

# SPM I

Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter

La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age

La Svizzera dal Paleolitico all'Alto Medio Evo

1993

Verlag Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel

# SPM I

Die Schweiz von Paläolithikum  
bis zum frühen Mittelalter

La Suisse du Paléolithique  
à l'aube du Moyen-Age

La Svizzera dal Paleolitico  
all' Alto Medio Evo

Vom Neandertaler  
zu Karl dem Grossen

De l'Homme de Néandertal  
à Charlemagne

Dall' Uomo di Neandertal  
a Carlo Magno

Paläolithikum und Mesolithikum

Paléolithique et Mésolithique

Paleolitico e Mesolitico

1993 Schweizerische Gesellschaft  
für Ur- und Frühgeschichte  
Bibliothek

B313

S  
A  
181

*Umschlag / couverture / copertina:*

*vorn / prima di copertina:* jungpaläolithische Frauen-Statuette aus Neuchâtel-Monruz, ca. 12000 Jahre alt. Siehe auch Abb. 87,2. Natürliche Grösse: 1,2 cm. / Statuette féminine du Paléolithique supérieur (il y a 12000 ans), trouvée à Neuchâtel-Monruz. Voir aussi fig. 87,2. Dimension naturelle: 1,2 cm. / Statuetta femminile del Paleolitico superiore (12000 anni fa) ritrovata a Neuchâtel-Monruz. Veda anche fig. 87,2. Grandezza naturale: 1,2 cm. Photo Service cantonal d'archéologie Neuchâtel, Y. André. Graphische Gestaltung / graphisme / grafica R. Hiltbrand, Basel.

*hinten / au dos de l'ouvrage / quarta di copertina:* spätpaläolithische bemalte Kiesel aus Briseck-Ermitage, Gem. Arlesheim BL, ca. 11000 Jahre alt. Siehe auch Abb. 118 und 121. Massstab 1:1. / Galets peints de l'Épipaléolithique (il y a env. 11000 ans) de Birseck-Ermitage, Comm. d'Arlesheim BL. Voir aussi fig. 118 et 121. Ech. 1:1. / Ciottoli dipinti dell'Epipaleolitico (ca. 11000 anni fa), da Birseck-Ermitage, Comm. di Arlesheim BL. Veda anche fig. 118 e 121. Scala 1:1. Nach / d'après / da Sarasin 1918, Taf. III.

Die Manuskripterstellung haben durch ihre Beiträge ermöglicht: die Kantone Neuchâtel und Schaffhausen, die Freiwillige Akademische Gesellschaft Basel und die Max Geldner-Stiftung Basel.

La composition des manuscrits a été rendue possible grâce aux subsides des cantons de Neuchâtel et Schaffhouse, de la Freiwillige Akademische Gesellschaft Basel et la Max Geldner-Stiftung Bâle.

La composizione del manoscritto ha potuto essere realizzato grazie ai contributi dei cantoni di Neuchâtel e Sciaffusa, della Freiwillige Akademische Gesellschaft Basel e della Max Geldner-Stiftung di Basilea.

Gedruckt mit Unterstützung der Paul Schiller-Stiftung, Zürich.

L'impression a été réalisé au moyen des contributions de la Paul Schiller-Stiftung de Zurich.

La stampa ha beneficiato dei sussidi della Paul Schiller-Stiftung di Zurigo.

Übersetzungen / Traductions / Traduzioni: R. Janke, Ph. Morel, A. Rast-Eicher, M. Felber

Satz und redaktionelle Kontrollen: M. Grauwiler  
Satz und Druck: Reinhardt AG, Basel

Copyright by Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, Basel 1993  
ISBN 3-908006-50-3

## Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort – Prefazione</i> .....	9
<b>1. Methodik und Chronologie</b> (Jean-Marie Le Tensorer) .....	15
1.1. Grundsätze und Methoden der Urgeschichtsforschung .....	15
1.1.1. Ziele .....	15
1.1.2. Die Quellen .....	15
1.1.3. Die Mittel .....	16
1.1.4. Die Rekonstruktionsprobleme .....	17
1.1.4.1. Das Problem der Materialauswahl .....	18
1.1.4.2. Das Problem von schichtfremdem Material .....	19
1.1.4.3. Das Problem der Veränderungen .....	20
1.1.4.4. Das Problem der rein äusserlichen Ähnlichkeit .....	20
1.2. Chronologischer Rahmen .....	22
1.2.1. Einleitung .....	22
1.2.2. Herleitung eines chronologischen Gerüsts .....	23
1.2.2.1. Grundsätze .....	23
1.2.2.2. Konzept und Unterteilungen des Quartärs .....	23
1.2.2.3. Chrono-stratigraphische Daten .....	24
1.2.2.4. Entwicklung des Klimas .....	25
1.2.2.5. Die Veränderungen von Fauna und Vegetation .....	26
1.2.2.6. Die Entwicklung des Menschen und der prähistorischen Kulturen .....	27
1.2.3. Für die Schweiz und die angrenzenden Gebiete verwendetes chronologisches Gerüst .....	30
1.2.4. Schlussfolgerungen .....	38
<b>2. Entwicklung der Umwelt und des Menschen</b> .....	39
2.1. Das Klima der Erde im Wechsel der Eiszeiten (Ulrich Schotterer) .....	39
2.1.1. Was ist Klima und wodurch wird es bestimmt? .....	39
2.1.2. Globaler Klimaverlauf .....	40
2.1.3. Wie schnell ist nun «schnell»? .....	43
2.1.4. Und das Klima der Schweiz? .....	45
2.2. Geologie (Christian Schlüchter und Barbara Wohlfarth) .....	47
2.2.1. Einleitung (Christian Schlüchter) .....	47
2.2.2. Die eiszeitgeologische Bezugsgeometrie .....	48
2.2.3. Zwei Eckpfeiler: die «Letzte Eiszeit» und die «Grosse Eiszeit» .....	48
2.2.4. Die letzte Eiszeit und ihre Gliederung .....	49
2.2.5. Die vorletzte Eiszeit .....	52
2.2.6. Vergletscherungsspuren ausserhalb des letzteiszeitlichen Maximums .....	52
2.2.7. Deckenschotter der zentralen und östlichen Nordschweiz .....	53
2.2.8. Geologisch dokumentierte Warmzeiten .....	55
2.2.9. Zusammenfassung .....	56
2.2.10. Landschaftsentwicklung im Spätglazial des Oberen Würm und im frühen Holozän der Schweiz (Barbara Wohlfarth) .....	57
2.2.10.1. Einleitung .....	57
2.2.10.2. Der Rückzug der Gletscher aus dem Alpenvorland in die Alpentäler .....	58
2.2.10.3. Der Rückzug der Gletscher in die Alpentäler .....	59
2.2.10.4. Das Bölling-Alleröd-Interstadial .....	60
2.2.10.5. Das Jüngere Dryas-/Egesen-Stage .....	64
2.2.10.6. Das frühe Holozän .....	65
2.3. Flora und Vegetation im Paläolithikum und Mesolithikum der Schweiz (Brigitta Ammann) .....	66
2.3.1. Einleitung .....	66

