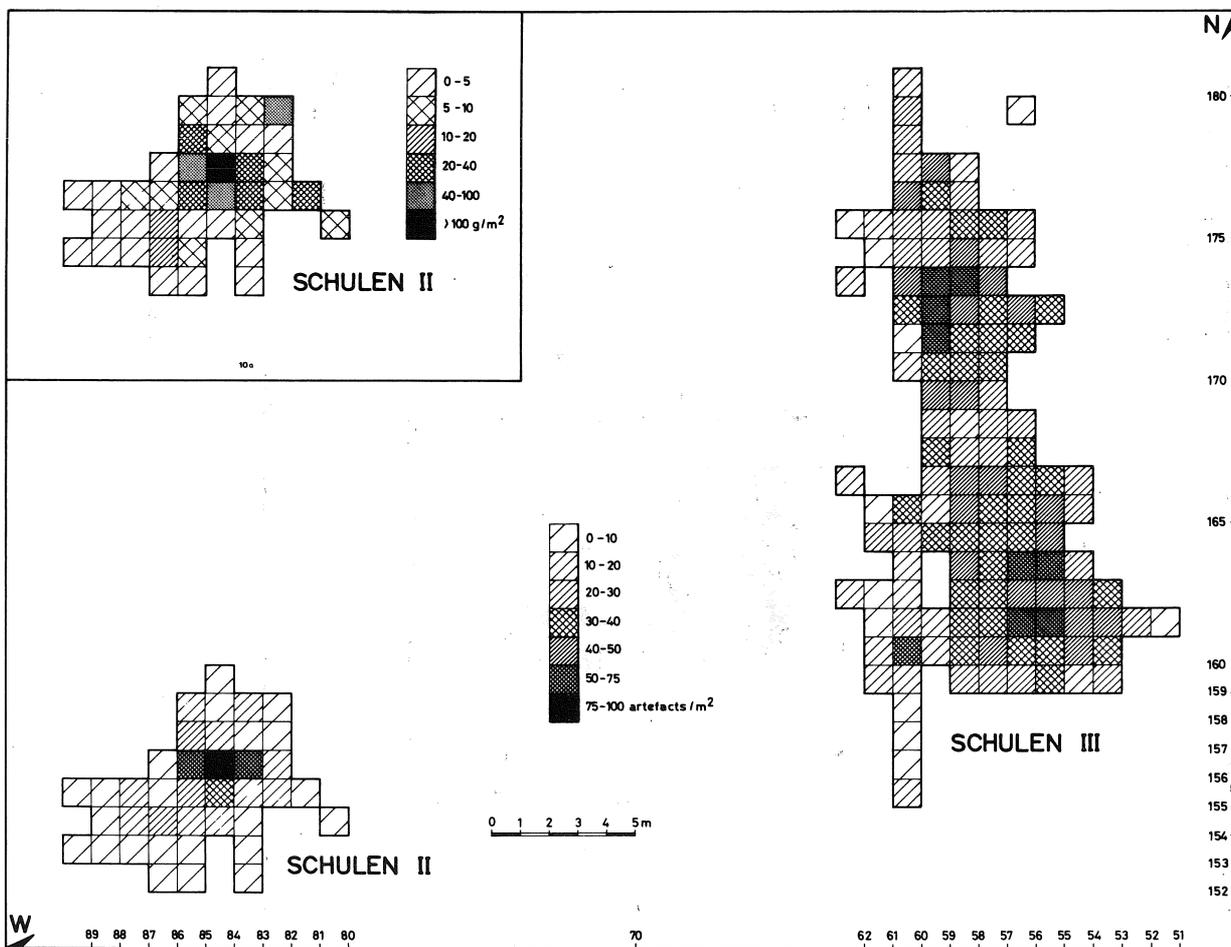


Fig. 10. Schülen II et III: plan de la distribution des artefacts par m<sup>2</sup>. Fig. 10a. Schülen II: plan de la distribution du poids en g des artefacts par m<sup>2</sup>.

Les plans de distribution des outils (fig. 8 et 9) illustrent le même aspect général en ce qui concerne l'ampleur et l'emplacement de cette concentration. Les nucléus sont largement dispersés, la majorité des outils a été abandonnée dans le centre de la concentration. La seule structure rencontrée consiste en une forte concentration de charbon de bois, située au S-E de la zone la plus dense (carré E11). Vaguement visible dès que 10 cm de sable fut enlevé, elle se dessinait fort bien à une profondeur de 20 cm. Son profil très net suggère une fosse (1,5 m x 1 m) de 25 cm de profondeur environ. Sa limite orientale fut détruite. Ce foyer ne fut matérialisé par aucune structure en pierre. Faute d'échantillons valables ce foyer n'a pas pu être daté au radiocarbone. Les tessons d'âge du bronze/ âge du fer, retrouvés sur le même site prouvent que ce lieu a certainement connu une occupation ultérieure. Il n'est pas exclu que cette concentration de charbon puisse appartenir à cette dernière occupation.

### 7.2.2. Schulen II

La densité des artefacts par m<sup>2</sup> (fig. 10) indique une concentration très limitée (jusqu'à 90 dans le carré N156W084). D'après l'étude stratigraphique la concentration se situe dans une fosse. De forme plus ou moins ovale, elle se développe surtout dans les carrés N156W083-085, mesurant environ 1,5 sur 2,5 à 3 m. Malgré que ce plan comprenne également les artefacts du dépôt II, les limites de cette fosse se dessinent fort bien.

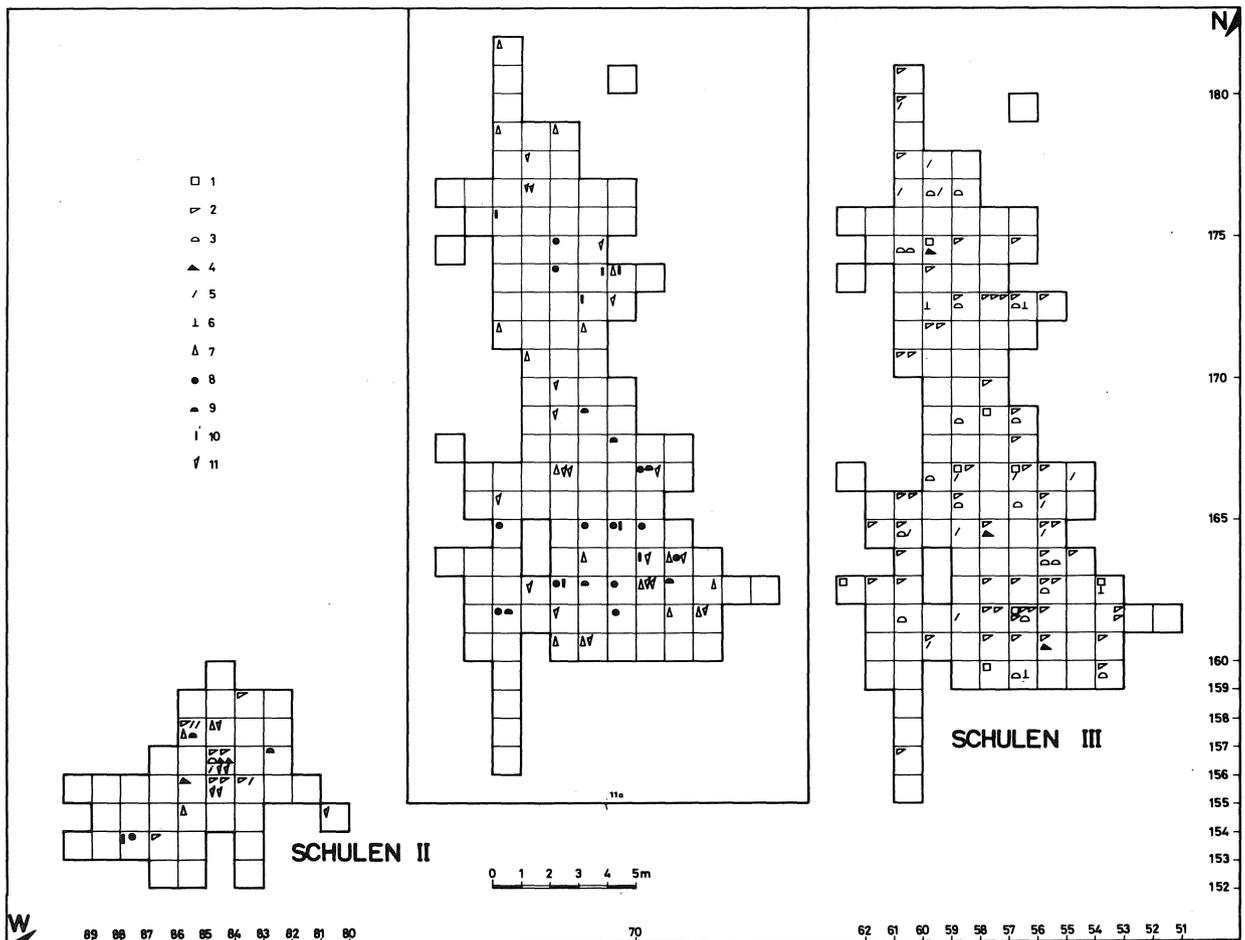


Fig. 11. Schulen II et III: plan de la distribution des éléments de l'outillage. Fig. 11a. Schulen III: plan de la distribution des microlithes et des microburins.

Le GQW représente 55 % de la totalité du matériel recueilli dans ce secteur et jusqu'à 70 % des artefacts sortis des carrés les plus riches (N156W083-W085). Bien qu'aucun nucléus en GQW ne fut trouvé, les nombreuses lames à crête et les éclats larges (voir fig. 10 a, indiquant le poids total au m<sup>2</sup>) suggèrent que le débitage du GQW s'est fait quelque part en ce lieu. Les artefacts en silex sont peu nombreux et de qualité très hétérogène.

### 7.2.3. Schulen III

Le matériel archéologique se trouve presque entièrement dans une position dérivée, ce qui pourrait expliquer sa dispersion très homogène (fig.10 et 11). Seulement la partie sud-ouest du secteur a conservé dans leur position originelle quelques artefacts, pourtant trop rares pour en dire quoi que ce soit.

### 7.2.4. Schulen IV

A Schulen IV il n'y avait aucune trace d'une occupation originelle du mésolithique. Tout le matériel archéologique est d'un apport postérieur et est à mettre en rapport avec la mise en place du dépôt II, elle-même postérieure à l'occupation de l'âge du bronze/ âge du fer. Le nombre d'artefacts recueillis fut très bas. Il y a une répartition homogène de 10 à 26 artefacts au m<sup>2</sup>.

## 8. LE MATERIEL ARCHEOLOGIQUE

### 8.1. LA MATIERE PREMIERE

Comme matière première furent utilisés le silex et le grès-quartzite de Wommersom. Les proportions varient sensiblement selon les différents secteurs: le GQW représente 13,2 % à Schulen I, 28,6 % à Schulen IV, 29,9 % à Schulen III et jusqu'à 55 % à Schulen II. Dans ce dernier secteur la concentration, très limitée et dense, du GQW indique probablement une activité de débitage, brève et unique.

L'origine du silex pose un problème. D'après l'état du cortex conservé sur les nucléus de Schulen I, au moins un quart de ceux-ci sont faits sur des galets roulés. D'autres nucléus ont conservé un cortex très frais, blanc et friable. Le silex de couleur grise présente de nombreuses variations de teintes. La patine est brunâtre. Le silex translucide, de teintes variées, atteint presque 10 % dans les ensembles de Schulen I et III (4). Généralement le silex est de bonne qualité, très finement granulé, à l'exception d'un silex à gros grains (portant une patine brun clair à brun), qui est abondant à Schulen III (24,4 %), mais pratiquement absent à Schulen I (2,3 %). Une dizaine d'éléments en grès lustré seulement ont été récoltés; ils ont été classés avec le silex.

Le nombre de pièces altérées par l'action du feu est élevé: 33,6 % du total à Schulen I, 9 % à Schulen II et 23,8 % à Schulen III.

### 8.2. LE MATERIEL DEBITE

La taille a produit une masse d'esquilles (tout éclat dont la plus grande dimension est inférieure à 15 mm). Ils représentent plus de la moitié du matériel recueilli, jusqu'à 64 % à Schulen I (tabl. VI). Le taux des éclats varie de 22 à 28 %. Les lames et lamelles représentent 12,5 à 20,5 %. Les pièces dont au moins un tiers du dos est couvert de cortex représentent respectivement 17,1 %, 10,2 % et 12 % à Schulen I, II et III.

Les modules de débitage ont été établis selon les principes de

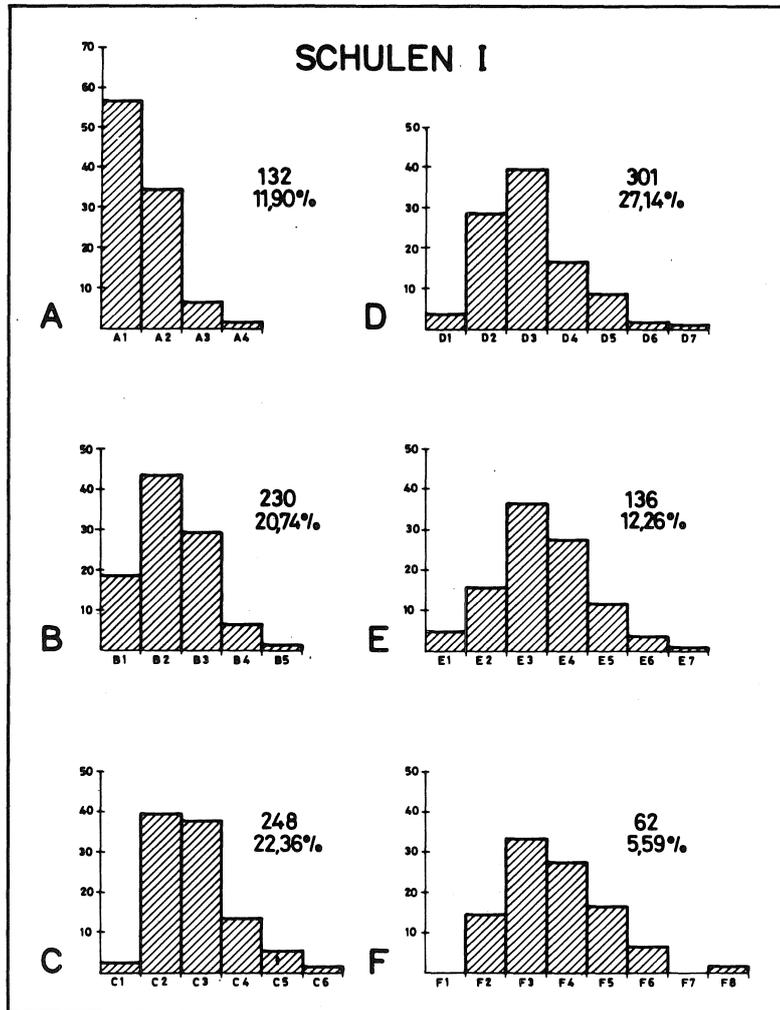


Fig. 12. Les modules de débitage de Schulen I (d'après LEROI-GOURHAN, 1968).

Classe A : éclats très larges :  $L/l < 1$   
 B : éclats larges :  $1 \leq L/l < 1,5$   
 C : éclats longs :  $1,5 \leq L/l < 2$