## Table des matières

<i>Préface – Prefazione</i> .....	9
<b>1. Méthodologie et Chronologie</b> (Jean-Marie Le Tensorer) .....	15
1.1. Principes et méthodes de la recherche préhistorique .....	15
1.1.1. Les buts .....	15
1.1.2. Les sources .....	15
1.1.3. Les moyens .....	16
1.1.4. Les problèmes de la reconstitution .....	17
1.1.4.1. Le problème de l'échantillonnage .....	18
1.1.4.2. Le problème de l'héritage .....	19
1.1.4.3. Le problème des transformations .....	19
1.1.4.4. Le problème des convergences .....	20
1.2. Cadre chronologique .....	22
1.2.1. Préambule .....	22
1.2.2. Etablissement d'une chronologie .....	23
1.2.2.1. Principes .....	23
1.2.2.2. Concept et subdivisions du Quaternaire .....	23
1.2.2.3. Données chrono-stratigraphiques .....	24
1.2.2.4. Evolution climatique .....	25
1.2.2.5. Variation de la faune et de la végétation .....	26
1.2.2.6. Evolution de l'homme et des cultures préhistoriques .....	27
1.2.3. Cadre chronologique adopté pour la Suisse et les régions voisines .....	30
1.2.4. Conclusions .....	38
<b>2. Le développement de l'environnement naturel et de l'homme</b> .....	39
2.1. Le climat de la Terre au cours des temps glaciaires (Ulrich Schotterer) .....	39
2.1.1. Qu'est-ce que le climat et par quoi est-il déterminé? .....	39
2.1.2. Evolution globale du climat .....	40
2.1.3. Qu'entend-on par «rapide»? .....	43
2.1.4. Et le climat de la Suisse? .....	45
2.2. Géologie (Christian Schlüchter et Barbara Wohlfarth) .....	47
2.2.1. Introduction (Christian Schlüchter) .....	47
2.2.2. Ordre de grandeur référentiel .....	48
2.2.3. Les bases de la chronologie: La «dernière glaciation» et la «grande glaciation» .....	48
2.2.4. Les subdivisions de la dernière glaciation .....	49
2.2.5. L'avant-dernière glaciation .....	52
2.2.6. Traces de glaciations au-delà des limites de la dernière glaciation .....	52
2.2.7. Les graviers de couverture (Deckenschotter) du centre et de l'est de la Suisse septentrionale .....	53
2.2.8. Epoques chaudes attestées par la géologie .....	55
2.2.9. Résumé .....	56
2.2.10. Evolution du paysage au Tardiglaciaire du Würm et au début de l'Holocène en Suisse (Barbara Wohlfarth) .....	57
2.2.10.1. Introduction .....	57
2.2.10.2. Le recul des glaciers du Plateau et des vallées alpines .....	58
2.2.10.3. Le recul des glaciers des vallées alpines .....	59
2.2.10.4. L'interstade Bölling-Alleröd .....	60
2.2.10.5. Le stade du Dryas récent/Egesen .....	64
2.2.10.6. L'Holocène ancien .....	64
2.3. Flore et végétation au Paléolithique et au Mésolithique en Suisse (Brigitta Ammann) .....	66

2.3.2.	Hinweise zur Forschungsgeschichte	68	2.3.1.	Introduction	66	2.5.8.	Die Krankheiten der paläolithischen und mesolithischen Menschen (Christiane Kramar)	117	2.5.7.2.1.	Les plus anciens Homo sapiens sur le territoire suisse	116
2.3.3.	Methoden für die Rekonstruktion von Flora und Vegetation der Vergangenheit	69	2.3.2.	Eléments sur l'histoire de la recherche	68	3.	<i>Alt- und Mittelpaläolithikum</i> (Jean-Marie Le Tensorer)	119	2.5.8.	Les maladies des hommes du Paléolithique et Mésolithique (Christiane Kramar)	117
2.3.4.	Das ältere Quartär	72	2.3.3.	Méthodes de reconstitution de la flore et de la végétation du passé	69	3.1.	Spezielle Probleme des Alt- und Mittelpaläolithikums der Schweiz	119	3.	<i>Le Paléolithique ancien et moyen</i> (Jean-Marie Le Tensorer)	119
2.3.5.	Die letzten zwei Interglaziale und Glaziale (ohne Würm-Spätglazial)	72	2.3.4.	Le Quaternaire ancien	72	3.2.	Das Altpaläolithikum: erste Spuren des Menschen in der Schweiz und in den angrenzenden Gebieten	121	3.1.	Problèmes particuliers au Paléolithique ancien et moyen de la Suisse	119
2.3.6.	Das Spätglazial des Würm	75	2.3.5.	Les deux dernières périodes interglaciaires et glaciaires (Tardiglaciaire non compris)	72	3.2.1.	Die «Geröll-Kultur» (oder «Pebble-Culture»)	121	3.2.	Le Paléolithique ancien: les premières traces de l'homme en Suisse et dans les régions voisines	121
2.3.6.1.	Das waldfreie Spätglazial: die Älteste Dryas – Regionale Pollenzone: Artemisia-PAZ	77	2.3.6.	Le Würm récent (Tardiglaciaire)	75	3.2.2.	Das Acheuléen und das Micoquien	123	3.2.1.	La «Pebble-culture»	121
2.3.6.2.	Das bewaldete Spätglazial: Bölling, Alleröd, Jüngere Dryas – Regionale Pollenzonen: Juniperus-Hippophae-PAZ, Betula-PAZ, Pinus-PAZ (p.p.)	79	2.3.6.1.	Le Tardiglaciaire sans forêt: le Dryas ancien inférieur – Zone pollinique régionale: PAZ à Artemisia	77	3.2.3.	Das Leben im Altpaläolithikum	126	3.2.2.	L'Acheuléen et le Micoquien	123
2.3.6.2.1.	Regionale Pollenzone Juniperus-Hippophae-PAZ	79	2.3.6.2.	Le tardiglaciaire reboisé: Bölling, Alleröd, Dryas récent – Zones polliniques régionales: PAZ à Juniperus et Hippophae, PAZ à Betula, PAZ à Pinus (p.p.)	79	3.3.	Das Moustérien: erste Besiedlungsperiode der Schweiz	129	3.2.3.	La vie au Paléolithique ancien	126
2.3.6.2.2.	Regionale Pollenzone Betula-PAZ	80	2.3.6.2.1.	Zone pollinique régionale à Juniperus et Hippophae	79	3.3.1.	Forschungsstand und Verbreitung der Fundplätze	129	3.3.	Le Moustérien: première période de peuplement de la Suisse	129
2.3.6.2.3.	Regionale Pollenzone Pinus-PAZ	80	2.3.6.2.2.	Zone pollinique régionale à Betula	80	3.3.2.	Freilandstationen	129	3.3.1.	Répartition des sites et état de la recherche	129
2.3.7.	Das frühe und mittlere Holozän	80	2.3.6.2.3.	Zone pollinique régionale à Pinus	80	3.3.3.	Wohnplätze in Höhlen und Abris im Jura	137	3.3.2.	Habitats de plein air	129
2.3.8.	Anfänge einer integrierten Paläoökologie	83	2.3.7.	L'Holocène ancien et moyen	80	3.3.3.1.	Vorbemerkung	137	3.3.3.	Habitats en grotte et sous abris dans le Jura	137
2.4.	Die Tierwelt der Alt- und Mittelsteinzeit (Louis Chaix)	85	2.3.8.	Les débuts d'une paléoécologie intégrée	83	3.3.3.2.	Die Zeiten der Aufenthalte	137	3.3.3.1.	Préface	137
2.4.1.	Einleitung	85	2.4.	Les faunes du Paléolithique et du Mésolithique en Suisse (Louis Chaix)	85	3.3.4.	Organisation des Lagerplatzes	140	3.3.3.2.	Les époques d'occupation	137
2.4.1.1.	Forschungsgeschichte	85	2.4.1.	Introduction	85	3.3.5.	Versorgung mit Rohstoffen und ihre Bearbeitung: Werkzeuge	142	3.3.4.	L'aménagement de l'habitat	140
2.4.1.2.	Methodische Bemerkungen	85	2.4.1.1.	Historique des recherches	85	3.3.6.	Ernährung: Jagd, Fischerei, Sammelwirtschaft	142	3.3.5.	L'approvisionnement en matière première et sa transformation: l'outillage	142
2.4.1.2.1.	Das Selektionsproblem der Tierarten	85	2.4.1.2.	Remarques méthodologiques	85	3.3.7.	Geistesleben, Tod	144	3.3.6.	La nourriture: chasse, pêche, cueillette	142
2.4.1.2.2.	Die Erhaltung des Knochenmaterials	85	2.4.1.2.1.	Problème de sélection des espèces	85	3.3.8.	Höhlenstationen in den Alpen. Die Frage des Alpinen Moustérien	145	3.3.7.	La vie spirituelle, la mort	144
2.4.1.2.3.	Die Entwicklung der archäologischen Ausgrabungstechniken	86	2.4.1.2.2.	Problèmes de conservation du matériel osseux	85	3.3.8.1.	Verteilung der Fundstätten	145	3.3.8.	Habitats en grottes dans les Alpes, la question du Moustérien alpin	145
2.4.1.2.4.	Der Vergleich der fossilen Milieus mit den heutigen	86	2.4.1.2.3.	Problèmes liés au développement des techniques archéologiques	86	3.3.8.2.	Werkzeuge	146	3.3.8.1.	Répartition des sites	145
2.4.1.2.5.	Die biogeographischen Höhenstufen	86	2.4.1.2.4.	Problèmes de comparaison des milieux fossiles avec les actuels	86	3.3.8.3.	Tätigkeiten	146	3.3.8.2.	Outillage	146
2.4.2.	Das Paläolithikum	87	2.4.1.2.5.	Problèmes liés aux étages biogéographiques	86	3.3.8.4.	Die Frage des Alpinen Moustérien und des sogenannten «Bärenkults»	149	3.3.8.3.	Activités	146
2.4.2.1.	Die ältere Fauna	88	2.4.2.	Le Paléolithique	87	Erster Akt: die Prämissen	149	3.3.8.4.	La question du Moustérien alpin et du soi-disant «culte de l'ours»	149	