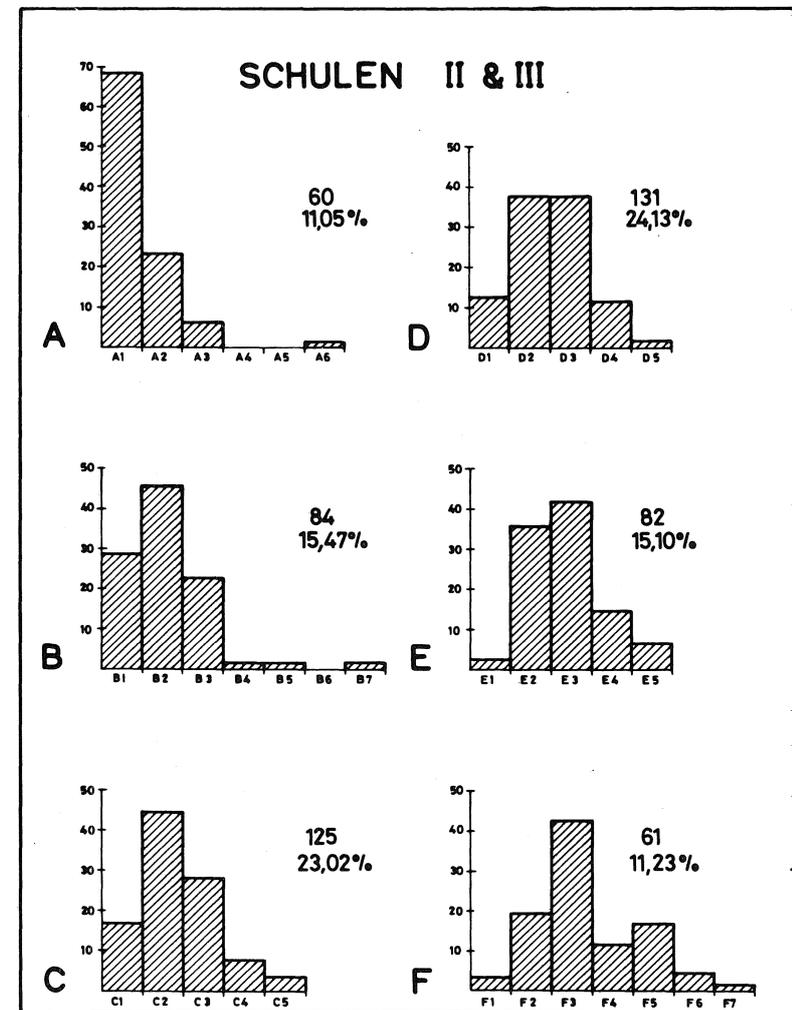
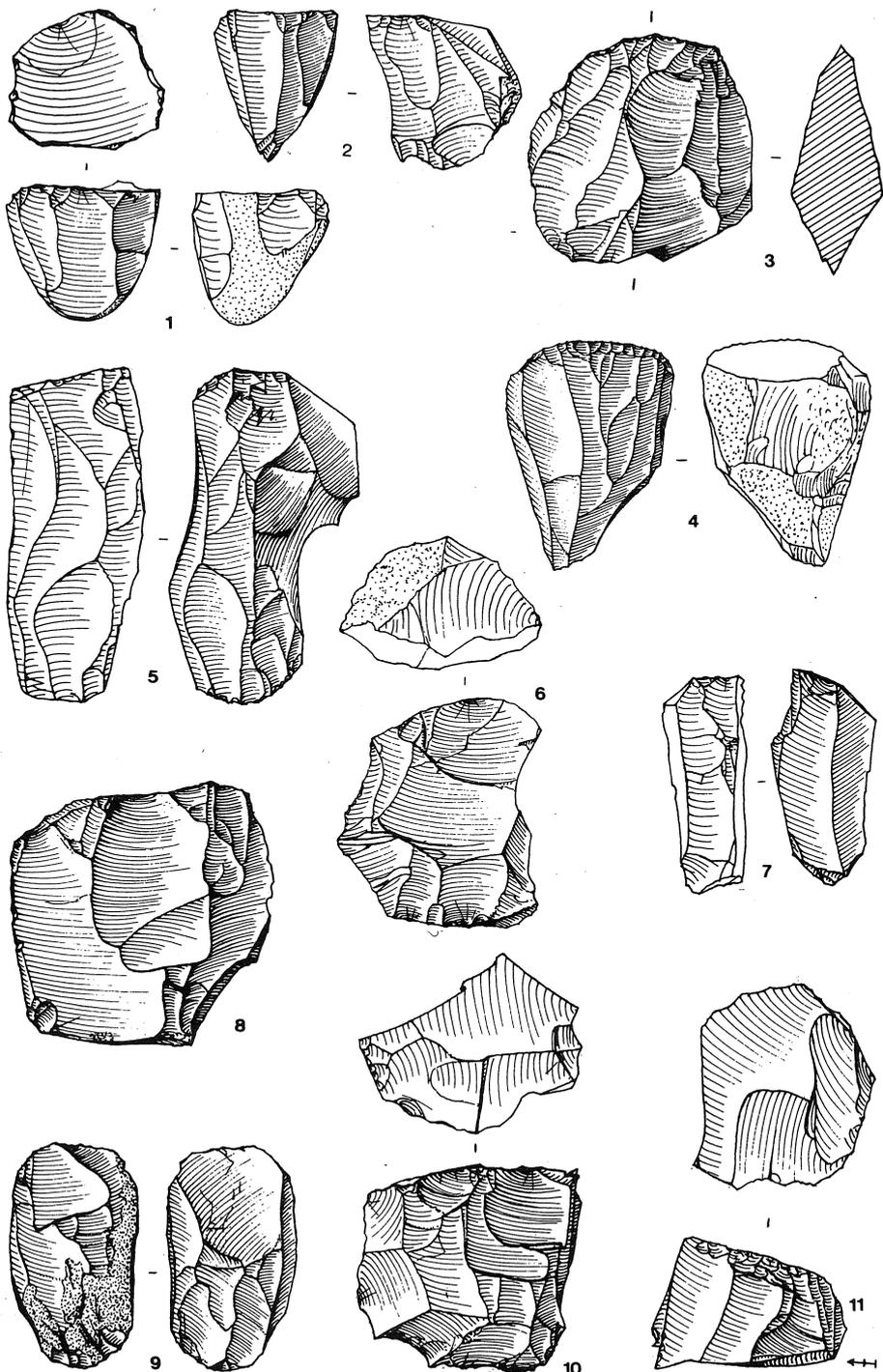


Fig. 13. Les modules de débitage de Schulen II & III.

Classe D : éclats laminaires :  $2 \leq L/l < 3$   
 E : lames et lamelles :  $3 \leq L/l < 4$   
 F : Lames et lamelles étroites :  $4 \leq L/l$



A. LEROI-GOURHAN e.a. (1968) (fig. 12 et 13). Compte tenu du fait que le matériel, très limité, de Schulen II ne semble pas différent de celui de Schulen III, ces deux unités sont rassemblées pour l'étude du matériel brut. Il en ressort que le débitage dans les différents secteurs a produit surtout des éclats longs, même laminaires (les classes C & D représentent environ 50 %). Le débitage dans les deux ensembles est comparable, bien qu'à Schulen I une tendance vers des éclats et lames de plus grandes dimensions soit discernable.

Le débitage est peu régularisé, il est du type de Coincy (ROZOY, 1968) (fig. 15, 1-5; 20, 7,9,10). Les lames (fig. 15, 1-5) ne sont pas nombreuses. Les lamelles, aux nervures sinueuses et obliques, ont le talon assez étroit et mince, souvent aminci par une préparation. Le talon est plat ou plus rarement pointu. Le bulbe est très visible, même parfois très prononcé. L'épaisseur d'une lamelle peut varier sensiblement du talon à la partie distale. En général, l'angle de percussion est quelque peu inférieur à 90°. Ces éléments suggèrent une taille au percuteur dur, dont deux exemplaires ont été retrouvés (fig. 19, 16; 22, 8). Des traces de percussion y sont concentrées sur une extrémité. Schulen I a livré plusieurs fragments de nucléus-percuteurs.

Tableau IV. Moyenne ( $\bar{X}$ ) et écart-type ( $\sigma$ ) des dimensions en mm des lames et lamelles, entières ou fracturées.

Lames et lamelles entières	n	Longueur		Largeur		Epaisseur	
		$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
Schulen I	336	31,22	11,80	10,99	4,97	2,69	1,51
Schulen II & III	218	25,87	9,72	8,49	3,22	2,70	1,71
Fragments proximaux							
Schulen I	374	17,95	8,06	9,98	3,68	2,41	1,54
Schulen II & III	224	15,40	6,34	9,44	3,51	2,11	1,14
Fragments médians							
Schulen I	228	16,58	6,62	9,60	3,86	2,24	1,30
Schulen II & III	162	16,05	6,39	8,52	3,09	2,32	1,48
Fragments distaux							
Schulen I	241	20,24	8,40	9,02	4,00	2,26	1,45
Schulen II & III	166	18,16	7,29	8,40	3,41	2,40	1,58

Les lames et lamelles, entières ou fragmentées, ont été mesurées à 0,5 mm près. La moyenne ( $\bar{X}$ ) et l'écart-type ( $\sigma$ ) des trois dimensions ont été calculées (tabl. IV). A Schulen I les lames et lamelles sont plus grandes (fig. 12). Ceci se reflète dans certains éléments de l'outillage. Les épaisseurs des différentes catégories sont fort semblables. Les fragments proximaux sont plus nombreux que les médians et les distaux. Un classement a été fait d'après la longueur (tabl. V). Plus de la moitié des fragments lamellaires sont comprises entre 10 et 20 mm de longueur.

Fig. 14. Schulen I: 1, 2, 4: nucléus à 1 plan de frappe; 3, 5-9: nucléus à 2 plans de frappe opposés; 10: nucléus discoïdal; 11: tablette de nucléus.

Tableau V. Longueur en mm des lames et lamelles fragmentées

LONGUEUR en mm	PROXIMAUX				MEDIANS				DISTAUX			
	SCHULEN I		SCHULEN II & III		SCHULEN I		SCHULEN II & III		SCHULEN I		SCHULEN II & III	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
5 - 10	53	14,17	37	16,52	30	13,16	20	12,34	7	2,90	10	6,02
10 - 15	96	25,67	90	40,18	80	35,09	64	39,51	61	25,31	66	39,76
15 - 20	109	29,14	57	25,44	60	26,31	48	29,63	73	30,29	39	23,49
20 - 25	58	15,51	21	9,37	28	12,28	12	7,41	47	19,50	21	12,65
25 - 30	19	5,08	11	4,91	23	10,09	11	6,79	26	10,79	15	9,04
30 - 35	23	6,15	6	2,68	5	2,19	5	3,09	12	4,99	8	4,82
35 - 40	11	2,94	1	0,45	1	0,44	2	1,23	7	2,90	5	3,01
40 - 45	3	0,80	1	0,45	1	0,44	-	-	5	2,07	1	0,60
45 - 50	2	0,53	-	-	-	-	-	-	2	0,83	-	-
50 - 55	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,41	-	-
55 - 60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,60
Total	374	99,99	224	100	228	100	162	100	241	99,99	166	99,99

## 8.3. LE DEBITAGE

Au nombre de 36, les nucléus représentent 0,36 % de la totalité du matériel à Schulen I (tabl. VII). A Schulen III on ne compte que 9 nucléus (soit 0,26 %), dont la majorité (6) sont en GQW. Pourtant, le matériel de débitage en GQW ne représente qu'un tiers du total. Schulen II n'a livré aucun nucléus. A Schulen IV il y en a 4, dont un en GQW.

On ignore les dimensions des nucléus dans le stade initial du débitage. On peut en faire une estimation par l'analyse de quelques produits de débitage. Il y a la grande lame à crête en GQW (longueur: 85 mm) à Schulen III (fig. 20, 8) et certaines lames et éclats corticaux en silex de Schulen I, atteignant également 85 mm. En général, l'exploitation des nucléus est poussée jusqu'à l'épuisement. Les plus grands exemplaires de Schulen I et Schulen III mesurent entre 55 et 58 mm. La plupart des nucléus furent abandonnés au moment où ils avaient atteint une hauteur de 30 à 35 mm (les nucléus de Schulen I mesurent en moyenne: H: 31,5 mm; l: 27,4 mm; E: 22,9 mm). Arrivés à ce stade les nucléus ne possèdent plus de plan de frappe utilisable: le bord du plan de frappe est trop réduit et très accidenté. Quelques galets de dimensions restreintes (H: ca. 40 mm) furent également utilisés comme nucléus; leur débitage ne montre aucune organisation. Généralement les nucléus n'ont été débités que sur la moitié, au maximum les deux tiers du pourtour du plan de frappe. Un dos, souvent couvert de cortex, a été épargné. L'exploitation intensive est attestée par les nombreuses tablettes partielles et les lames à crête (fig. 20, 8). Les tablettes entières sont très rares (fig. 14, 11).

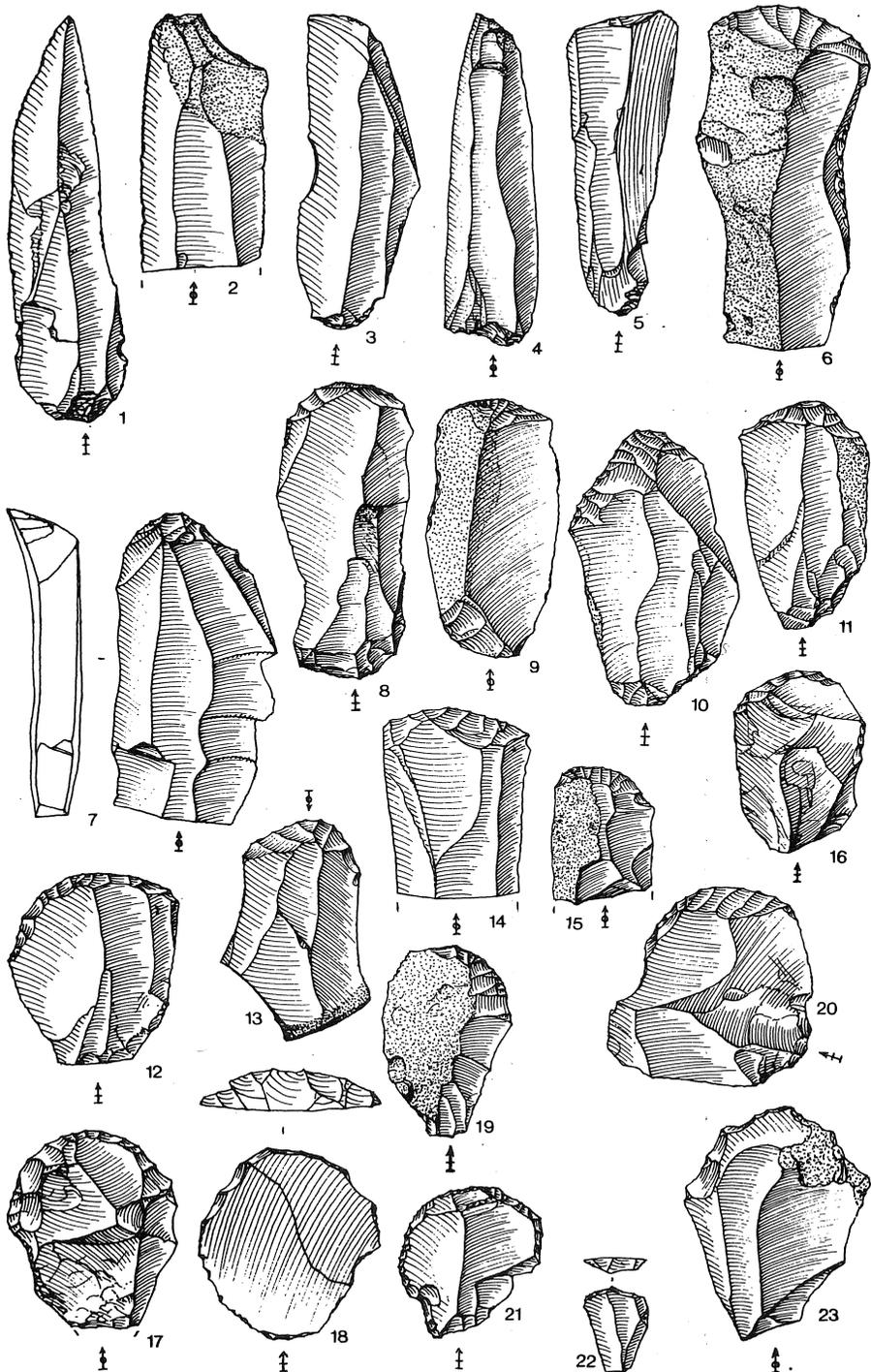
A Schulen I le débitage s'est effectué le plus souvent à partir de nucléus à deux plans de frappe opposés (47 %) (tabl. VII), soit sur une même face (fig. 14, 3,5,6,7,8), soit sur deux faces adjacentes. Les autres, ainsi que ceux à débitage sur deux faces opposées - type plus rare (fig. 14, 9) - montrent plutôt des traces d'enlèvements lamellaires. La technique à deux plans de frappe croisés est moins commune. Les nucléus à un plan de frappe (fig. 14, 1,2,4) de Schulen I (22 %) paraissent les plus épuisés, il n'en reste que des blocs de 25 mm de hauteur. Un seul exemplaire des nucléus discoïdaux (fig. 14, 10) et irréguliers a produit des lamelles. Deux nucléus irréguliers sur de petits galets roulés n'ont subi qu'un débitage très restreint. D'autres sont faits sur des éclats massifs d'épannelage.

Tableau VI. Inventaire partiel. Le matériel de débitage de Schulen I, II, III, IV.

DEBITAGE	SCHULEN I				SCHULEN II				SCHULEN III				SCHULEN IV			
	S	W	tot.	%	S	W	tot.	%	S	W	tot.	%	S	W	tot.	%
a. Nucléus																
Nucléus à 1 plan de frappe	8	-	8	4,30	-	-	-	-	2	3	5	6,33	-	-	-	-
Nucléus à 2 pl. de frap. opposés	15	2	17	9,14	-	-	-	-	-	2	2	2,53	1	-	1	-
Nucléus à 2 pl. de frap. croisés	2	1	3	1,61	-	-	-	-	1	1	2	2,53	1	-	1	-
Nucléus discoïdaux	3	1	4	2,15	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Nucléus irréguliers	4	-	4	2,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Fragments de nucléus	18	3	21	11,29	2	6	8	-	7	4	11	13,92	-	-	-	-
Éléments de ravivage	111	18	129	69,35	2	6	8	-	32	27	59	74,68	2	5	7	-
<i>Total partiel</i>	<i>161</i>	<i>25</i>	<i>186</i>	<i>100</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	<i>16</i>		<i>42</i>	<i>37</i>	<i>79</i>	<i>100</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>11</i>	
b. Matériel de débitage																
Lames et lamelles	272	53	325	3,47	7	29	36	6,86	73	102	175	5,53			32	2,95
Fragments proximaux	330	46	376	4,01	7	17	24	4,57	101	95	196	6,19				
Fragments médians	208	23	231	2,46	10	7	17	3,24	72	66	138	4,36			135	12,44
Fragments distaux	213	30	243	2,59	11	11	22	4,19	64	72	136	4,30				
<i>Total lames et lamelles</i>	<i>1023</i>	<i>152</i>	<i>1175</i>	<i>12,54</i>	<i>35</i>	<i>64</i>	<i>99</i>	<i>18,86</i>	<i>310</i>	<i>335</i>	<i>645</i>	<i>20,38</i>			<i>167</i>	<i>15,39</i>
Eclats	587	202	789	8,42	13	37	50	9,52	197	136	333	10,52			64	5,90
Eclats cassés	1280	102	1382	14,74	47	32	79	15,05	470	89	559	17,66			177	16,31
Eclats larges corticaux	57	-	57	0,61	6	-	6	1,14	9	-	9	0,28			-	-
<i>Total éclats</i>	<i>1924</i>	<i>304</i>	<i>2228</i>	<i>23,77</i>	<i>66</i>	<i>69</i>	<i>135</i>	<i>25,71</i>	<i>676</i>	<i>225</i>	<i>901</i>	<i>28,47</i>			<i>241</i>	<i>22,21</i>
Esquilles	5177	793	5970	63,69	133	158	291	55,43	1250	369	1619	51,15			677	62,40
<i>Total partiel</i>	<i>8124</i>	<i>1249</i>	<i>9373</i>	<i>100</i>	<i>234</i>	<i>291</i>	<i>525</i>	<i>100</i>	<i>2236</i>	<i>929</i>	<i>3165</i>	<i>100</i>	<i>774</i>	<i>311</i>	<i>1085</i>	<i>100</i>

Tableau VII. Inventaire sommaire des ensembles.