2.4.2.2.	Die Übergangsf fauna	88	2.4.2.1.	La faune ancienne	87	Zweiter Akt: die Jagd und der Bärenkult	149	Premier acte: les prémisses	149		
2.4.2.3.	Die «kalte» Fauna	90	2.4.2.2.	La faune de transition	88	Dritter Akt: der Zusammenbruch der Theorien	149	Deuxième acte: la chasse et le culte de l'ours	149		
2.4.2.3.1.	Die Fauna der Eem-Zeit	90	2.4.2.3.	La faune «froide»	90	4.	<i>Das späte Jungpaläolithikum</i> (Markus Höneisen, Denise Leesch, Jean-Marie Le Tensorer)	153	Troisième acte: l'effondrement de ces théories	149	
2.4.2.3.2.	Die Moustérien-Fauna	90	2.4.2.3.1.	La faune éémienne	90	4.1.	Zeitlicher Rahmen und Fundinventare (Denise Leesch)	153	4.	<i>Le Paléolithique supérieur récent</i> (Markus Höneisen, Denise Leesch, Jean-Marie Le Tensorer)	153
2.4.2.3.3.	Die Magdalénien-Fauna	92	2.4.2.3.2.	Les faunes moustériennes	90	4.1.1.	Fundvergesellschaftung A	155	4.1.	Cadre chronologique et faciès industriels (Denise Leesch)	153
2.4.2.3.4.	Saisonalität und Funktion der Fundstellen	94	2.4.2.3.3.	Les faunes magdaléniennes	92	4.1.2.	Fundvergesellschaftung B	157	4.1.1.	Techno-assemblage A	155
2.4.3.	Das Mesolithikum	94	2.4.2.3.4.	Saisonnalité et fonction des sites	94	4.1.3.	Fundvergesellschaftung C	159	4.1.2.	Techno-assemblage B	157
2.4.3.1.	Der Forschungsstand	94	2.4.3.	Le Mésolithique	94	4.1.4.	Fundvergesellschaftung D	160	4.1.3.	Techno-assemblage C	159
2.4.3.2.	Besondere methodische Probleme bei der Untersuchung von mesolithischer Fauna	95	2.4.3.1.	Etat de la recherche	94	4.1.5.	Fundvergesellschaftung E	161	4.1.4.	Techno-assemblage D	160
2.4.3.3.	Die Hauptlinien der Fauna-Entwicklung	95	2.4.3.2.	Problèmes méthodologiques spécifiques à l'étude des faunes mésolithiques	95	4.1.6.	Schlussbemerkung	162	4.1.5.	Techno-assemblage E	161
2.4.3.4.	Nutzung der Tierwelt	96	2.4.3.3.	Les grandes lignes du développement des faunes	95	4.2.	Das Jungpaläolithikum am Südrand der Alpen (Jean-Marie Le Tensorer)	165	4.1.6.	Synthèse	162
2.4.3.4.1.	Die Tierarten	96	2.4.3.4.	L'exploitation du monde animal	96	4.3.	Siedlungswesen (Denise Leesch)	166	4.2.	Le Paléolithique supérieur de la bordure méridionale des Alpes (Jean-Marie Le Tensorer)	165
2.4.3.4.2.	Jahreszeitlichkeit und Funktion der Fundstellen	100	2.4.3.4.1.	Les espèces	96	4.3.1.	Geographische Lage der Fundstellen	166	4.3.	L'habitat (Denise Leesch)	166
2.4.4.	Endmesolithikum und Neolithisierung	101	2.4.3.4.2.	Saisonnalité et fonction des sites	100	4.3.2.	Siedlungsbefunde	167	4.3.1.	Situation géographique des gisements	166
2.5.	Anthropologie: Die Entwicklung des Menschen (Hansulrich F. Etter, Christiane Kramar und Christian Simon)	104	2.4.4.	Mésolithique final et néolithisation	101	4.3.3.	Wohnplatzinterne Aktivitäten	168	4.3.2.	Les structures d'habitat	167
2.5.1.	Einleitung (Hansulrich F. Etter)	104	2.5.	L'Anthropologie: L'évolution de l'Homme (Hansulrich F. Etter, Christiane Kramar et Christian Simon)	104	4.4.	Silixtechnologie: Steinzerlegungstechniken	170	4.3.3.	Les activités	168
2.5.2.	Unsere letzten tierischen Vorfahren: die Dryopithecinae	106	2.5.1.	Introduction (Hansulrich F. Etter)	104	4.4.1.	Steinwerkzeuge	170	4.4.	Technologie du travail du silex	170
2.5.3.	Das aufrechte, zweibeinige Gehen und Stehen	108	2.5.2.	Nos derniers ancêtres animaux: les Dryopithecinae	106	4.5.	Technologie und Verarbeitung von Geweih, Knochen und Elfenbein (Markus Höneisen)	173	4.4.1.	L'outillage	170
2.5.4.	Die Vormenschen: Australopithecus	109	2.5.3.	La bipédie, la station verticale	108	4.5.1.	Das Rohmaterial	173	4.5.	Technologie du travail du bois de cervidé, de l'os et de l'ivoire (Markus Höneisen)	173
2.5.5.	Die ersten Menschen: Homo habilis	110	2.5.4.	Les préhominiens: Australopithecus	109	4.5.2.	Zerlegungstechniken und Bearbeitungsspuren	174	4.5.1.	La matière première	173
2.5.6.	Der Homo erectus nutzte das Feuer	111	2.5.5.	Les premiers hommes: Homo habilis	109	4.5.3.	Verwendung von Geweih- und Knochengeräten	174	4.5.2.	Techniques de débitage et traces d'outils	174
2.5.7.	Entwickelte Menschen	112	2.5.6.	Homo erectus utilisait le feu	111	4.5.3.1.	Jagdgeräte	174	4.5.3.	Utilisation des outils en bois de Renne et en os	174
2.5.7.1.	Der Neandertaler	112	2.5.7.	L'homínisation accomplie	112	4.5.3.2.	Lochstäbe	178	4.5.3.1.	Instruments de chasse	174
2.5.7.1.1.	Die ältesten menschlichen Fossilien auf dem Gebiet der heutigen Schweiz	114	2.5.7.1.	L'homme de Néandertal	112	4.5.3.3.	Pfriemen, Ahlen und Nähnadeln	180	4.5.3.2.	Bâtons percés	178
2.5.7.2.	Der Homo sapiens	114	2.5.7.1.1.	Les plus anciens fossiles connus sur le territoire de la Suisse	113	4.5.3.4.	Meissel, Spatel und Glätter	180	4.5.3.3.	Poinçons, alènes et aiguilles à coudre	180
2.5.7.2.1.	Die ältesten Fossilien von Homo sapiens auf dem Gebiet der heutigen Schweiz	116	2.5.7.2.	Homo sapiens	114	4.5.3.5.	Schlaginstrumente, Druckstäbe, Zwischenstücke, Retuscheure	180	4.5.3.4.	Ciseaux, spatules et polissoirs	180
						4.6.	Wirtschaft (Denise Leesch)	182	4.5.3.5.	Percuteurs, compresseurs, chasse-lames et retoucheurs	180

4.6.1.	Die Nutzung der Nahrungsquellen.....	182	4.6.	Economie (Denise Leesch).....	182
4.6.2.	Beschaffung und Verwendung der Rohmaterialien.....	184	4.6.1.	La gestion des ressources nutritives.....	182
4.6.3.	«Exotische» Materialien.....	185	4.6.2.	La gestion des matières premières lithiques.....	184
4.6.4.	Siedlungsgebiete und Bevölkerung.....	185	4.6.3.	Les matériaux exotiques.....	185
4.7.	Die Kunst des Jungpaläolithikums der Schweiz (Markus Höneisen).....	187	4.6.4.	Territoire et population.....	185
4.7.1.	Die Anfänge der Kunst vor 30000 Jahren.....	187	4.7.	L'art du Paléolithique supérieur en Suisse (Markus Höneisen).....	187
4.7.2.	Die Kunst des mittleren Jungpaläolithikums.....	188	4.7.1.	Les débuts de l'art, il y a 30000 ans.....	187
4.7.3.	Die Kunst des späten Jungpaläolithikums.....	188	4.7.2.	L'art du Paléolithique supérieur moyen.....	188
4.7.3.1.	Die Kunst des Magdalénien aus der Schweiz.....	189	4.7.3.	L'art du Paléolithique supérieur récent.....	188
4.7.3.2.	Gravierungen.....	189	4.7.3.1.	L'art magdalénien en Suisse.....	189
4.7.3.3.	Figurale Plastik.....	193	4.7.3.2.	Gravures.....	189
4.7.3.4.	Frauenstatuetten.....	196	4.7.3.3.	Figurations plastiques.....	193
4.8.	Die Grabsitten, Jungpaläolithische Bestattungen.....	199	4.7.3.4.	Statuettes féminines.....	196
5.	<i>Spätpaläolithikum und Mesolithikum in der Schweiz: die letzten Jäger</i> (Pierre Crotti).....	203	4.8.	Sépultures du Paléolithique supérieur.....	199
5.1.	Das Spätpaläolithikum.....	204	5.	<i>L'Épipaléolithique et le Mésolithique en Suisse: les derniers chasseurs</i> (Pierre Crotti).....	203
5.2.	Das Mesolithikum.....	205	5.1.	L'Épipaléolithique.....	204
5.3.	Forschungsstand.....	207	5.2.	Le Mésolithique.....	205
5.4.	Chronologie, Bevölkerung und Kultur.....	208	5.3.	Etat des recherches.....	207
5.4.1.	Das Spätpaläolithikum.....	208	5.4.	Chronologie, peuplement et faciès culturels.....	208
5.4.1.1.	Das Spätpaläolithikum des Jura vom Typ Azilien.....	208	5.4.1.	Épipaléolithique.....	208
5.4.1.2.	Das Spätpaläolithikum des Mittellandes, Fazies Fürsteiner.....	212	5.4.1.1.	Épipaléolithique du Jura de type azilien.....	208
5.4.2.	Das Mesolithikum.....	212	5.4.1.2.	Épipaléolithique du Plateau, faciès de Fürsteiner.....	212
5.4.2.1.	Das Frühmesolithikum.....	214	5.4.2.	Mésolithique.....	212
5.4.2.1.1.	Das Frühmesolithikum I (Präboreal).....	214	5.4.2.1.	Mésolithique ancien.....	214
5.4.2.1.2.	Das Frühmesolithikum II/III (Boreal).....	217	5.4.2.1.1.	Mésolithique ancien I (Préboréal).....	214
5.4.2.2.	Das Spätmesolithikum.....	221	5.4.2.1.2.	Mésolithique ancien II/III (Boréal).....	217
5.5.	Das Siedlungswesen.....	222	5.4.2.2.	Mésolithique récent.....	221
5.6.	Technologie.....	225	5.5.	L'habitat.....	222
5.6.1.	Die Steinverarbeitung.....	225	5.6.	La technologie.....	225
5.6.2.	Die Funktion der Mikrolithen.....	226	5.6.1.	La technologie lithique.....	225
5.6.3.	Die Knochenartefakte.....	228	5.6.2.	La fonction des microlithes.....	226
5.6.3.1.	Das Frühmesolithikum.....	228	5.6.3.	L'industrie en matière dure animale.....	228
5.6.3.2.	Das Spätmesolithikum.....	231	5.6.3.1.	Mésolithique ancien.....	228
5.7.	Die Wirtschaft.....	233	5.6.3.2.	Mésolithique récent.....	231
5.7.1.	Das Territorium.....	233	5.7.	L'économie.....	233
5.7.2.	Die Ressourcen.....	233	5.7.1.	Le territoire.....	233
5.7.3.	Tausch und Handel.....	235	5.7.2.	Les ressources.....	233
5.8.	Kunst und Schmuck.....	237	5.7.3.	Les échanges.....	235
5.8.1.	Die Kunst.....	237	5.8.	L'art et la parure.....	237
5.8.2.	Der Schmuck.....	239	5.8.1.	L'art.....	237
5.9.	Die Bestattungssitten.....	239	5.8.2.	La parure.....	239
5.10.	Endmesolithikum und Übergang zum Neolithikum.....	240	5.9.	Les pratiques funéraires.....	239
6.	<i>Riassunto</i> .....	245	5.10.	Le Mésolithique final et la néolithisation.....	240
6.1.1.	Metodi e principi.....	245	6.	<i>Riassunto</i> .....	245
6.1.2.	Il quadro cronologico.....	245	6.1.1.	Metodi e principi.....	245
6.2.	L'ambiente e l'Uomo.....	246	6.1.2.	Il quadro cronologico.....	245
6.2.1.	Il clima della terra nell'avvicinarsi delle glaciazioni.....	246	6.2.	L'ambiente e l'Uomo.....	246
6.2.2.	Geologia.....	247	6.2.1.	Il clima della terra nell'avvicinarsi delle glaciazioni.....	246
6.2.3.	Flora e vegetazione.....	248	6.2.2.	Geologia.....	247
6.2.4.	La fauna dell'era glaciale e postglaciale.....	248	6.2.3.	Flora e vegetazione.....	248
6.2.5.	Antropologia: l'evoluzione dell'umanità.....	249	6.2.4.	La fauna dell'era glaciale e postglaciale.....	248
6.3.	Il Paleolitico inferiore e medio.....	250	6.2.5.	Antropologia: l'evoluzione dell'umanità.....	249
6.4.	Il Paleolitico superiore.....	251	6.3.	Il Paleolitico inferiore e medio.....	250
6.5.	L'Epipaleolitico ed il Mesolitico.....	253	6.4.	Il Paleolitico superiore.....	251
7.	<i>Regesten - Registro</i> .....	255	6.5.	L'Epipaleolitico ed il Mesolitico.....	253
8.	<i>Glossar - Glossario</i> .....	277	7.	<i>Registre - Registro</i> .....	255
9.	<i>Bibliographien - Bibliografie</i> .....	285	8.	<i>Glossaire - Glossario</i> .....	277
			9.	<i>Bibliographies - Bibliografie</i> .....	285