Nucléus	32	4	36	0,36	-	-	-	-	3	6	9	0,26	3	1	4	0,35
Éléments de ravivage	129	21	150	1,50	4	12	16	2,76	39	31	70	2,03	2	5	7	0,61
Matériel de débitage	8124	1249	9373	93,52	234	291	525	90,52	2236	929	3165	91,68	774	311	1085	94,76
Chutes de burin	15	-	15	0,15	1	1	2	0,34	10	3	13	0,38	-	-	-	-
Microburins	75	9	84	0,84	3	3	6	1,04	10	9	19	0,56	7	1	8	0,70
Outils	271	34	305	3,04	18	12	30	5,17	113	48	161	4,66	32	9	41	3,58
Pièces utilisées	55	4	59	0,59	1	-	1	0,17	10	5	15	0,43	-	-	-	-
Total	8701	1321	10022	100	261	319	580	100	2421	1031	3452	100	818	327	1145	100
%	86,82	13,18	100		45	55	100		70,13	29,87	100		71,44	28,56	100	
Artefacts craquelés dans le feu	3299	65	3364	33,57	52	-	52	8,97	804	18	822	23,81	246	6	252	



A Schulen III les nucléus à un plan de frappe (fig. 20, 1,2) sont aussi nombreux que ceux à deux plans de frappe (fig. 20, 3-6). Le mode de débitage est semblable. Des plaquettes de GQW, prises dans le sens vertical, sont exploitées sur la face étroite (fig. 20, 1). Bien qu'un tel débitage soit restreint (1 à 3 enlèvements voisins), il a produit des lamelles très régulières.

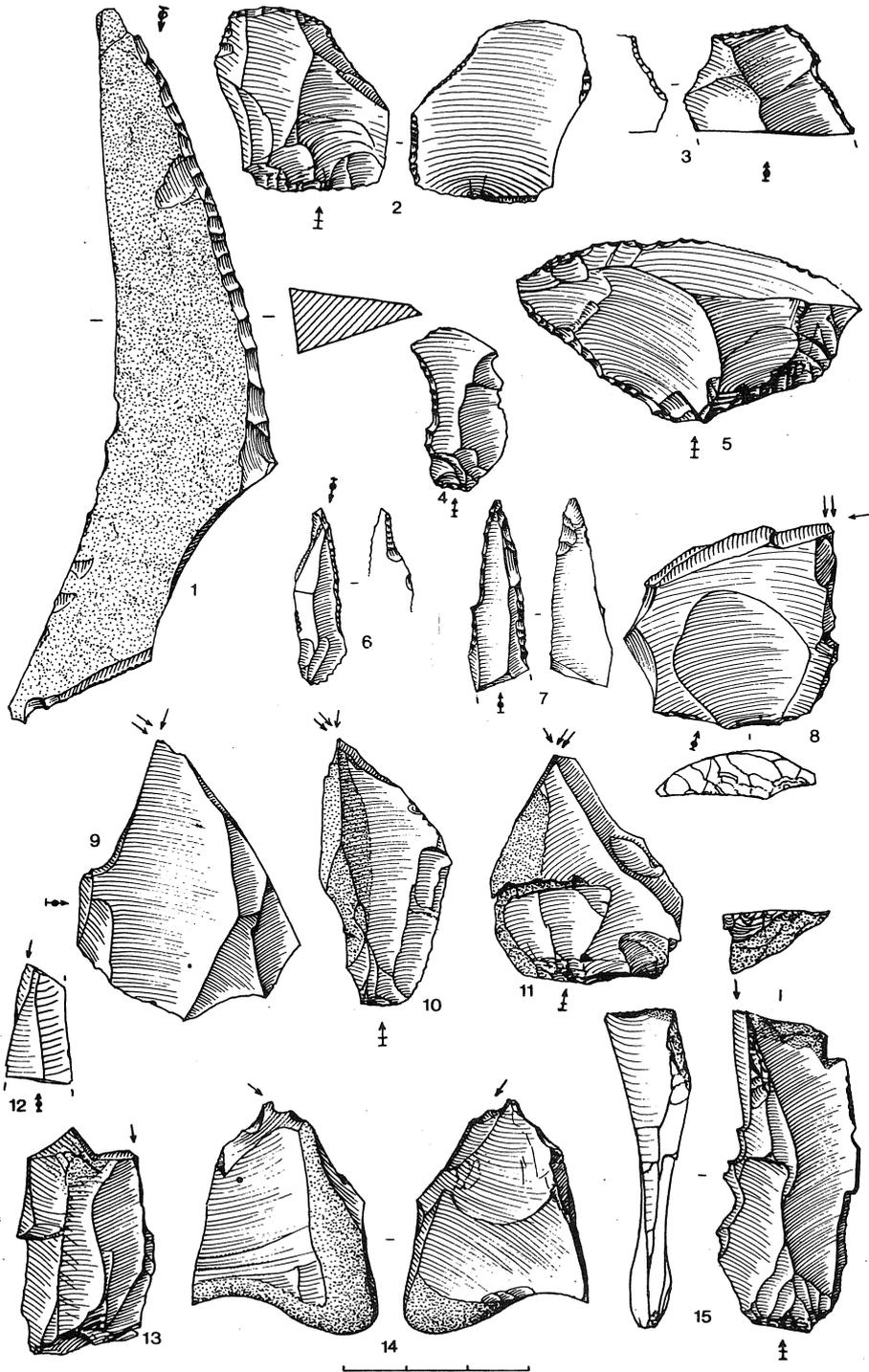
Tableau VIII. Inventaire partiel de l'outillage de Schulen I, II, III, IV

	SCHULEN I		SCHULEN II		SCHULEN III		SCHULEN IV	
	S	W tot. %	S	W tot. %	S	W tot. %	S	W tot. %
<b>Microburins</b>								
Microb. prox., coche à droite	45	4 49	58,33	3	- 3	4 2 6	31,58	2 1 3
coche à gauche	15	1 16	19,05	-	3 3	- 3 3	15,79	2 - 2
Microb. distaux, coche à droite	6	3 9	10,72	-	- -	1 1 2	10,53	- - -
coche à gauche	-	1 1	1,19	-	- -	2 1 3	15,79	1 - 1
Microb. sur cas., coche à droite	4	- 4	4,76	-	- -	- - -	-	1 - 1
coche à gauche	1	- 1	1,19	-	- -	1 2 3	15,79	1 - 1
Ecaille de microburin	4	- 4	4,76	-	- -	2 - 2	10,53	- - -
<b>Total partiel</b>	<b>75</b>	<b>9 84</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>3 6</b>	<b>10 9 19</b>	<b>100</b>	<b>7 1 8</b>
<b>Chutes de burin</b>								
Chutes de burin	8	- 8	53,33	-	- -	5 1 6	46,15	- - -
Chutes de burin retouchées	7	- 7	46,67	1	1 2	5 2 7	53,85	- - -
<b>Total partiel</b>	<b>15</b>	<b>- 15</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>1 2</b>	<b>10 3 13</b>	<b>100</b>	<b>- - -</b>
<b>Pièces utilisées</b>								
Lames et fragments de lames	25	1 26	44,07	1	- 1	7 5 12	80,00	- - -
Eclats et fragments d'éclats	26	3 29	49,15	-	- -	3 - 3	20,00	- - -
Fragments de nucléus-percuteur	4	- 4	6,78	-	- -	- - -	-	- - -
<b>Total partiel</b>	<b>55</b>	<b>4 59</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>- 1</b>	<b>10 5 15</b>	<b>100</b>	<b>- - -</b>
Percuteur en quartzite			1				1	

#### 8.4. LES MICROBURINS

Ces déchets n'ont été trouvés qu'en nombre assez restreint dans les différents secteurs, soit 18,1 % de la totalité de l'outillage à Schulen I (fig. 19, 4-12), 15,4 % à Schulen II (fig. 19, 25-27), 9,1 % à Schulen III (fig. 22, 4-7) et 16,3 % à Schulen IV. La latéralisation à droite est dominante à Schulen I et les microburins proximaux l'emportent toujours sur les autres catégories (fig. 19, 6,7,10; fig. 19, 25-27; fig. 22, 4-7). Il y a quelques écailles de microburins (fig. 19, 11). La répartition de tous les microburins est reprise dans le tableau VIII. La largeur et l'épaisseur sont assez constantes. La technique de microburin n'a été que très rarement appliquée sur des lamelles larges ou très épaisses. Il n'y a que quelques rares exceptions ayant une largeur entre 15 et 18 mm (fig. 19, 6). Un microburin proximal fut remonté sur une pointe à retouche unilatérale (fig. 18, 13). Une lamelle à coche très rentrante (fig. 18, 10) montre le stade antérieur à la fracture.

Fig. 15. Schulen I: 1-3: pièces utilisées; 4-5: lames brutes; 6-9: grattoirs longs sur lame; 10-13: grattoirs courts sur lame; 14-15: grattoirs raccourcis; 17, 18: grattoirs sur éclat retouché; 16, 19, 20: grattoirs simples sur éclat; 21, 22: grattoirs unguiformes; 23: grattoir denticulé.



## 8.5. L'OUTILLAGE

Trois secteurs nous montrent un pourcentage d'outils pratiquement équivalent: 5,1 % à Schulen I, 6,7 % à Schulen II et 6 % à Schulen III. A Schulen IV le matériel lithique n'est guère abondant; on ne compte que 41 outils, soit 3,6 % de la totalité des artefacts.

La description typologique est basée sur J. TIXIER (1963) et sur la liste typologique de J.G. ROZOY (1971), à laquelle se réfèrent les numéros du tableau IX. Vu la rareté des outils à Schulen II et IV, les pourcentages n'ont pas été calculés.

### 8.5.1. Schulen I

Les grattoirs représentent 16,1 % de l'outillage. Ceux sur éclat dominant de loin: 62 % contre 38 % réalisés sur lame. La moitié des grattoirs ont conservés du cortex et presque 35 % a subi l'action du feu. Plusieurs possèdent un front très usé (ou réaffûté?).

Malgré le fait que les grattoirs sur lame ne sont pas très abondants (14 exemplaires) une certaine homogénéité des dimensions est frappante, surtout en ce qui concerne la longueur des grattoirs raccourcis. Ceci serait un élément en faveur d'une fracture intentionnelle. Par type de grattoir, les moyennes des dimensions sont les suivantes:

	Moyenne	L	l	E
grattoirs longs sur lame		48,8	23,3	8,8 mm
grattoirs courts sur lame		36,2	22,8	8,2 mm
grattoirs raccourcis		26,0	20,4	7,2 mm

Les grattoirs sur lame ont assez souvent des petits esquillements (fig. 15, 9) (traces d'écrasement), ou parfois même une retouche localisée (fig. 15, 6), sur les bords du support laminaire. Un grattoir raccourci (fig. 15, 14) porte un lustre net sur un bord à retouches d'utilisation. Un des grattoirs longs sur lame (fig. 15, 6-9) a le front distal aménagé sur lame outrepassée, d'où son profil très réfléchi (fig. 15, 7). Une seule fois, un grattoir (court sur lame) a le front aménagé du côté proximal (fig. 15, 13). Les grattoirs raccourcis (fig. 15, 14, 15) ont en général un front moins arrondi, formant un angle net avec les bords du support laminaire (fig. 15, 14). La forme et la disposition du front des grattoirs sur éclat (fig. 15, 16-23) sont très variables. Un grattoir à front plus développé, mais fuyant est réalisé sur une tablette de nucléus (fig. 15, 18). Les grattoirs unguiformes minces forment un groupe très hétérogène (fig. 15, 21-22). Il y a un grattoir double (à deux fronts adjacents) et deux grattoirs denticulés (fig. 15, 23).

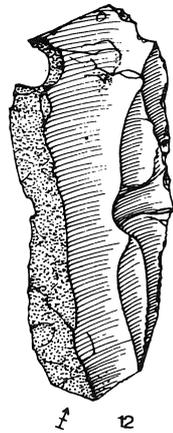
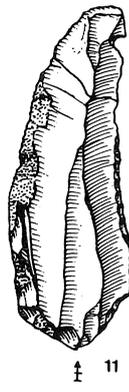
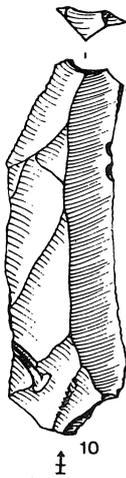
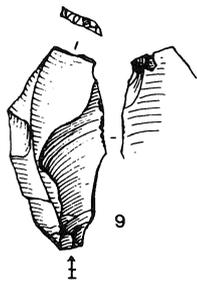
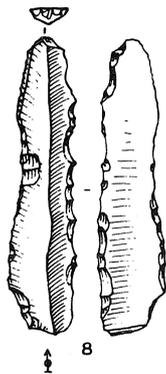
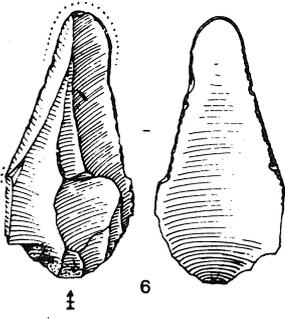
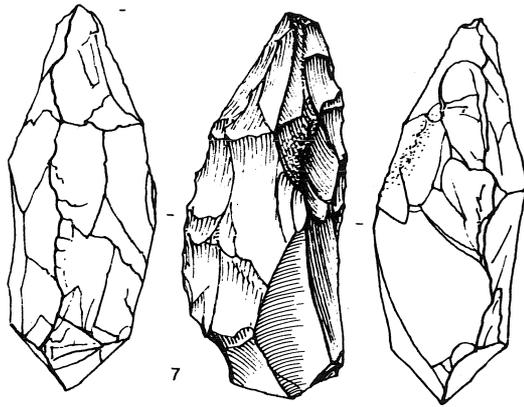
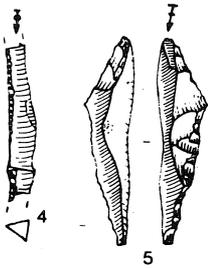
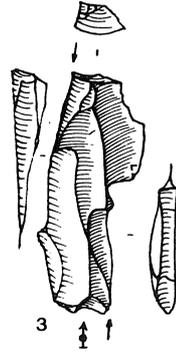
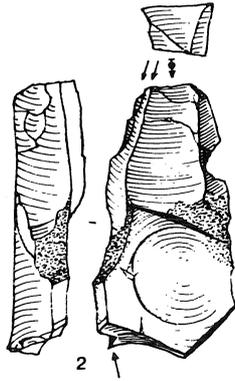
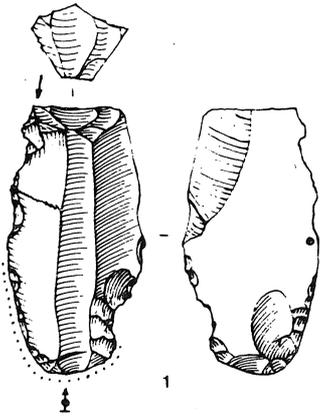
Les éclats retouchés constituent 18,5 % de l'outillage. Les denticulés ainsi que les pièces tronquées (fig. 16, 2) sont plutôt rares. Une troncature, longue et régulière, a enlevé la partie proximale d'un fragment allongé d'une tablette en GQW (fig. 16, 1). Sur les éclats minces la retouche abrupte intéresse parfois tout un bord (fig. 16, 4), mais le plus souvent elle est localisée sur une partie subproximale ou distale d'un bord (fig. 16, 2). Les racloirs sont peu typiques. Un d'entre eux est un racloir déjeté (fig. 16, 5), où la retouche semi-abrupte et peu envahissante occupe deux bords adjacents.

Fig. 16. Schulen I: 1-4: éclats retouchés; 5: racloir atypique; 6, 7: perçoirs; 8-11: burins dièdres; 12, 13: burins sur cassure; 14, 15: burins sur troncature.

Tableau IX. L'outillage de Schulen I, II, III, IV.