## Vorwort

Am Anfang des 20. Jahrhunderts erschienen die ersten grossen Überblickswerke zur Archäologie unseres Landes: J. Heierli publizierte 1901 seine «Urgeschichte der Schweiz». A. Schenk bereitete eine umfassende Darstellung des damaligen Wissens in französischer Sprache vor; leider konnte lediglich ein Band erscheinen, postum, im Jahr 1912. Nach dem Krieg gab O. Tschumi 1949 ein vorzügliches Werk heraus, das von einem neuen, wegweisenden Verständnis archäologischer Forschung zeugte: Den naturwissenschaftlichen Aspekten, Geologie, Botanik und Zoologie, räumte er in seinem Werk mehr Platz ein als den im strengen Sinn archäologischen oder anthropologischen. Ab etwa 1950 waren denn auch nicht mehr die Entwicklung des Menschen und seiner Kulturen alleinige

Gebiete der Forschung; vielmehr ging es nun ebenso um die Umweltgeschichte. Die Fortschritte auf diesem damals neuen Feld fanden im letzten grossen Überblickswerk zur schweizerischen Archäologie ihren Niederschlag, in der sechsbändigen Serie «Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz» (UFAS), die zwischen 1968 und 1978 von der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte SGUF ediert wurde. Die Bände, die zum Bedauern mancher nahezu ausschliesslich in Deutsch verfasst waren, machten einem weiteren Publikum die neuesten Forschungsergebnisse zugänglich.

Seit dem Erscheinen des ersten UFAS-Bandes sind 25 Jahre vergangen. Neue Funde und zahlreiche Untersu-

## Préface

Au début du XX<sup>ème</sup> siècle parurent les premières grandes synthèses concernant la préhistoire helvétique. En 1901, J. Heierli publia son «Urgeschichte der Schweiz» tandis qu'en langue française, A. Schenk préparait une vaste récapitulation des connaissances de l'époque dont un seul volume paraîtra à titre posthume en 1912. Après la guerre, en 1949, O. Tschumi dirigea le magnifique ouvrage qui, sous le même titre que celui de Heierli, offrait une perspective nouvelle dans la conception de la recherche archéologique. Les données des disciplines des sciences naturelles, géologie, botanique et zoologie occupaient en effet beaucoup plus de place que les résultats proprement archéologiques ou anthropologiques. A partir de 1950, dépassant la seule reconstitution de l'évolu-

tion de l'homme et de ses cultures dans un cadre chronologique on pouvait envisager sérieusement la restitution du cadre naturel. Les notions de paléoenvironnement et de paléoécologie prirent un développement que l'on peut déjà bien mesurer dans la dernière grande synthèse sur la Préhistoire et l'Archéologie de la Suisse parue sous l'égide de la SSPA de 1968 à 1978. La série «Ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz» (UFAS), dont certains ont regretté qu'elle n'ait été publiée qu'en allemand, présentait les derniers développements de la recherche en un résumé accessible au grand public.

Depuis la parution du premier volume de cette belle série, 25 ans ont passé. De nouvelles découvertes ont eu lieu et de nombreuses études ont permis de compléter,

## Prefazione

All'inizio del XX<sup>imo</sup> secolo apparvero le prime grandi sintesi concernenti la preistoria elvetica. Nel 1901, J. Heierli pubblicò la sua «Urgeschichte der Schweiz», mentre A. Schenk preparava in lingua francese un dettagliato riepilogo delle conoscenze dell'epoca, opera della quale apparirà un unico volume a titolo postumo nel 1912. Dopo la guerra, nel 1949, appariva a cura di O. Tschumi un'eccellente opera che, sotto lo stesso titolo di quella dello Heierli, proponeva un nuovo orientamento nella ricerca archeologica. In questo lavoro infatti, i risultati delle ricerche nelle scienze naturali - geologia, botanica e zoologia - occupavano molto più spazio dei risultati strettamente inerenti all'archeologia o all'antropologia. A partire dal 1950, andando al di là della pura ricostruzione

dell'evoluzione dell'uomo e delle sue culture nel quadro cronologico, era possibile tentare una ricostruzione dell'ambiente naturale. Il risultato dell'approfondimento delle nozioni di paleoambiente e paleoecologia, avvenuto d'allora in poi, si riscontra nell'ultima grande sintesi di preistoria ed archeologia della Svizzera, apparsa sotto l'egida della SSPA tra il 1968 ed il 1978. La serie UFAS, apparsa purtroppo unicamente in tedesco, presentava gli ultimi sviluppi della ricerca, sotto forma di un riassunto accessibile al grande pubblico.

A 25 anni dall'apparizione del primo volume di questa interessante serie, nuove scoperte e numerosi studi ci permettono di completare, ed in parte addirittura di rivedere, non solo le conoscenze sulla preistoria elvetica, ma anche i

chungen haben unser Wissen über die Urgeschichte der Schweiz sowie unsere Vorfahren und ihre Umwelt ergänzt, manche erlauben heute eine ganz neue Sicht. Der Zeitpunkt für ein neues Überblickswerk ist somit gekommen, geplant als sechsbändige Serie zu jeder der Hauptepochen, mit zweijährigem Erscheinungsrhythmus. Angesichts des Erfolgs der zweisprachigen Publikation «Chronologie» (Antiqua 15) schien es sinnvoll, die neue Serie «SPM – Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter» mehrsprachig zu gestalten: deutsch und französisch, zudem italienisch in den Legenden sowie in substantiellen Résumés. Im weitern, so haben die Wissenschaftliche Kommission der SGUF und die Commission Romande des Cours gemeinsam als Leitlinien festgelegt, soll die Serie die aktuellen Kenntnisse und Fragestellungen in den Bereichen Umwelt (Geologie, Botanik

und Zoologie), Chronologie, Siedlungswesen, Wirtschaft und Technik, Religion und Gesellschaft in einem Abriss darstellen. Dabei steht wohl die Schweiz im Zentrum; mitunter ist es indes angebracht, über die heutigen Grenzen hinauszugehen und Informationen miteinzubeziehen, die zum besseren Verständnis der Lebensverhältnisse unserer Vorfahren beitragen. Wichtiger als vollständig zu sein ist es, die Fundstellen in Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich einzubeziehen, die mithelfen, Fragen zu beantworten.

Der erste Band der neuen Serie SPM, den wir Ihnen heute präsentieren, hat die älteste und längste Epoche der Menschheitsgeschichte zum Inhalt: das Paläolithikum, das Spätpaläolithikum und das Mesolithikum. In Europa umfasst die früher «Age de la pierre taillée» genannte Periode einen Zeitraum von mehr als 2 Millionen Jahren,

voire de renouveler non seulement la connaissance de la préhistoire helvétique mais encore les données chronologiques et environnementales du passé de nos ancêtres. Il était donc nécessaire de proposer au public une nouvelle synthèse «SPM – La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age» dont la parution en six volumes à raison d'un tome tous les deux ans, s'étendra jusqu'en 2003. Devant le succès du volume «Chronologie» (Antiqua 15) il a été décidé de présenter cette nouvelle synthèse en deux langues, l'allemand et le français auxquels s'ajoute l'italien pour les légendes des figures et sous forme de résumés substantiels pour chaque chapitre. L'idée directrice, exposée par la Commission Scientifique de la SSPA et la Commission romande des cours lors de la conception de cette nouvelle série, était de fournir pour chaque grande époque du passé de la Suisse un aperçu de l'envi-

ronnement (géologie, botanique et zoologie), de la chronologie, de l'habitat et du mode de vie, de l'économie et de la technique, de la religion et enfin de la société et données anthropologiques. D'autre part, si le domaine étudié devait être centré sur la Suisse, il était conseillé d'étendre les investigations au-delà des frontières actuelles afin de compléter l'information nécessaire à la bonne compréhension de la vie de nos ancêtres. Il ne s'agissait pas d'être exhaustif, mais de choisir des stations limitrophes afin d'éclairer certains points.