OUTILLAGE	SCHULEN I				SCHULEN II			SCHULEN III				SCHULEN IV		
	S	W	tot.	%	S	W	tot.	S	W	tot.	%	S	W	tot.
1. Grattoir sur bout de lame, long	4	-	4	1,31	-	-	-	-	1	1	0,62	-	-	-
2. Grattoir sur bout de lame, court	5	-	5	1,64	-	-	-	-	1	1	0,62	-	-	-
3. Grattoir raccourci	5	-	5	1,64	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
4. Grattoir simple sur éclat	13	-	13	4,26	-	-	-	1	2	3	1,86	1	-	1
5. Grattoir sur éclat retouché	5	-	5	1,64	1	-	1	-	1	1	0,62	-	-	-
7. Grattoir unguiforme	5	1	6	1,97	-	-	-	9	-	9	5,59	2	-	2
8. Grattoir divers sur éclat	9	-	9	2,95	-	-	-	4	-	4	2,48	-	-	-
10. Grattoir denticulé	2	-	2	0,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Total partiel</i>	<i>48</i>	<i>1</i>	<i>49</i>	<i>16,07</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>1</i>	<i>14</i>	<i>5</i>	<i>29</i>	<i>11,80</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>4</i>
11. Eclat épais denticulé	-	2	2	0,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Eclat épais denticulé	3	-	3	0,98	-	1	1	1	1	2	1,24	-	-	-
14. Eclat épais retouché	4	1	5	1,64	-	-	-	2	-	2	1,24	1	-	1
15. Eclat mince tronqué	5	-	5	1,64	1	-	1	3	-	3	1,86	-	-	-
16. Eclat mince retouché	36	3	39	12,79	5	3	8	21	6	27	16,77	5	1	6
17. Racloir	1	-	1	0,33	-	-	-	-	1	1	0,62	1	-	1
<i>Total partiel</i>	<i>49</i>	<i>6</i>	<i>55</i>	<i>18,04</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>27</i>	<i>8</i>	<i>35</i>	<i>21,74</i>	<i>7</i>	<i>1</i>	<i>8</i>
19. Perçoir	4	-	4	1,31	-	-	-	3	1	4	2,48	-	-	-
21. Burin dièdre	13	-	13	4,26	-	2	2	-	2	2	1,24	1	-	1
22. Burin sur troncature	6	3	9	2,95	-	1	1	-	1	1	0,62	-	-	-
<i>Total partiel</i>	<i>23</i>	<i>3</i>	<i>26</i>	<i>8,52</i>	<i>-</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>4,35</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>1</i>
23. Pièce émoussée	3	-	3	0,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Divers (outillage commun)	1	2	3	0,98	-	-	-	2	-	2	1,24	-	-	-
<i>Total partiel</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>1,97</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>1,24</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
26. Lame à troncature concave	1	-	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27. Lame à troncature rectiligne	1	1	2	0,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29. Lame à retouches distales	3	1	4	1,31	-	-	-	1	2	3	1,86	-	-	-
30. Lame à retouches régulières	5	-	5	1,64	-	-	-	2	-	2	1,24	1	-	1
31. Couteau à dos	6	-	6	1,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Total partiel</i>	<i>16</i>	<i>2</i>	<i>18</i>	<i>5,90</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>3,11</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>1</i>
32. Lamelle à bord abattu atypique	2	-	2	0,66	1	-	1	2	-	2	1,24	1	-	1
33. Lamelle à bord abattu partiel	1	-	1	0,33	-	-	-	1	2	3	1,86	-	-	-
34. Lamelle à bord abattu gibbeux	1	-	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35. Lamelle à bord abattu arqué	3	-	3	0,98	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
37. Lamelle à ret. partielles rég.	13	-	13	4,26	-	-	-	4	2	6	3,73	2	-	2
38. Lamelle à retouches continues	4	-	4	1,31	-	-	-	4	1	5	3,11	1	-	1
39. Lamelle bordée	4	1	5	1,64	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-
40. Lamelle à coche unique	6	-	6	1,97	-	1	1	-	1	1	0,62	3	-	3
41. Lamelle cassée au-dessus d'une coche	2	-	2	0,66	-	-	-	1	-	1	0,62	-	-	-
42. Lamelle cassée dans une coche	18	1	19	6,23	1	1	2	2	1	3	1,86	1	1	2
43. Lamelle à troncature concave	1	-	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1

45. Lamelle à retouches distales	7	2	9	2,95	-	-	-	1	4	5	3,11	1	-	1
46. Lamelle à troncature oblique	6	-	6	1,97	1	-	1	1	-	1	0,62	-	-	-
47. Lamelle cassée à troncature oblique	4	-	4	1,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Total partiel</i>	72	4	76	24,92	5	2	7	16	11	27	16,77	11	1	12
48. Pointe à troncature très oblique	16	5	21	6,89	1	-	1	3	-	3	1,86	1	2	3
49. Pointe à tronc. très oblique (dist.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
50. Pointe courte à base non retouchée	2	-	2	0,66	-	-	-	1	1	2	1,24	1	-	1
51. Pointe à retouches unilatérales	10	2	12	3,93	-	-	-	8	1	9	5,59	1	1	2
53. Pointe de Chaville	3	-	3	0,98	-	-	-	1	-	1	0,62	-	-	-
54. Pointe à deux bords abattus	1	-	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55. Pointe à deux bords abattus (dist.)	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1
<i>Total partiel</i>	32	7	39	12,79	2	-	2	13	2	15	9,32	5	3	8
57. Segment à corde retouchée	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,62	-	-	-
58. Segment	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1,24	-	-	-
59. Pointe à soie	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	0,62	-	-	-
<i>Total partiel</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	3	4	2,48	-	-	-
62. Fragment de lamelle étr. à bord abattu	1	-	1	0,33	-	-	-	-	2	2	1,24	-	-	-
63. Lamelle étr. à bord abattu tronquée	-	-	-	-	1	-	1	-	1	1	0,62	-	-	-
65. Fragment de lamelle à bord abattu	10	2	12	3,93	-	-	-	3	-	3	1,86	-	-	-
66. Lamelle à bord abattu tronquée	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,62	-	-	-
<i>Total partiel</i>	11	2	13	4,26	1	-	1	4	3	7	4,35	-	-	-
68. Triangle scalène régulier	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,62	1	-	1
73. Triangle scalène à petite tronc. conc.	4	1	5	1,64	1	-	1	1	1	2	1,24	-	-	-
<i>Total partiel</i>	4	1	5	1,64	1	-	1	2	1	3	1,86	1	-	1
78. Feuille de gui	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,62	-	-	-
80. Microlithe à retouche couvrante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
83. Pointe triangulaire courte	2	-	2	0,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87. Pointe du Tardenois	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,62	-	-	-
<i>Total partiel</i>	2	-	2	0,66	-	-	-	2	-	2	1,24	1	-	1
94. Trapèze rectangle court	-	1	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97. Trapèze asymétrique long	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
99. Trapèze symétrique long	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,62	-	-	-
<i>Total partiel</i>	-	1	1	0,33	-	1	1	1	-	1	0,62	-	-	-
106. Divers microlithiques	8	3	11	3,60	1	1	2	12	2	14	8,70	-	-	-
107. Lame à coches multiples unilatérales	1	-	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
109. Lame et lamelle à ret. part. unil.	-	-	-	-	-	-	-	1	4	5	3,11	-	2	2
113. Lame et lamelle à retouches jumelles	1	1	2	0,66	-	-	-	1	1	2	1,24	-	1	1
117. Lame et lamelle à retouches décalées	-	1	1	0,33	-	-	-	-	1	1	0,62	-	-	-
<i>Total partiel</i>	2	2	4	1,31	-	-	-	2	6	8	4,97	-	4	4
119. Outils néolithiques caractérisés	-	-	-	-	1	-	1	11	1	12	7,45	1	-	1
<b>Total des outils</b>	<b>271</b>	<b>34</b>	<b>305</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>113</b>	<b>48</b>	<b>161</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>41</b>
<b>%</b>	<b>88,85</b>	<b>11,15</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>70,19</b>	<b>29,81</b>	<b>100</b>		<b>78</b>	<b>22</b>	<b>100</b>



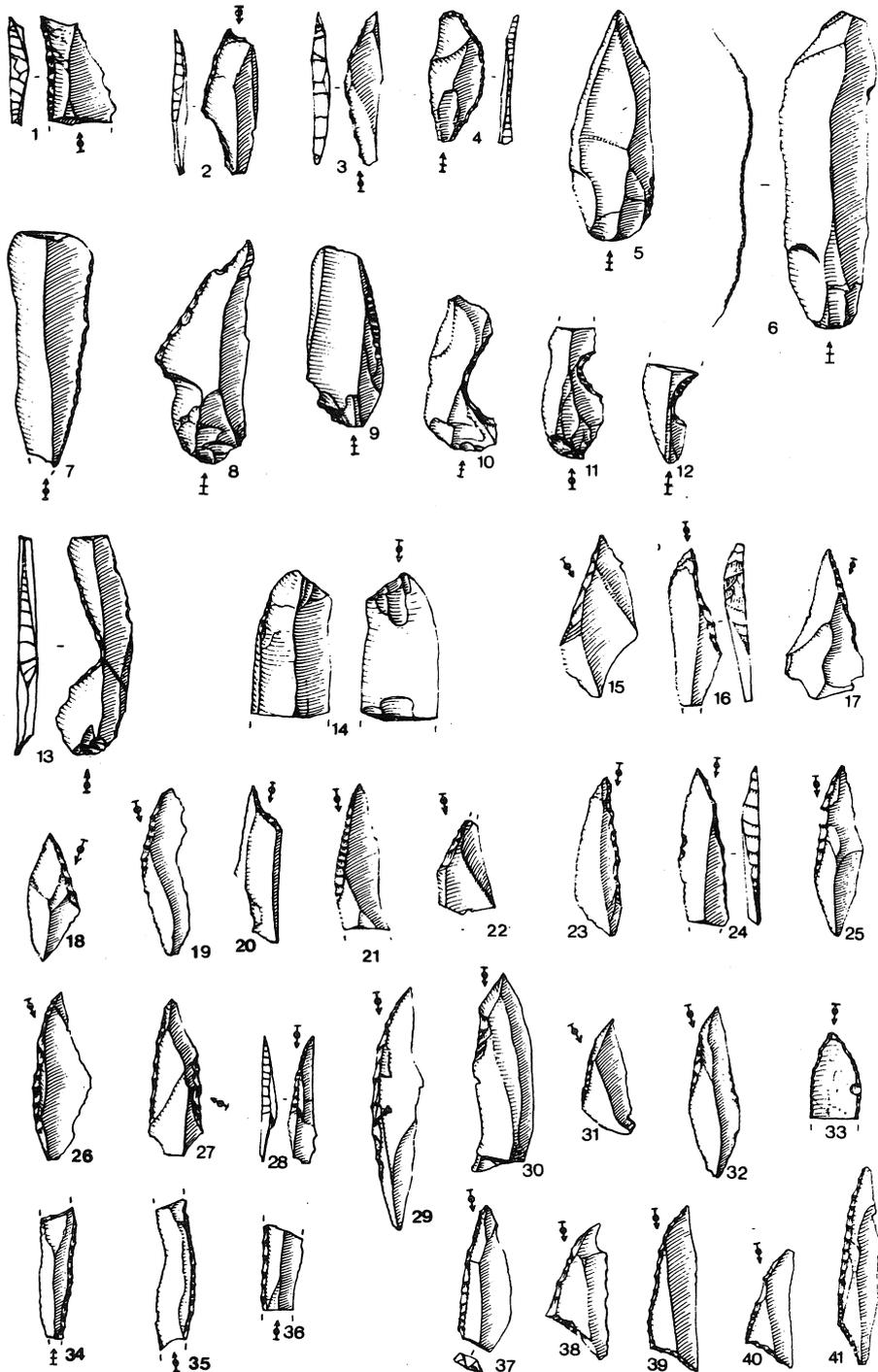
Les perçoirs sont en petit nombre: 4 exemplaires seulement, soit 1,3 %. Il n'y a que 2 perçoirs bien caractérisés, dont un (fig. 16, 7) porte une mèche solide. Celle-ci est dégagée à l'extrémité proximale d'une lamelle épaisse par une retouche abrupte, formant un épaulement à gauche. La pointe porte des retouches ventrales envahissantes. L'autre perçoir (fig. 16, 6) à pointe proximale est confectionné sur une lamelle fine. Il est du type alésoir, dont le bord droit porte une retouche abrupte sur toute sa longueur; la retouche ventrale du bord gauche est plus plate et limitée. Les autres perçoirs, tous du type alésoir, ont une mèche moins typique mais toujours distale.

Les burins sont bien représentés; ils atteignent jusqu'à 7,2 % de l'outillage. On compte 4 burins multiples; 18 exemplaires se répartissent en proportions égales entre les burins sur troncature, les burins dièdres et les burins sur cassure ou sur dos naturel. Ce dernier groupe fut décompté dans la liste des types avec les burins dièdres. Les burins ne sont pas tous très caractéristiques. Parfois les traces d'enlèvement des chutes de burin sont peu apparentes. Parfois des burins avec des traces d'enlèvement de chute de burin lamellaire, se développant sur tout le côté du burin, nous rappellent les nucléus sur plaquette. Il s'agit plus particulièrement de 2 burins sur tablette de nucléus (classés avec les burins sur dos naturel). Toutefois, l'idée de nucléus à lamelles nous semble guère probable, vu la possibilité restreinte d'exploitation. La largeur ainsi que l'angle du biseau ont été mesurés. Les trois catégories de burins ne se différencient pas par la largeur du biseau: la moyenne est de 7,3 mm bien que plusieurs cas extrêmes se situent entre 3 et 11 mm. L'angle du biseau a une valeur moyenne de 60° pour les burins dièdres, 76° pour ceux faits sur cassure ou sur dos naturel et 79° pour les burins sur troncature. Seulement 15 chutes de burin furent récoltées, dont la moitié porte une retouche abrupte antérieure à l'enlèvement (fig. 17, 4,5). Parfois une troncature occupe la partie distale réfléchie de la chute.

La plupart des burins sur cassure ou sur dos naturel ne sont pas de bonne facture (fig. 16, 12,13). Ce sont presque tous des burins d'angle. Parmi ce groupe figure un burin d'allure microlithique (fig. 16, 12), un burin transversal sur éclat cassé et un burin sur lame, cassé dans la partie du biseau. Parmi les burins dièdres droits (fig. 16, 9,11) ou d'angle (fig. 16, 8,10) un burin (fig. 16, 8) a été réaffûté à plusieurs reprises. Le bord opposé au biseau porte une troncature. Les burins d'angle sur troncature concave (fig. 16, 15; fig. 17, 1-3) peuvent être considérés comme les plus typiques, sauf un, fait sur un bloc fragmenté (fig. 16, 14). Un burin sur lame épaisse se rapproche du burin plan (fig. 17, 1). Il a été réaffûté. Il s'agit d'un outil composite, dont l'extrémité opposée au burin est tronquée et dont les bords portent des retouches envahissantes. La troncature est fortement émoussée. Les burins multiples possèdent toujours un biseau réalisé à l'aide d'une troncature, raison pour laquelle nous les classons parmi les burins sur troncature. Ils se présentent comme suit: deux burins sur troncature double (fig. 17, 2,3); un burin sur troncature et sur cassure; un burin triple sur troncature et dièdre double.

Les lames retouchées sont les outils les plus massifs. La plupart de ces lames (5,9 % en total) portent une troncature (fig. 17, 9,10) (ventrale ou dorsale) ou des retouches distales. Ces retouches distales

Fig. 17. Schulen I: 1: burin plan; 2, 3: burins multiples; 4, 5: chutes de burin; 6: pièce émoussée; 7: pic; 8: grattoir sur lamelle Montbani; 9: lame à troncature oblique; 10: lame à troncature concave; 11: lame à retouches régulières; 12: couteau à dos atypique.

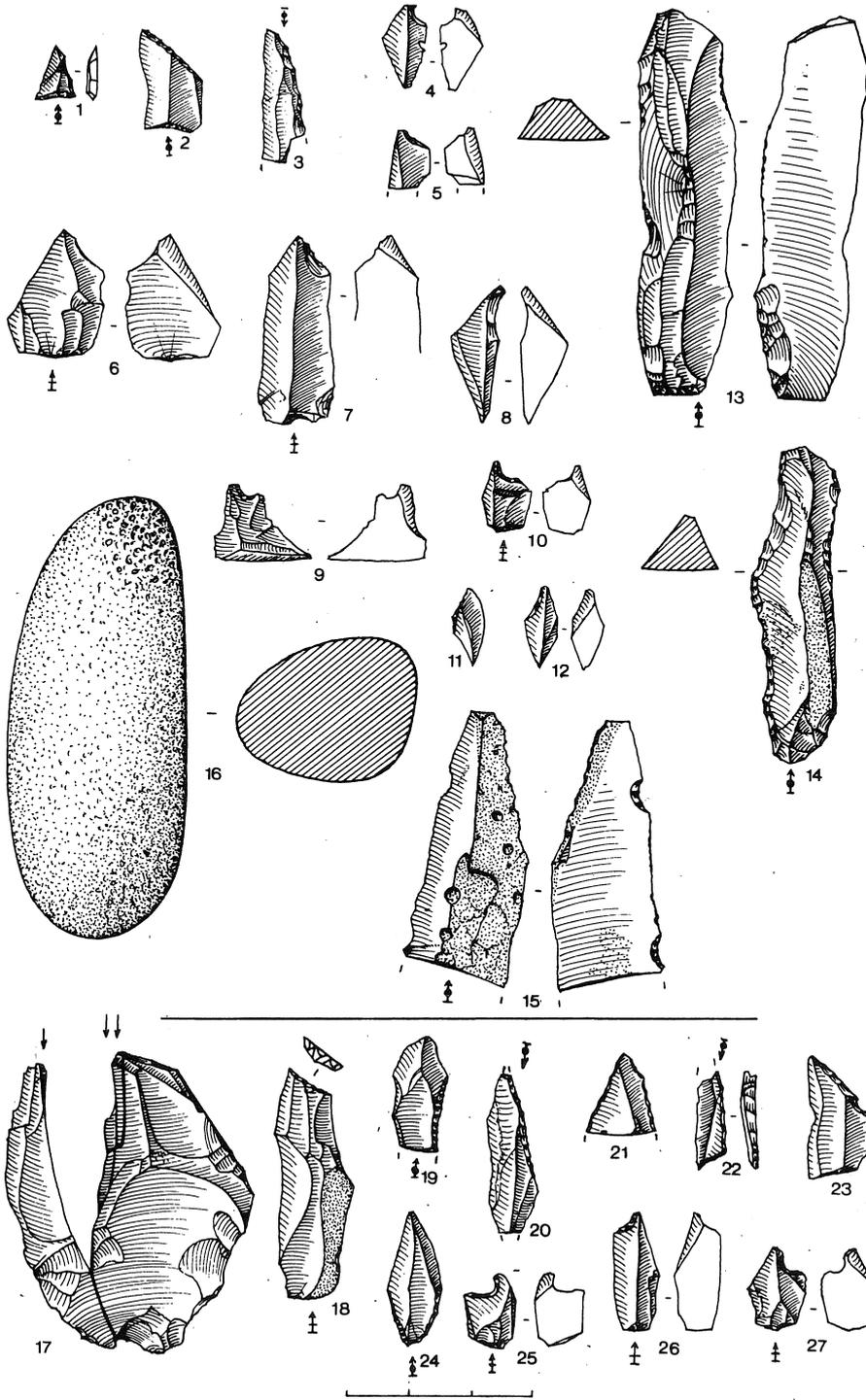


sont parfois aménagées sur une zone corticale. Une retouche régulière intéresse soit tout un bord, soit une zone limitée (fig. 17, 11). Les couteaux à dos atypiques (fig. 17, 12) sont parfois confectionnés par un léger aménagement sur le dos d'une lame épaisse; les autres ont simplement un bord large couvert de cortex. Le tranchant naturel de la lame porte toujours des traces d'esquillement. Les lamelles retouchées constituent une partie essentielle (24,9 %) de l'industrie de Schulen I. Les lamelles cassées dans ou au-dessus d'une coche dominant de loin (fig. 18, 11,12). Les lamelles encochées (fig. 18, 10) ne présentent pas de latéralisation préférentielle. Les lamelles à troncature (fig. 18, 14) et les lamelles à bord abattu atypique (fig. 18, 1,2) sont également fort nombreuses. La troncature est obtenue par une retouche parfois inverse parfois normale et se situe à l'extrémité proximale (fig. 18, 14) ou distale. Parmi les lamelles à bord abattu arqué figurent trois éléments très proches du segment, soit que la retouche n'atteigne pas les deux pointes de la lamelle (fig. 18, 3), soit que la retouche ait façonné deux extrémités obtuses (fig. 18, 4). Quelques lamelles ont gardé le piquant-trièdre. Deux lamelles ont la pointe naturelle finement retouchée (fig. 18, 8). Deux exemplaires possèdent sur un bord entier une retouche du type Ouchtata (TIXIER, 1963) (fig. 18, 6,7). Une de ces lamelles (fig. 18, 6) porte un léger lustre sur la retouche.

Un outil composite en GQW (décompté avec les burins) est fort émoussé à l'extrémité tronquée, opposée au burin (fig. 17, 1). Un éclat est fortement émoussé entraînant la disparition partielle de la retouche (fig. 17, 6). L'émoussé sur deux lames n'intéresse qu'une partie du bord non retouchée. Mis à part les quelques outils composites mentionnés avec les burins (burin opposé à troncature), la concentration de Schulen I contient un grattoir à front très étroit sur une lamelle Montbani, denticulée (fig. 17, 8). Les deux bords de cette lamelle en grès-quartzite de Wommersom sont entièrement aménagés par des retouches alternantes. Un deuxième grattoir long sur lame est également opposé à une troncature. Notons que tous les outils composites sont caractérisés par une troncature opposée à un outil plus élaboré. Un pic (fig. 17, 7) fut ramassé en surface.

Les pointes à base non retouchée l'emportent de loin sur les autres microlithes. Elles ont été réalisées soit par une troncature, formant un angle net avec un bord du support lamellaire, soit par une retouche abrupte, parfois même très abrupte. La pointe est sans exception proximale, d'où son allure solide. La base, souvent mince, est constituée par l'extrémité distale ou peut-être par une cassure, dont le caractère intentionnel reste toutefois très incertain. Souvent elle est endommagée. Quoique ces pointes forment un type d'outil bien caractérisé, nous observons une variabilité dans la morphologie, de sorte qu'une standardisation des trois dimensions n'est pas évidente. Toutefois la retouche a produit une bonne symétrie. Les pointes à base non retouchée représentent 12,8 % de l'outillage. Les pointes à troncature très oblique (6,9 %) dominant de loin celles à retouche unilatérale (3,9 %). Il y a autant de pointes à troncature proximale qui ont la retouche à gauche (fig. 18, 15,19,21) qu'à droite (fig. 18, 16,17,18,20). Ces pointes mesurent en moyenne: L: 21,5 mm; l: 7,4 mm; E: 2,1 mm. La troncature occupe au moins le tiers de la

Fig. 18. Schulen I: 1, 2: lamelles à bord abattu atypique; 3, 4: lamelles à bord abattu arqué; 5: lamelle à retouches partielles régulières; 6-9: lamelles à retouches continues; 10: lamelle à coche unique; 11, 12: lamelles cassées au-dessus d'une coche; 13: pointe (nr. 24) remontée sur microburin proximal; 14: lamelle cassée à troncature oblique; 15-21: pointes à troncature très oblique; 22: pointe courte à base non retouchée; 23-29: pointes à retouches unilatérales; 30-32: pointes de Chaville; 33: pointe à deux bords abattu; 34-36: lamelles à bord abattu atypique; 37-41: triangles scalènes à petite troncature concave.



longueur de la pointe. Un exemplaire moins typique montre une pointe, toujours inférieure à 45°, dégagée par une troncature peu oblique et concave (fig. 18, 20). La troncature d'une autre pointe est constituée par une retouche sur enclume (fig. 18, 16), la pointe porte quelques faibles retouches dorsales. Deux pointes courtes (mesurant 10 à 15 mm de longueur) sont également façonnées par une troncature (fig. 18, 22). Les pointes à retouches unilatérales (fig. 18, 23-29) ont une allure plus allongée. Leurs dimensions moyennes sont: L: 26,6 mm; l: 7,2 mm; E: 2,3 mm. La plupart ont le bord abattu à gauche, s'étendant parfois sur toute la longueur du support. Une pointe (fig. 18, 27) se différencie par sa technique de façonnage: elle est faite sur un éclat, dont la zone bulbaire fut enlevée par une retouche abrupte partielle. Une pointe très élancée (fig. 18, 29) se rapproche du segment par sa géométrie stricte; la retouche courbe ne modifie pourtant pas la deuxième pointe naturelle, distale. Quelques pointes de Chaville (0,98 %) ont gardé une bonne partie du piquant-trièdre (fig. 18, 30-32). Un seul fragment d'une pointe proximale à deux bords abattus fut conservé (fig. 18, 33). Les deux seules pointes triangulaires courtes (fig. 19, 1) sont très semblables; elles n'atteignent que 8 mm de longueur.

Les segments typiques sont absents. Quelques microlithes, dont la forme en segment n'a pas été totalement modelée par la retouche, furent classés ailleurs. Un bon nombre de segments figurent probablement parmi les microlithes brisés; malheureusement ils ne furent conservés qu'à la moitié (fig. 19, 3).

Les triangles sont présents par une série de 5 triangles scalènes à petite troncature concave (1,64 % du total) (fig. 18, 37-41). La géométrie n'est pas toujours parfaite, en raison de l'aspect courbé, soit de la grande troncature (fig. 18, 39), soit du bord non retouché (fig. 18, 37). Un triangle est assez allongé (fig. 18, 41).

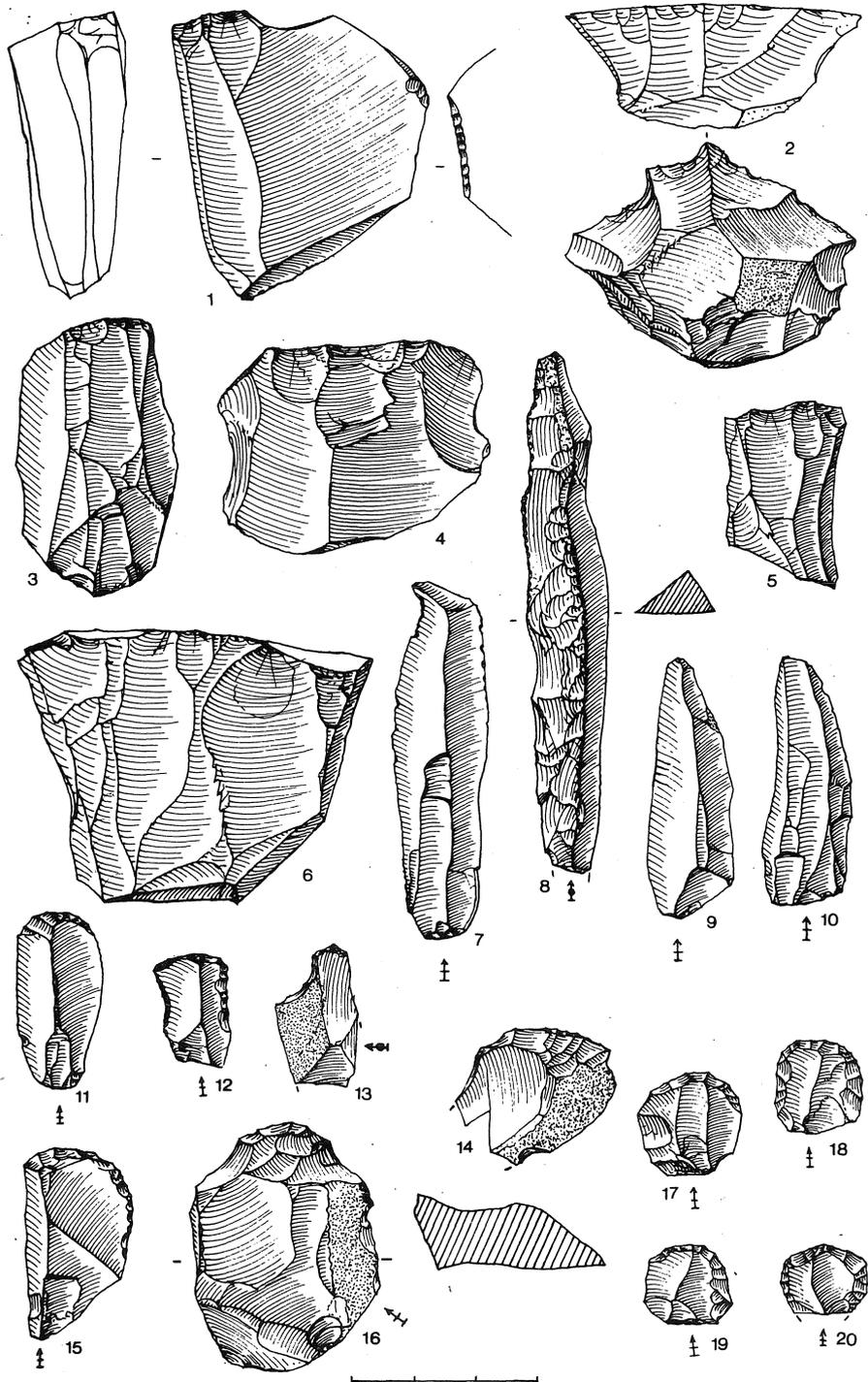
Un trapèze rectangle court porte des retouches inverses et plates à la grande base (fig. 19, 2).

Les lamelles à bord abattu s'élèvent à 4,26 %. La majorité n'est pas vraiment étroite (fig. 18, 34-36). Elles sont toutes fragmentées. La partie proximale d'une lamelle récemment brisée a les deux bords entièrement abattus.

Les lames et lamelles Montbani sont très rares et peu typiques. Le fragment distal d'une lame corticale porte deux légères encoches disjointes (fig. 19, 15). Les retouches sur le bord gauche d'une lame épaisse à section triangulaire (fig. 19, 13), sont peu élaborées (larges retouches abruptes discontinues). Sur le bord opposé elles sont plus manifestes: ces retouches inverses, très obliques, n'intéressent que la partie subproximale. Les retouches continues sur le bord gauche d'une autre lame, de même facture (fig. 19, 14), sont abruptes mais très irrégulières. Le bord opposé porte quelques retouches écailleuses dispersées, qui deviennent plus évidentes et très abruptes vers l'extrémité proximale.

Sans en être trop certain, les éléments portant des esquilles, développées sur une bonne partie du bord ou localisées à un endroit précis, furent considérés comme "pièces utilisées". Elles représentent 0,59

Fig. 19. Schulen I: 1: pointe triangulaire courte; 2: trapèze rectangle court; 3: segment brisé; 4-12: microburins; 13-15: lames Montbani; 16: percuteur en quartzite. Schulen II: 17: burin sur troncature; 18: lamelle à troncature oblique; 19: lamelle à bord abattu atypique; 20: pointe à troncature très oblique; 21: pointe (distale) à deux bords abattus; 22: triangle scalène à petite troncature concave; 23: trapèze asymétrique long; 24: "pointe naturelle à soie"; 25-27: microburins.



% de la totalité du matériel. Bon nombre de lames (fig. 15, 1-3), souvent d'aspect solide, ont un tranchant naturel esquillé.

Schulen I est le seul secteur qui ait livré quelques rares fragments de nucléus-percuteur. Un percuteur sur petit galet de quartzite porte également des traces de percussion (fig. 19, 16).

Des outils de type néolithique font totalement défaut à Schulen I.

#### 8.5.2. Schulen II

L'outillage, très restreint, ne compte que 30 outils. Un seul grattoir sur éclat retouché fut récolté. Les éclats retouchés totalisent 33,3 %. Trois burins en GQW proviennent du centre de cette petite concentration; ils sont peu caractéristiques. L'un d'eux est fait sur une petite plaquette naturelle (fig. 19, 17). Deux chutes de burin, qui ont pu être remontées sur ce dernier, gisaient tout près. Il s'agit du premier enlèvement de chute de burin (lamelle longue et courbe à section triangulaire) et la dernière chute (éclat lamellaire plat). Les lamelles retouchées manquent totalement. On compte plusieurs lamelles retouchées e.a. un exemplaire à troncature oblique de bonne facture (fig. 19, 18) et une lamelle à bord abattu atypique (fig. 19, 19).

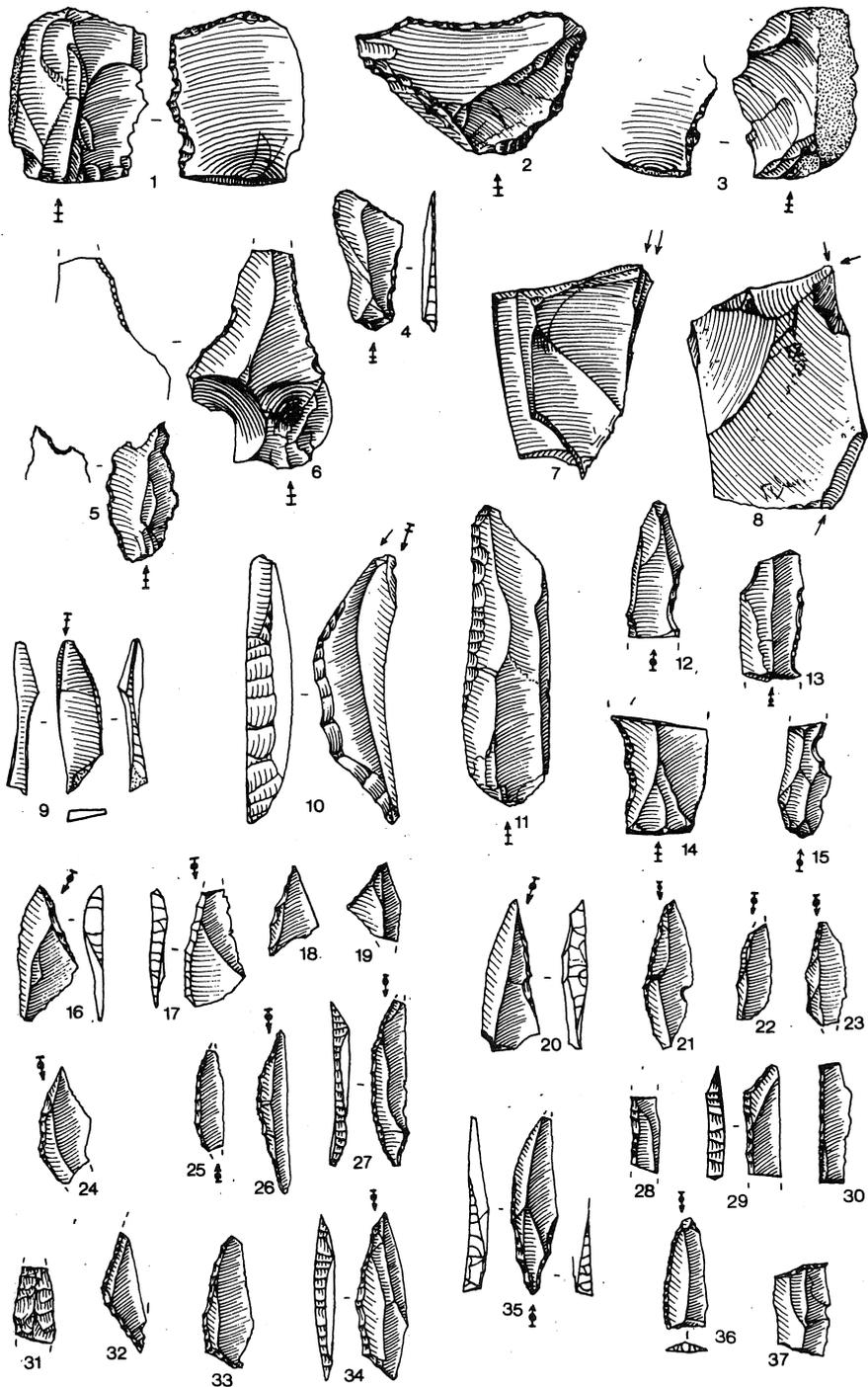
Il y a une seule pointe à troncature très oblique (fig. 19, 20) et un fragment d'une pointe distale, assez large, à deux bords abattus (fig. 19, 21). Un élément exceptionnel dans la typologie des pointes est constitué par un type de pointe, dont seulement les secteurs II et III ont livré un exemplaire (fig. 19, 24; 21, 35). Ce qui, morphologiquement, est supposé être la tête de la pointe est constitué par l'extrémité non retouchée, distale, pointue de la lamelle. La base est aménagée en soie par une retouche bilatérale abrupte, convexe (fig. 19, 24).

Les segments sont absents. Il y a un fragment d'un triangle scalène à troncature concave (fig. 19, 22) et un trapèze asymétrique long, dont la grande troncature n'a pas régularisé l'encoche (fig. 19, 23). Il y a un fragment d'une lamelle étroite à bord abattu, tronquée. Les lames ou lamelles Montbani et les outils de type néolithique font défaut à Schulen II. Un seul éclat de hache polie fut trouvé à la surface des sables.

#### 8.5.3. Schulen III

L'ensemble de Schulen III compte 19 grattoirs, soit 10,5 % de l'outillage. Par leur aspect microlithique ces grattoirs sont nettement différents de ceux de Schulen I. Les grattoirs unguiformes - très petits, minces et ronds - montrent une standardisation frappante (fig. 20, 17-20): moyenne L: 13,6 mm; l: 14,8 mm et E: 3 mm. Même les quelques grattoirs minuscules de Schulen I (fig. 15, 22) ne se rapprochent pas de ce groupe bien caractérisé. Les unguiformes sont de loin les plus nombreux (9 exemplaires, soit 47,5 % des grattoirs). La retouche s'étend parfois sur les trois quarts du pourtour. Les autres grattoirs, qu'ils soient sur lame ou sur éclat, sont également d'une dimension très restreinte: un grattoir court sur lame porte une retouche semi-abrupte à abrupte sur les deux bords; le front est sensiblement rectiligne (fig. 20, 12). Il y a un grattoir minuscule à épaulement (fig. 20, 13) et un grattoir double, dont un front est en forme de museau. Un seul grattoir large est fait sur un éclat massif de GQW (fig. 20, 16).

Fig. 20. Schulen III: 1, 2: nucléus à 1 plan de frappe; 3, 5: nucléus à 2 plans de frappe opposés; 4, 6: nucléus à 2 plans de frappe croisés; 7: lame utilisée; 8: lame à crête; 9, 10: lamelles brutes; 11: grattoir long sur lame; 12: grattoir court sur lame; 13: grattoir à épaulement; 14, 15: grattoirs simples sur éclat; 16: grattoir sur éclat retouché; 17-20: grattoirs unguiformes.



Les éclats retouchés constituent 21,7 % de l'outillage. Il n'y a que quelques denticulés (fig. 21, 1) et un racloir transversal en GQW (fig. 21, 2) dont la retouche semi-abrupte à abrupte est assez rentrante.

Il y a 4 perçoirs, soit 2,1 %. Comme dans les autres secteurs ils sont peu caractérisés. Ce sont tous des alésoirs (fig. 21, 5,6). Ils sont plutôt sur éclat que sur lamelle. La retouche est très fine, mais régulière. Un perçoir fut retouché sur tous ses bords (fig. 21, 5) et présente un double épaulement. Il est très mince, voire même fragile: épaisseur du support: 2 mm; de la pointe: 1 mm.

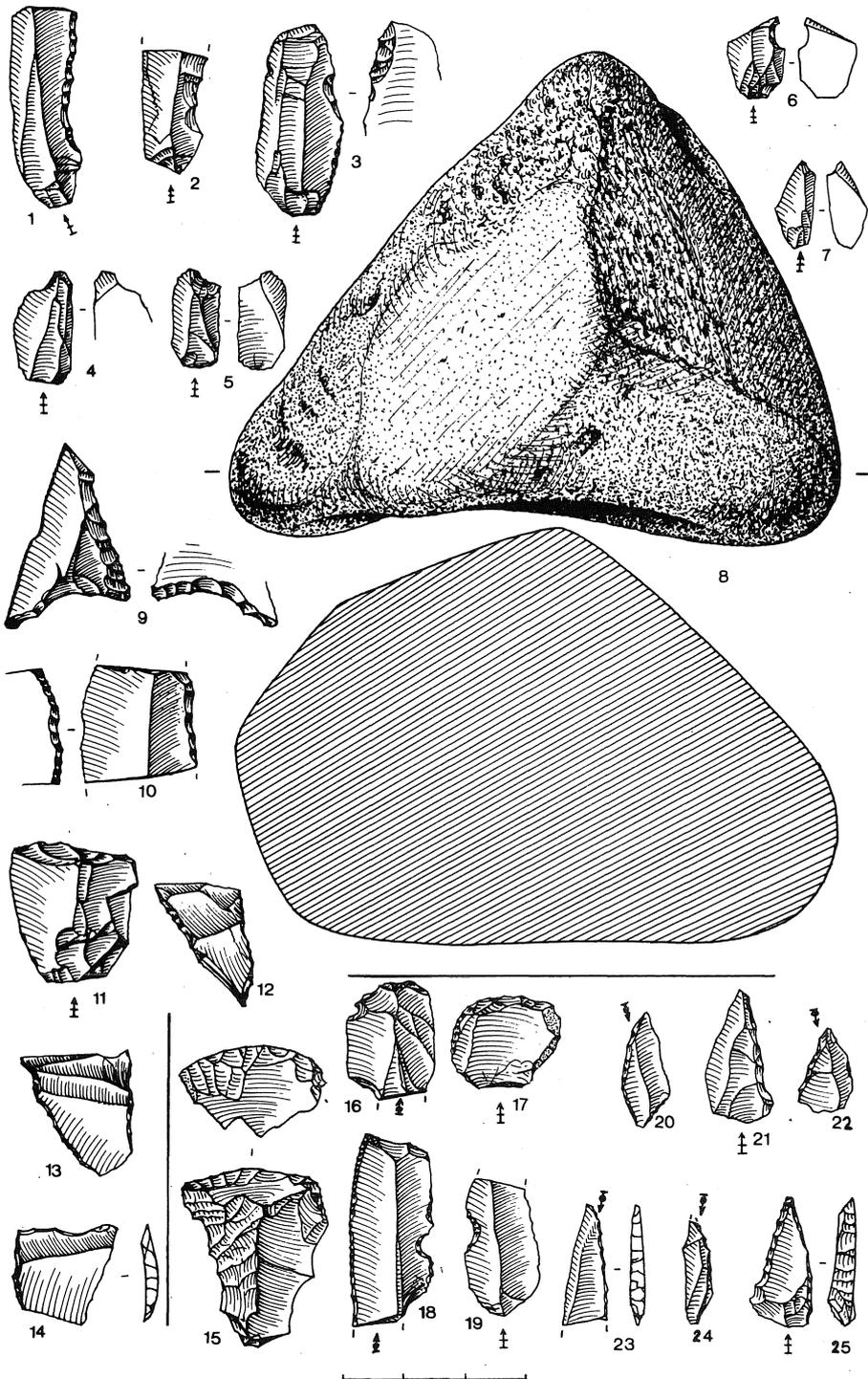
Contrairement à Schulen I, où la plupart des burins sont en silex, ici ils sont uniquement en GQW (comme à Schulen II). Ils sont peu fréquents (3 exemplaires, soit 1,9 %): un burin sur cassure (fig. 21, 7) et deux burins multiples, dont un burin dièdre et sur cassure (fig. 21, 8) et un burin sur troncature et sur cassure. Les chutes de burin ont le même aspect qu'à Schulen I et sont présentes à peu près dans les mêmes proportions (fig. 21, 9-10).

Les lames retouchées sont rares (3,1 %). Une lame montre une retouche plate et peu envahissante, occupant presque tout le bord gauche (fig. 21, 11). Les lamelles retouchées sont plus fréquentes: des lamelles à bord abattu partiel (fig. 21, 12,13) et un fragment d'une lamelle à deux bords abattus. La plupart sont partiellement retouchées sur la partie subproximale (fig. 21, 14). La retouche est parfois très rentrante (fig. 21, 14). Les lamelles encochées sont peu nombreuses (fig. 21, 15).

Les pointes à base non retouchée totalisent 9,3 % de l'outillage. Leurs dimensions moyennes sont : L: 21 mm; l: 8,1 mm; E: 2,4 mm. L'épaisseur peut varier sensiblement: il existe des pointes solides (fig. 21, 20) mais également des exemplaires minces (fig. 21, 22). Le bord opposé au bord retouché présente parfois une légère retouche à la pointe. Exceptionnellement la retouche est sur enclume. La troncature peut occuper tout un bord (fig. 21, 17). Les pointes à retouches unilatérales (fig. 21, 20-23) (5,6 %) sont plus nombreuses que celles à troncature oblique (fig. 21, 16-17) (1,9 %). Une pointe à retouches unilatérales (fig. 21, 20) a conservé une petite trace d'encoche à la base, qui elle-même est constituée par une cassure partielle. Une autre pointe, où le bord abattu descend en une large encoche, ouverte vers la base cassée, présente peut-être le même phénomène. La possibilité d'un aménagement de la base par flexion dans une coche ou par flexion simple ne peut aucunement être rejetée. Les pointes courtes à base non retouchée sont d'une facture rudimentaire (fig. 21, 18,19). Il n'y a qu'une seule pointe de Chaville (fig. 21, 24).

L'unique pointe à base retouchée fut trouvée dans ce secteur. Il s'agit d'une pointe du Tardenois (fig. 21, 36) à base légèrement concave. Le fragment de feuille de gui (fig. 21, 31) est également le seul outil à retouches couvrantes. Un exemplaire de pointe naturelle à soie (fig. 21, 35) présente une soie obtenue par retouches rectiligne à concave.

Fig. 21. Schulen III: 1, 3, 4: éclats retouchés; 2: racloir atypique; 5, 6: perçoirs; 7: burin sur cassure; 8: burin multiple; 9, 10: chutes de burin; 11: lame à retouches régulières; 12, 13: lamelles à bord abattu partiel; 14: lamelle à retouches continues; 15: lamelle cassée dans une coche; 16-17: pointes à troncature très oblique; 18, 19: pointes courtes à base non retouchée; 20-23: pointes à retouche unilatérale; 24: pointe de Chaville; 25-27: segments; 28: fragment de lamelle étroite à bord abattu; 29: lamelle à bord abattu tronquée; 30: lamelle étroite à bord abattu bitronquée; 31: microlithe à retouches couvrantes; 32: triangle scalène brisé; 33, 34: triangles scalènes à petite troncature concave; 35: "pointe naturelle à soie"; 36: pointe du Tardenois; 37: trapèze symétrique long.



Schulen III est le seul secteur où l'on rencontre des segments entiers (fig. 21, 25-27). Un bon nombre de segments fracturés figurent probablement parmi les microlithes divers. Un segment est moins symétrique (fig. 21, 26), un autre est retouché sur une partie de la corde (fig. 21, 27). La géométrie des deux triangles à petite troncature concave n'est pas parfaite (fig. 21, 33,34). Un fragment (fig. 21, 32) appartient probablement à un grand triangle scalène régulier. Le seul trapèze (fig. 21, 37) est symétrique et long, à faible retouche inverse sur la petite base; une retouche inverse occupe une partie de la grande base.

Les lamelles à bord abattu sont bien représentées: 4,35 %. Exceptionnellement un exemplaire est entier (fig. 21, 30). Ses deux extrémités sont tronquées transversalement. Une autre lamelle (fig. 21, 29) porte une troncature oblique. La moitié des lamelles sont bien étroites (fig. 21, 28,30).

Les lames et lamelles Montbani sont assez nombreuses (5 %). Les retouches partielles d'une lame (fig. 22, 3) sont alternantes à l'extrémité distale. Parfois ces retouches partielles sont très envahissantes. Deux lamelles ont une retouche semi-abrupte, qui s'étend de la partie mésiale jusqu'à la fracture (fig. 22, 2). La retouche occupe tout le bord sur une lamelle réfléchie (fig. 22, 1). Les autres lamelles Montbani portent une retouche moins développée.

Quelques lames (fig. 20, 7-8) montrent des traces macroscopiques d'utilisation, dont une lame à crête en GQW (fig. 20, 8), où la zone distale du tranchant porte un esquillement continu. Un gros percuteur en quartzite (fig. 22, 8) gisait un peu en dehors de la concentration.

Contrairement aux autres secteurs, les outils de type néolithique sont avec 7,45 % de l'outillage remarquablement nombreux à Schulen III. Cet ensemble comporte un grattoir court sur bout de lame épaisse et à front nettement rectiligne (fig. 22, 11), une pointe de type danubien à base concave portant des retouches inverses (fig. 22, 9); 6 flèches tranchantes de facture assez hétérogène (fig. 22, 12-14) et 6 fragments du même type; deux petits fragments distaux d'une lamelle à deux bords denticulés; un fragment d'une lame large et épaisse (fig. 22, 10) faite d'une qualité de silex qui manque dans le matériel mésolithique. La retouche sur un bord est abrupte, sur l'autre inverse et peu envahissante.

#### 8.5.4. Schulen IV

Le taux d'outillage recueilli est très faible: 41 outils, soit 3,6 % de la totalité.

Outre les grattoirs (9,8 %) (fig. 22, 15-17) l'outillage commun (63,4 %) comprend essentiellement des éclats et lamelles retouchés (fig. 22, 18,19) (resp. 19,5 % et 29,3 %). La base d'un grattoir raccourci (fig. 22, 16) fut constituée par flexion dans une coche. Il y a un seul grattoir unguiforme (fig. 22, 17), rappelant ceux de Schulen III. Les perçoirs sont absents. Il n'y a qu'un seul burin, peu typique, sur cassure.

Fig. 22. Schulen III: 1-3: lamelles Montbani; 4-7: microburins; 8: percuteur en quartzite; 9-14: outillage de type néolithique; 9: armature danubienne; 10: fragment de lame retouchée; 11: grattoir; 12-14: flèches tranchantes.

Schulen IV: 15: grattoir simple sur éclat; 16: grattoir raccourci; 17: grattoir unguiforme; 18: lamelle à retouches continues; 19: lamelle à coche unique; 20: pointe à troncature très oblique; 21: pointe à troncature très oblique (distale); 22: pointe courte à base non retouchée; 23, 24: pointes à retouches unilatérales; 25: pointe à 2 bords abattus (distale).

La classe des armatures microlithiques est dominée par les pointes proximales, soit à troncature très oblique (fig. 22, 20,22), soit à retouche unilatérale (fig. 22, 23,24). En outre, il y a deux pointes distales, l'une à troncature très oblique (fig. 22, 21), l'autre à deux bords abattus (fig. 22, 25). A l'exception d'un triangle scalène cassé, les autres microlithes géométriques font totalement défaut. Il y a un fragment d'un microlithe à retouches couvrantes. Les lamelles Montbani ont toutes été faites en GQW. Une flèche tranchante est le seul outil néolithique caractérisé.

## 9. INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS

Faute d'une étude générale de la géomorphologie et la géologie du Quaternaire de la dépression de Halen-Schulen, la paléogéographie ne peut être reconstruite que très partiellement. A la fin de la dernière glaciation la dépression était colmatée par des sables de couverture. Une activité éolienne d'âge vraisemblablement tardiglaciaire est à l'origine d'un paysage dunaire à faible relief. L'analyse pollinique nous apprend que ce relief dunaire était déjà en place au plus tard au Boréal, puisqu'à partir de cette période un podzol s'est formé. L'homme mésolithique s'est installé dans ce paysage dunaire à un moment que, du point de vue stratigraphique, nous n'avons pas pu préciser. La dépression était certainement caractérisée par un réseau hydrographique dense, dont la position au moment de l'occupation mésolithique reste inconnue. Trois concentrations isolées I, II et III - IV étant considérée comme entièrement déplacée - gisaient sur une des dunes dans cette vaste dépression de Halen-Schulen. La distribution originelle de l'industrie mésolithique fut dérangée par une occupation ultérieure datant de la fin de l'âge du bronze/ début de l'âge du fer. En plus une érosion fluviale a érodé, dans les parties basses des dunes, le niveau d'occupation mésolithique. De ce fait les artefacts lithiques du mésolithique et les tessons datant de la fin de l'âge du bronze/ début de l'âge du fer sont intimement mêlés. Ainsi tout le matériel de Schulen IV, d'ailleurs très restreint, est considéré comme un apport postérieur d'une concentration détruite. A Schulen III seulement une surface dans le S-O (partie la plus haute) ne fut pas atteinte par l'érosion. A Schulen II le sommet des sables fut érodé. A Schulen I la stratigraphie n'a pas pu être étudiée.

Compte tenu des données stratigraphiques, l'information extraite des plans de distribution horizontale du matériel lithique est fort limitée. La forme de la concentration de Schulen IA est difficile à délimiter. Sur une surface d'environ 100 m<sup>2</sup> on constate une diminution progressive du nombre d'artefacts vers les bords de la zone fouillée. Au centre une concentration très dense occupe une surface plus ou moins ovale (ca. 6 x 8 m), allongé N-S. Les nucléus et le matériel de ravivage, de larges éclats corticaux ainsi que de nombreuses esquilles confirment que les rognons ont été débités sur le site même. L'outillage présente une haute densité au centre de la concentration. Il nous semble pourtant difficile d'en tirer des informations sur les activités qui ont été effectuées sur le site. Il est vrai que la déficience de fouille ne nous permet pas de reconstituer la situation complète dans ce secteur. D'autres concentrations dans les environs immédiats (IB et IC) n'ont pas été fouillées systématiquement.

A Schulen II, une concentration de forme ovale (ca. 1,5 x 3 m) s'allonge O-E. L'ampleur très restreinte et sa délimitation très nette correspondent à une structure de fosse, ce qui se vérifie dans la stratigraphie. Cette fosse ne correspond vraisemblablement qu'à une partie des

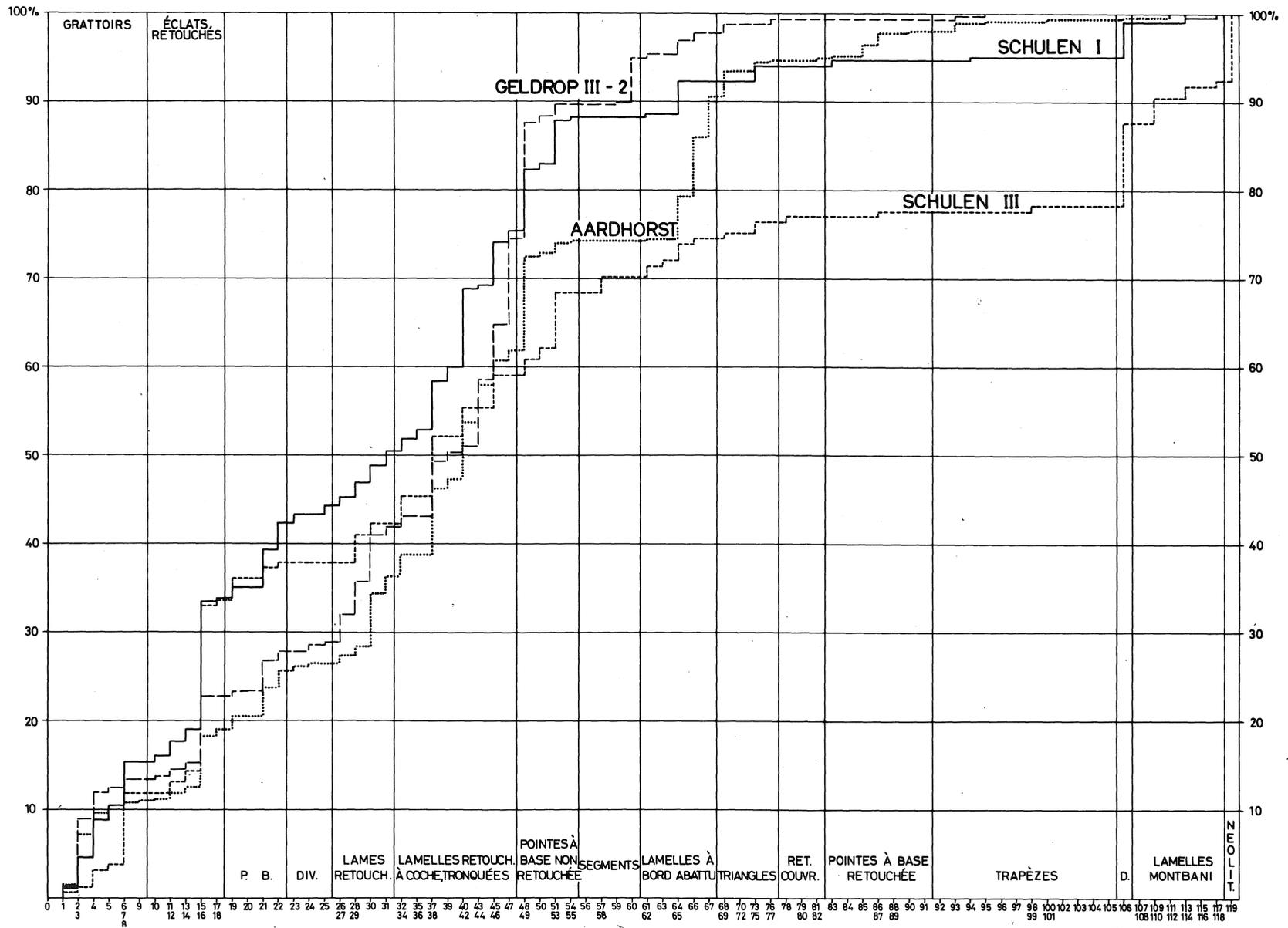


Fig. 23. Comparaison des diagrammes cumulatifs des assemblages de Schulen I et III à ceux de Geldrop III-2 et d'Aardhorst (d'après ROZOY, 1978).

restes d'une occupation mésolithique dont la partie supérieure (avec le niveau d'occupation?) fut détruite par l'érosion. La fosse a pu être un atelier de débitage de courte durée, produisant essentiellement du GQW. L'absence de nucléus s'explique difficilement. Quelques outils seulement furent récoltés, entre autres trois burins en GQW dont un exemplaire a certainement été façonné et utilisé en cet endroit même: deux chutes de burins - la première et la dernière - ont pu être remontées.

La répartition des artefacts dans le secteur Schulen III n'a aucune valeur. Le matériel a été déplacé ultérieurement, d'où peut-être l'aspect d'homogénéité de la distribution dans le plan horizontal. Seule une zone très restreinte à la limite S-O se trouve dans sa position originelle. Toutefois il est impossible de déceler l'emplacement ni l'ampleur de la concentration originelle. Néanmoins il est fort probable qu'elle se situait quelque part dans ce secteur. L'érosion a causé probablement un éparpillement des artefacts sans les entraîner sur de longues distances.

Sur tous les secteurs, le silex fut largement utilisé comme matière première. Il s'agit d'un silex dont nous ignorons la provenance. Schulen I se différencie des autres secteurs par l'abondance d'un silex à gros grains. Le GQW se retrouve dans les différents secteurs, bien qu'il soit plus faiblement représenté à Schulen I. Le débitage s'est effectué le plus souvent à partir de nucléus à deux plans de frappe. Les lamelles en silex sont peu régulières et s'apparentent au style de Coincy (ROZOY, 1968). Les lamelles en GQW ont très souvent une section triangulaire. Schulen I se caractérise par une production de lames courtes assez larges, absentes dans les autres secteurs.

Les concentrations de Schulen - considérant surtout Schulen I et III où les outils sont nombreux - contiennent un outillage comparable. L'outillage commun est toujours très important: 75,4 % à Schulen I et 59 % à Schulen III. Abstraction faite des nombreux éclats et lamelles retouchés, le grattoir est le type d'outil le plus commun. Les grattoirs sur lame large de Schulen I se distinguent nettement des grattoirs unguiformes, parfaitement microlithiques de Schulen III. Même les grattoirs sur éclat de Schulen I sont généralement plus grands que ceux de Schulen III. Les burins sont présents mais à des taux assez divergents; jusqu'à 7,2 % à Schulen I, par contre 1,9 % seulement à Schulen III. Bien que leur mise en forme soit parfois atypique (surtout à Schulen III) on rencontre des exemplaires parfaitement modelés (dièdres aussi bien que sur troncature) à Schulen I. Seule la concentration de Schulen I possède des outils composites, un bon nombre de lames retouchées ainsi que des couteaux à dos et un pic, ce dernier trouvé en surface. Plusieurs des grosses lames, produites dans ce secteur, furent "utilisées". Schulen I comporte également quelques pièces émoussées. Les deux ensembles se caractérisent en plus par un taux très élevé de lamelles retouchées. Celles à coche ou à troncature sont néanmoins plus nombreuses à Schulen I.

L'armature microlithique se présente sous forme très similaire dans les différents secteurs. Elle se compose d'abord des pointes à base non retouchée: 12,8 % de la totalité de l'outillage à Schulen I et 9,3 % à Schulen III. A Schulen III, les pointes à troncature oblique sont prédominantes tandis que celles à retouches unilatérales le sont à Schulen I. Les triangles et surtout les segments sont moins nombreux. La classe des triangles est essentiellement composée des triangles scalènes à petite troncature concave. Les lamelles à bord abattu typique atteignent 4 % dans les deux ensembles. Chaque secteur n'a livré qu'un seul trapèze, petit et fin. Il n'y a qu'à Schulen III où l'on rencontre des armatures d'un autre type, comme une pointe du Tardenois, un fragment d'une feuille de gui et une pointe naturelle à soie (également présente à Schulen II). C'est uniquement à Schulen III qu'il y a de nombreuses lames et lamelles Montbani, et une série d'outils de type néolithique.

Comme nous ne disposons pas d'autres éléments, l'analyse technologique et typologique est la seule qui nous permettra de situer les indu-

stries de Schulen dans l'ensemble du courant mésolithique. L'importance de l'outillage commun et la composition du groupe des microlithes ne laisse aucun doute sur la position des ensembles de Schulen, ainsi que celui de Neerharen - De Kip, à l'intérieur du Mésolithique ancien.

Les sites les plus proches appartenant à la même phase sont ceux de Holsbeek (VERMEERSCH, 1972, 1976). Malheureusement le matériel recueilli sur ces sites provient pour la plus grande partie de la surface. Les artefacts trouvés *in situ* et datés du Préboréal sur le site de Holsbeek-Marrant, sont pour la moitié en GQW. A Schulen III et à Schulen I le GQW représente respectivement 30 % et 13 % du matériel. A Neerharen par contre le GQW n'intervient que pour 0,01 %. La signification de ce fait fut déjà discuté par P. GENDEL (1982). L'outillage commun à Holsbeek, à Schulen et à Neerharen est largement plus important que les microlithes. Les grattoirs sur bout de lame large ainsi que les grattoirs raccourcis et les grattoirs sur grands éclats, tellement typiques de Schulen I, se retrouvent à Holsbeek. La prédominance des grattoirs unguiformes que l'on constate à Schulen III ne se retrouve pas à Holsbeek. A Holsbeek, l'on constate que, parmi les armatures microlithiques, outre les pointes à base non retouchée - le type le plus commun à Schulen et à Neerharen - il y a également d'autres types de microlithes comme p. ex. les pointes à base retouchée, les triangles, les segments et même les trapèzes (il s'agit bien sûr d'un matériel de surface). Le nombre des microburins est comparable.

Dans un cadre régional plus large les sites de Schulen et de Neerharen peuvent être comparés aux sites ahrensbourgiens du sud des Pays-Bas (Geldrop III-1 et III-2) et de la Belgique (Remouchamps), aux sites de Aardhorst-Vessem, ainsi qu'au site de Oirschot V (ROZOY, 1978). De part la méthode de fouille employée à Oirschot V, il est fort probable que le matériel recueilli ne soit pas homogène mais appartienne à différentes concentrations. Le partage artificiel du matériel en GQW et en silex, tel qu'il fut proposé par J.G. ROZOY (1978) n'est pas convainquant. En dernier lieu, il y a le site de Nijnsel, Hazeputten 1 (HEESTERS, WOUTERS, 1968), pour l'instant encore insuffisamment publié.

Nous avons déjà fait remarquer que l'outillage commun est l'élément qui sépare nettement l'industrie de Schulen I de celle de Schulen III. Dans les sites ahrensbourgiens et à Holsbeek le taux de l'outillage commun est équivalent à celui de Schulen I : ca. 75 % à Geldrop à même 89 % à Holsbeek. Le taux de Schulen III (59 %) est plus proche de celui de Neerharen (52 %), de Vessem (62 %) et de Oirschot V (66 %) (Tabl. X). Outre les éclats et lamelles retouchés, le grattoir est toujours l'outil prépondérant. Les perçoirs ne sont jamais abondants et rarement typiques. Les burins qui sont nombreux à Geldrop III-1 (7,1 %) et à Schulen I (7,2 %) deviennent plus rares à Geldrop III-2 (4,5 %) et Vessem (5,1 %). A Schulen I et à Neerharen ils ne représentent que respectivement 1,9 % et 1,0 %. Du point de vue qualitatif, une nette divergence se remarque dans cet outillage commun. A Geldrop, Vessem, Hazeputten et Holsbeek, les grattoirs sont, comme à Schulen I, très souvent sur longues lames solides ou sur éclats larges. Ceci pourrait rappeler peut-être un des aspects de la tradition épipaléolithique du Tjongerien. Par contre les petits grattoirs de Schulen III se rapprochent plutôt de ceux d'Oirschot V, où ils sont souvent unguiformes ou sur éclat ou lamelle d'une dimension plus petite. A Schulen III, comme à Oirschot V, il y a très peu d'outils sur lame, tandis que dans les autres sites ils forment encore un élément significatif de l'outillage.

Aux deux sites de Schulen et à Neerharen l'armature microlithique est dominée par les pointes à base non retouchée (Neerharen : 33 %; Geldrop III-1 : 15 %; Geldrop III-2 : 15 %; Vessem : 12 %; Schulen I : 13 % et Schulen III : 9 %). Elles sont également très nombreuses à Hazeputten 1. Bien qu'à Geldrop III-1 l'on rencontre encore plusieurs pointes à soie et à cran, celles-ci disparaissent graduellement à Geldrop III-2. Les pointes à soie de Schulen II et III, chaque fois un seul exemplaire, pourraient être rapprochées de ces séries. Les segments, rares à Schulen I et III, font totalement défaut à Neerharen et aux autres sites mentionnés. Par contre dans le

Mésolithique ancien du sud de la Belgique, comme p. ex. sur le site de l'Ourlaine à Theux (LAUSBERG-MINY, PIRNAY, 1980) ils dominent l'armature microlithique (17 %). Les triangles apparaissent en faible nombre à Schulen I et III (2 %), ainsi qu'aux sites de tradition ahrensbourgienne. Sur le site Vessem ils s'élèvent à 4 % et à Neerharen jusqu'à 6 %. Sur tous ces sites les trapèzes sont présents, mais il s'agit plutôt de pièces rares, souvent petite ou atypique. Dans les ensembles ahrensbourgiens le taux des lamelles à bord abattu typique ne dépasse pas 3 % (Geldrop III-2). Le taux de celles de Schulen I et III (4,3 et 4,4 %) est fort comparable. A Neerharen elles atteignent 5,7 % tandis qu'à Vessem (16,4 %) et Oirschot V (11 %) et vraisemblablement à Hazeputten 1 elles deviennent l'élément prédominant de l'armature microlithique. Les pointes à base retouchée, dont on trouve quelques rares exemplaires à Schulen I et III, sont présentes à Vessem (3,1 %). Elles manquent sur les sites ahrensbourgiens et à Neer-

Tableau X. Tableau comparatif des éléments de l'outillage (% de la totalité de l'outillage d'après J.G. ROZOY, 1978).

	Geldrop III-1	Geldrop III-2	Remouchamps	Schulen I	Schulen III	Holsbeek - Boomkwekerij	Holsbeek - Marrant	Aardhorst - Vessem	Neerharen	Ourlaine	Oirschot V (séries GQW + silex)
Grattoirs	27,0	13,4	6,2	16,1	10,5	23,4	32,0	11,1	15,1	5,4	23,1
Perçoirs	1,9	0,6	2,8	1,3	2,1	4,3	3,1	1,6	-	2,4	2,4
Burins	7,1	4,5	2,7	7,2	1,9	3,5	5,2	5,1	0,9	6,0	3,1
Pièces émoussées	-	-	0,3	1,0	-	0,3	0,5	0,5	-	0,5	-
Lames retouchées	14,4	13,0	10,0	5,9	3,1	-	-	9,9	5,7	2,4	2,6
Lamelles retouchées	17,6	32,5	33,8	24,9	16,7	14,2	10,8	25,5	17,9	29,3	19,5
Outillage commun	74,9	74,4	69,4	75,4	59,0	89,2	86,5	62,0	51,9	56,9	66,1
Pointes à soie	3,8	0,3	4,9	-	0,3	-	-	-	-	-	-
Pointes à cran	1,9	5,4	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-
Pointes à base non retouchée	14,7	15,0	17,3	12,8	9,3	1,5	1,1	12,4	33,0	8,7	2,8
Triangles	1,6	1,7	-	1,6	1,9	0,7	1,5	4,0	5,7	5,2	4,0
Segments	-	-	-	-	1,9	0,5	0,9	-	-	16,8	-
Lamelles à bord ab.	1,2	2,6	1,3	4,3	4,4	1,6	1,1	16,4	5,7	4,3	11,6
Pointes d. Tard.	-	-	-	-	0,6	2,4	0,9	3,1	-	6,3	1,7
Retouche couvr.	-	-	-	-	0,6	0,9	0,5	0,3	0,9	-	9,5
Trapèzes	1,6	0,6	1,7	0,3	0,6	0,5	2,3	1,3	-	0,3	0,9
Montbani	0,3	-	1,3	1,3	5,0	0,7	0,5	0,3	1,9	0,5	2,8

haren. Comme à Neerharen, un seul fragment de feuille de gui fut récolté à Schulen III. A Holsbeek les feuilles de gui sont présentes, mais pas nombreuses, tandis qu'à Oirschot V elles deviennent prédominantes. La feuille de gui manque à Schulen I et aux autres sites pris en considération. Les lames et lamelles Montbani, rares ou atypiques à Schulen I,

Geldrop et Vessem, sont par contre fort nombreuses à Schulen III, où elles se caractérisent par une retouche bien typique. Elles rappellent celles d'Oirschot V. La présence de segments dans l'industrie de Schulen III nous oriente vers le Mésolithique ancien du sud de la Belgique. Nous avons déjà mentionné le site de l'Ourlaine, où d'ailleurs d'autres types de microlithes, comme les pointes du Tardenois, ont une importance que l'on ne retrouve pas dans les sites de la Campine et du sud des Pays-Bas. Le gisement de la Roche-aux-Faucons (GOB, 1976) a livré plusieurs pièces sculptées, rappelant celle de Schulen I. La technique du microburin ne fut pas utilisée sur les sites ahrensbourgiens. Comme à Schulen I et III, les microburins sont nombreux sur les autres sites mentionnés.

Il nous paraît instructif de confronter les sites de Schulen au site anglais de Star Carr (CLARK, 1971). On y reconnaît les mêmes grattoirs sur large lame ou éclat solide à front bien développé, que nous connaissons de Schulen I. Les burins sont comparables. Le seul perçoir sur lamelle épaisse, à retouche bien développée, de Schulen I rappelle la série équivalente de Star Carr. On y retrouve de nombreuses lames retouchées ainsi que des outils à retouches bifaciales semblables à l'unique pic de Schulen I. Les microlithes de Star Carr sont fondamentalement les mêmes : des pointes à base non retouchée et puis surtout des triangles.

Avant d'essayer de situer les sites de Schulen et de Neerharen par rapport aux autres sites il est intéressant de rappeler brièvement les éléments chronologiques connus (LANTING-MOOK, 1977).

Méso-ancien	Hazeputten 1	5380 ± 40	(GrN-5998)
Méso-moyen	Oirschot V	6230 ± 50	(GrN-2172)
Tjongerien	Helchteren	7210 ± 120	(Lv-713)
Tjongerien	Helchteren	7400 ± 120	(Lv-687)
Méso-moyen	Oirschot V	7510 ± 60	(GrN-1510)
Méso-moyen	Oirschot V	8030 ± 50	(GrN-1659)
Ahrensbourg.	Geldrop III	8055 ± 75	(GrN-6841)
Méso-ancien	Aardhorst-Vessem	8550 ± 75	(GrN-5996)
Méso-ancien	Aardhorst-Vessem	8705 ± 75	(GrN-5997)
Tjongerien	Meer II	8740 ± 60	(GrN-5706)
Tjongerien	Meer II	8930 ± 150	(GrN-7939)
Tjongerien	Meer I	8940 ± 85	(GrN-4960)
Tjongerien	Meer I	8950 ± 80	(GrN-4961)
Méso-ancien	Neerharen-De Kip	9170 ± 100	(Lv-1092)
Méso-ancien	Ourlaine	9200 ± 130	(Lv-970)
Méso-ancien	Star Carr	9485 ± 350	(C-353)
Méso-ancien	Star Carr	9550 ± 210	(Q-14)
Méso-ancien	Holsbeek-Marrant (oscillation Piotino à l'intérieur du Préboréal)	ca. 10000-9000	
Ahrensbourg.	Remouchamps	10380 ± 170	(Lv-535)
Ahrensbourg.	Geldrop I (=Geldrop III-1)	10960 ± 85	(GrN-1059)
Ahrensbourg.	Aardhorst-Vessem	11140 ± 70	(GrN-4180)

Prenant en considération que l'association de la date avec le matériel archéologique soit douteuse pour certaines d'entre elles, il est évident que nous n'avons pas encore une série cohérente de datations 14C (VERMEERSCH, 1982). Toute sériation typologique, conçue comme ayant une valeur chronologique, prête donc encore à caution. En tenant compte de ceci nous essayerons tout de même de situer les sites de Schulen par rapport aux autres sites discutés.

Sur base typologique, il est incontestable que les sites de Schulen et de Neerharen, s'intègrent dans un contexte du Mésolithique ancien, postérieur aux industries ahrensbourgiennes de Geldrop. L'aspect archaïque de Schulen I est clairement attesté dans son outillage commun. Le fait qu'à Schulen III cet aspect archaïque s'atténue par des grattoirs

plus petits, souvent unguiformes, par des burins plus rares et peu typiques, par la rareté des lames retouchées ainsi que par l'apparition de l'outillage Montbani, nous porte à croire que cette industrie appartienne à un stade plus récent du Mésolithique. D'ailleurs l'industrie de Schulen III se rapproche davantage de celle de Neerharen et de Vessem. L'armature microlithique s'insère logiquement dans un Mésolithique ancien. Les pointes à base non retouchée sont incontestablement l'armature dominante, suivie par les triangles. Il est important de noter que les trapèzes, qui généralement sont considérés comme un élément du stade récent, apparaissent déjà dans tous les sites mentionnés, à l'exception de Neerharen, mais toujours comme pièces uniques ou du moins atypiques. La feuille de gui est un élément qui n'est pas présent dans les sites ahrensbourgiens ni à Schulen I; elle apparaît à Schulen III, à Neerharen et à Vessem. Notons qu'en contradiction à l'affirmation de J.G. ROZOY (1978 : 160) le GQW est présent dans les sites de la Campine à partir du Mésolithique ancien et même du Tjongerien. Contrairement aux sites des Ardennes belges, les segments ne sont que très faiblement représentés à Schulen. A Neerharen et sur les sites du sud des Pays-Bas ils manquent même totalement.

Tenant compte de tous ces éléments il nous semble que Schulen I puisse se situer aux environs de 9.400 B.P. tandis que Schulen III et Neerharen, plus récent de quelques siècles, se situeraient aux environs de 9.200 B.P.





## BIBLIOGRAPHIE

- BARBETTI, M., FLUDE, K.  
1979 Geomagnetic Variation during the late Pleistocene Period and Changes in the Radiocarbon Time Scale, Nature, 279, 202-205.
- BOHMERS, A., WOUTERS, A.  
1956 Statistics and Graphs in the Study of Flint Assemblages III, Palaeohistoria, 5, 27-38.
- BORDES, F.  
1947 Etude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures, L'Anthropologie, 51, 1-29.
- BUCHA, V.  
1967 Intensity of the Earth's magnetic Field during Archaeological Times in Czechoslovakia, Archaeometry, 10, 12-22.
- CLARK, J.G.D.  
1971 Excavations at Star Carr, an early Mesolithic Site at Seamer Scarborough, Yorkshire, Cambridge.
- DE BAKKER, H., EDELMAN-VLAM, A.W.  
1976 De Nederlandse bodem in kleur, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- DE PLOEY, J.  
1961 Morfologie en Kwartair-stratigrafie van de Noorderkempen, Acta Geographica Lovaniensia, 1.
- DIMBLEBY, G.W.  
1962 Development of British Heathlands and their Soils, Oxford Forestry Memoirs, 23, 1-120.
- ESCALON de FONTON, M.  
1969 La pièce esquillée. Essai d'interprétation, Bull. Soc. Préhist. Franç., 66, 76.
- ESCALON de FONTON, M.  
1979 La retouche Montbani expérimentale, Bull. Soc. Préhist. Franç., 76, 217-220.
- FLORSCHÜTZ, F.  
1941 Resultaten van microbotanisch onderzoek van het complex loodzand-oerzand en van daaronder en daarboven gelegen afzettingen. "Besprekkingen over het Heidepodzolprofiel", 10e wetensch. bijeenkomst Sectie Nederl. v.d. Internat. Bodemk. Ver. Groningen, 1-21.
- G.E.E.M.  
1969 Epipaléolithique-Mésolithique. Les microlithes géométriques, Bull. Soc. Préhist. Franç., 66, 355-366.
- G.E.E.M.  
1972 Epipaléolithique-Mésolithique. Les armatures non géométriques, Bull. Soc. Préhist. Franç., 69, 364-375
- G.E.E.M.  
1975 Epipaléolithique-Mésolithique. L'outillage du fonds commun - 1, Bull. Soc. Préhist. Franç., 72, 319-332.
- GENDEL, P., PIRNAY, L.  
n.d. A Microwear Analysis of experimental Stone Tools, manuscript in preparation.
- GENDEL, P.  
1982 The distribution and utilisation of wommersom-quartzite during the Mesolithic, Le Paléolithique Supérieur Final et le Mésolithique dans le Grand-Duché de Luxembourg et les régions voisines, Ardennes, Eifel et Lorraine, à paraître.
- GILOT, E., MUNAUT, A.V., COUTEAUX, M., HEIM, J., CAPRON, P., MULLENDERS, W.  
1969 Datations 14C et Palynologie en Belgique et dans les régions voisines, Bull. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol., 78, 21-29.
- GOB, A.  
1976 Le mésolithique du gisement inférieur de la Roche-aux-Faucons (Plainevaux), Bull. Soc. roy. belge Antrop. Préhist., 87, 45-76.
- GOB, A.,  
1979 Le mésolithique dans le bassin de l'Ourthe, Helinium, 19, 209-236.

- GOB, A.  
1981 Le mésolithique dans le bassin de l'Ourthe, Société wallone de palethnologie, Mémoire n° 3, Liège.
- GUILLET, B.  
1971 Etude palynologique des podzols : III. La podzolisation sur granite dans les Vosges hercyniennes de l'étage montagnard. Comparaison avec la podzolisation dans les Basses Vosges gréseuses et sur le plateau lorrain, Pollen et Spores, 13, 421-446.
- GULLENTOPS, F.  
1956 Etudes géologique, stratigraphique et pétrologique. IV. in : VERHEYLEWEGHEN, J., Le Paléolithique final de culture périgordienne du gisement préhistorique de Lommel, Bull. Soc. roy. belge Anthropol. Préhist., 67, 57-62.
- GULLENTOPS, F.  
1957 Quelques phénomènes géomorphologiques depuis le Pléni-Wurm, Bull. Soc. belge Géologie, 66, 86-95.
- HASSAN, F.  
1974 The Archaeology of the Dishna Plain, Egypt : a Study of a Late Palaeolithic Settlement, The Geological Survey of Egypt, paper n° 59, Cairo.
- HAVINGA, A.J.  
1962 Een palynologisch onderzoek van in dekzand ontwikkelde bodemprofielen, Doctoraatsproefschrift, Wageningen.
- HEESTERS, W.  
1967 Mesolithicum te Nijnsel, Brabants Heem, 19, 168-178.
- HEESTERS, W.  
1971 Een mesolithische nederzetting te Sint-Oedenrode, Brabants Heem, 23, 94-115.
- HEESTERS, W., WOUTERS, A.M.  
1968 Een vroeg-mesolithische kultuur te Nijnsel, Brabants Heem, 20, 98-108.
- HEYSE, I.  
1979 Bijdrage tot de geomorfologische kennis van het noordwesten van Oost-Vlaanderen (België), Verh. Kon. Acad. v. Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, Kl. d. Wetenschappen, 41, nr 155.
- HUYGE, D.  
1981 Final Mesolithic Settlements at Weelde (Northern Belgium), Notae Praehistoricae, 1, 49-51.
- JANSSENS, F.  
1981 Een microscopische studie van Belgische neolithische en ijzertijd ceramiek, unpublished thesis, Katholieke Universiteit te Leuven.
- KEELEY, L.H.  
1980 Experimental Determination of Stone Tool Uses : a Microwear Analysis, Chicago.
- KEELEY, L.H., NEWCOMER, M.H.  
1977 Microwear Analysis of experimental Flint Tools : a Test-case, Journal of Archaeological Science, 4, 29-62.
- KOVACHEVA, M., VELJOVICH, D.  
1977 Geomagnetic Field Variations in Southeastern Europe between 6500 and 100 years BC, Earth and Planetary Science Letters, 37, 131-138.
- KOZLOWSKI, S.K.  
1980 Atlas of the Mesolithic in Europe, Warschau.
- LANTING, J.N., MOOK, W.G.  
1977 The Pre- and Protohistory of the Netherlands in Terms of Radiocarbon Dates, Groningen.
- LAUSBERG-MINY, J. & P., PIRNAY, L.  
1980 Le gisement mésolithique de l'Ourtaine à Theux, Archaeologia Belgica, 223, 25-29.
- LAUWERS, R.  
1981 Oud-Mesolithicum te Schulen, Notae Praehistoricae, 1, 18.
- LAUWERS, R.  
1981 Un site du mésolithique ancien à Neerharen (Limburg), Notae Praehistoricae, 1, 45.
- LEROI-GOURHAN, A. et al.  
1968 La préhistoire, Coll. La Nouvelle Clio, Paris.

- LORIE, J.  
1916- De vennen van Oisterwijk in Noord-Brabant, Verh. Geol. Mijnbouwk. Gen. Geol.  
1919 Serie, dl. 3, 123-132; dl. 2, 220-232; 281-292; dl. 4, 289-296.
- MARDAGA, M.  
1975 Dilsen (Kruisven), un site à débitage Montbani, Bull. Soc. roy. belge Anthrop. Préhist., 86, 93-111.
- MARICHAL, H.  
1981 Late Bandkeramiek te Vlijtingen-Kayberg, unpublished thesis, Katholieke Universiteit te Leuven.
- McKERRELL, H.  
1975 Correction Procedures for C-14 Dates, T. Watkins (ed.), Radiocarbon : Calibration and Prehistory, Edinburgh, 47-100.
- MUNAUT, A.V.  
1967 Recherches paléo-écologiques en Basse et Moyenne Belgique, Acta Geographica Lovaniensia, 6.
- MUNAUT, A.V., GILOT, E.  
1977 Recherches palynologiques et datations 14C dans les régions côtières du Nord de la France. I. Phases transgressives et stabilisations dunaires flandriennes dans l'estuaire de la Canche (Pas-de-Calais), Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire, 3, 17-25.
- NARR, K.J.  
1968 Studien zur älteren und mittleren Steinzeit der niederen Lande, Bonn.
- NEWELL, R.R.  
1975 Mesolithicum, C.J. Verwers (ed.), Noord-Brabant in Pre- en Protohistorie, Oosterhout, 39-53.
- NEWELL, R.R.  
1980 Mesolithic Dwelling Structures. Fact and Fantasy, Mesolithikum in Europa, Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam, 14/15, 235-284.
- NEWELL, R.R., VROOMANS, A.P.J.,  
1972 Automatic Artifact Registration and Systems for archaeological Analysis with the Philips P1100 Computer : a mesolithic Test-case. Oosterhout.
- PAULISSEN, E.  
1973 De morfologie en Kwartairstratigrafie van de Maasvallei in Belgisch Limburg, Verh. Kon. Acad. v. Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, Kl. d. Wetenschappen, 35, 127.
- PAULISSEN, E., MUNAUT, A.V.  
1969 Un horizon blanchâtre d'âge Bölling à Opgrimbie, Acta Geographica Lovaniensia, 17, 65-92.
- PEETERS, R.M.  
1971 De mesolithische kultuur te Tilburg, Historische Bijdragen, 4, Tilburg.
- POWERS, M.C.  
1953 A new Roundness Scale for Sedimentary Particles, Journal of Sedimentary Petrology, 23, 117-119.
- ROZOY, J.G.  
1968 Typologie de l'Epipaléolithique (Mésolithique) franco-belge, Issoudun.
- ROZOY, J.G.  
1971 La fin de l'Epipaléolithique (Mésolithique) dans le Nord de la France et la Belgique, Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa, Fundamenta, A, Bd. 3, Teil 6, Köln, 1-78.
- ROZOY, J.G.  
1978 Les derniers chasseurs, Bull. Soc. Arch. Champenoise, numéro spécial.
- SCHELTENS, E.  
1976 Drie mesolithische sites te Brecht (Overbroek). Studie van het oppervlaktemateriaal uit de collectie R. Foblets, unpublished thesis, Katholieke Universiteit te Leuven.
- SCHEYS, G., DUDAL, R., BAYENS, L.  
1954 Une interprétation de la morphologie de podzols humo-ferriques, Trans. Fifth Intern. Congr. Soil Sci. Léopoldville, 4, 274-281.

- SCHEYS, I.  
 1972- De opgraving op de Staberg te Rosmeer. Beschrijving en bespreking van het lithi-  
 1973 sche materiaal uit drie opgravingscampagnes (1952-1954), unpublished thesis,  
 Katholieke Universiteit te Leuven.
- TAUTE, W.  
 1968 Die Stielspitzen-Gruppen in nördlichen Mitteleuropa, Fundamenta, A, Bd. 5,  
 Köln.
- THELLIER, E.  
 1981 Sur la direction du champ magnétique terrestre, en France, durant les deux  
 derniers millénaires, Physics of the Earth and Planetary Interiors, 24, 89-132.
- TIXIER, J.  
 1963 Typologie de l'Epipaléolithique du Maghreb, Mémoires du Centre de Recherches  
 anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques, 2, Alger, Paris.
- VANDENBERGHE, J., VANDENBERGHE, N., GULLENTOPS, F.  
 1974 Late pleistocene and holocene Stratigraphy in the Neighbourhood of Brugge,  
 Mededel. Kon. Acad. v. Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België,  
 Kl. d. Wetenschappen, 36, nr 3.
- VAN DIEPEN, D.  
 1968 De Bodem van Noordbrabant, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- VAN NOTEN, F.  
 1978 Les chasseurs de Meer, Dissertationes archaeologicae gandenses, XVIII, Brugge.
- VERMEERSCH, P.  
 1972 Twee mesolithische sites te Holsbeek, Archaeologica Belgica, 138.
- VERMEERSCH, P.M.  
 1974 Epipaleolithicum en Mesolithicum te Helchteren, Sonisse Heide, Archaeologia  
 Belgica, 169.
- VERMEERSCH, P.M.  
 1976 La position lithostratigraphique et biostratigraphique des industries épipaléo-  
 lithiques et mésolithiques en Basse Belgique, Congrès Préhistoriques de France,  
 XXe sess. Martigues (1974), 616-621.
- VERMEERSCH, P.M.  
 1976 Steentijd materiaal uit het noordelijk Hageland, Oudheidkundige Repertoria, XI,  
 2 vol., Brussel.
- VERMEERSCH, P.M.  
 1977 Die stratigraphische Probleme der Postglazialen Kulturen in Dünengebieten,  
Quartär, 27/28, 103-109.
- VERMEERSCH, P.M.  
 1982 Quinze années de recherches sur le Mésolithique en Basse Belgique : état de  
 question, Le Paléolithique Supérieur Final et le Mésolithique dans le Grand-  
Duché de Luxembourg et les régions voisines, Ardennes, Eifel et Lorraine,  
 à paraître.
- VERMEERSCH, P.M., CAROLUS, J.  
 1975 Un site mésolithique à Linkhout-Kampbergen (Limbourg belge), Bull. Soc. Pré-  
hist. franç., 72, 125-128.
- VERMEERSCH, P.M., FOBLETS, R.  
 1976 Mesolithicum te Weelde, Archeologie, 62.
- VERMEERSCH, P.M., HUYGE, D., FOBLETS, R.  
 1981 Weelde and the final Mesolithic of the Belgian Campine. A preliminary Report on  
 the Excavations of a Mesolithic Site at Weelde (North Belgium), B. Gramsch (ed.),  
Mesolithikum in Europa, Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschich-  
te Potsdam, 14/15, 323-328.
- VERMEERSCH, P.M., MUNAUT, A.V., PAULISSEN, E.  
 1974 Fouilles d'un site du Tardenoisien final à Opglabbeek-Ruiterskuil (Limbourg belge),  
Quartär, 25, 85-104.
- VERMEERSCH, P., PAULISSEN, E., MUNAUT, A.V.  
 1973 Fouilles d'un site mésolithique à Opgrimbe (Limbourg belge), Bull. Soc. roy.  
belge Anthropol. Préhist., 84, 97-152.
- WATSON, G.S.  
 1956 A Test for Randomness of Directions, Monthly Notices of the Royal Astronomical  
Society, Geophysical Supplement, 7, 160-161.

WOUTERS, A.

1954 De voorneolithische culturen in Noord-Brabant, Brabants Heem, 6, 122-148.

ZIMMERMAN, A.

1977 Die Bandkeramischen Pfeilspitzen aus den Grabungen in Merzbachtal, Rheinische Ausgrabungen, Band 18, Bonn, 349-432.

ZONNEVELD, I.S.

1965 Studies van landschap, bodem en vegetatie in het westelijk deel van de Kalmt-houtse heide, Boor en spade, 14, 216-238.