Le premier volume de cette nouvelle série que nous présentons ici concerne la plus ancienne et la plus longue période de l'histoire de l'humanité, le Paléolithique, l'Épipaléolithique et le Mésolithique. Cet «Age de la pierre taillée» correspond en Europe à plus de deux millions d'années pendant lesquels, au cours d'une évolution ex-

dati riguardanti la cronologia ed il contesto ambientale del nostro passato. Era dunque necessario proporre al pubblico una nuova sintesi, prevista sotto forma di sei volumi, la pubblicazione dei quali si estenderà fino all'anno 2003, ad un ritmo di un volume ogni due anni. Visto il successo del volume «Cronologia» (Antiqua 15), questa nuova sintesi viene presentata in due lingue, tedesco e francese, alle quali si aggiunge l'italiano per le didascalie delle illustrazioni e per i riassunti di ogni capitolo. Secondo le direttive della Commissione scientifica della SSPA e dalla Commission romande des cours si trattava di fornire, per ogni grande epoca del passato della Svizzera, una visione d'insieme dell'ambiente (geologia, botanica e zoologia), della cronologia, del popolamento e dello stile di vita, dell'economia e della tecnica, della religione, della società e dell'antropologia.

Allo scopo di completare le informazioni necessarie ad una buona comprensione della vita dei nostri antenati, è stato opportuno estendere le indagini, di per sé centrate sul territorio svizzero, al di là delle attuali frontiere. Non si trattava di fare un discorso esauriente ma di fornire una scelta di stazioni tedesche, francesi, italiane o austriache, atte ad esemplificare determinati aspetti della preistoria.

Il primo volume di questa nuova serie concerne il periodo più antico e più lungo della storia dell'umanità: il Paleolitico, l'Epipaleolitico ed il Mesolitico. Questa «età della pietra scheggiata» corrisponde in Europa a più di due milioni di anni durante i quali, con uno sviluppo estremamente lento, gli esseri umani hanno condotto un'esistenza da predatori, sfruttando le risorse naturali indispensabili alla loro sussistenza.

während derer der Mensch das Dasein eines Jägers und Sammlers führte und dabei alles Lebensnotwendige aus seiner Umwelt gewann. Diese Lebensweise ist völlig anders als diejenige des Menschen ab dem Neolithikum, wo Sesshaftigkeit, Dörfer und Phänomene wie Grundbesitz die Regel werden. Oft ist es deshalb äusserst schwierig oder gar unmöglich, Gültiges zu Zivilisation, Wirtschaft, Gesellschaft oder Religion paläolithischer und mesolithischer Gruppen auszusagen. Der erste Band der neuen Serie SPM präsentiert sich denn auch anders als die nachfolgenden: Es schien uns nötig, die Themen Chronologie, Klima, Geologie, Vegetation und Tierwelt in einem umfangreichen Kapitel darzustellen und erst danach den im strengen Sinn archäologischen Bereich anzugehen.

Am Ende dieses Jahrtausends, in einem Moment, in dem wir nach der Zukunft der Menschheit fragen und

trêmement lente, l'homme a mené une existence de prédateur, prélevant dans son milieu naturel tout ce qui était nécessaire à sa subsistance. On ne peut appréhender les véritables problèmes de civilisation, économie, faits de société ou religion qu'à partir du moment où apparaissent les premiers villages et la notion de propriété du sol. En raison de cette importante différence dans le mode de vie des populations paléolithiques et mésolithique d'une part, et celui des temps néolithiques, protohistoriques, et historiques d'autre part, le premier tome de la série SPM présente une composition originale par rapport aux volumes suivants. Voilà pourquoi nous avons jugé nécessaire de consacrer aux problèmes de chronologie, climatologie, géologie, faune et végétation un chapitre important avant d'exposer les données de l'archéologie proprement dite.

Non è possibile evidenziare i vari aspetti inerenti la civiltà, l'economia, la società e la religione che a partire dal momento in cui appaiono i primi villaggi, accompagnati dalla nozione di proprietà del suolo. Vista questa importante differenza nello stile di vita delle popolazioni paleolitiche e mesolitiche da una parte e di quelle neolitiche, protostoriche e storiche dall'altra, il primo tomo della serie La Svizzera dal Paleolitico al Medioevo presenta una impostazione differente rispetto ai volumi che lo seguiranno. Ecco perché, prima di esporre i risultati relativi all'archeologia propriamente detta, abbiamo giudicato necessario dedicare un importante capitolo ai problemi della cronologia, climatologia, geologia, fauna e vegetazione.

Alla fine di questo millennio, mentre ci interroghiamo sull'avvenire dell'umanità e facciamo un bilancio delle

über unser bisheriges Tun reflektieren, ist es unerlässlich, die kollektive Erinnerung an unsere Ursprünge aufzufrischen, Jahrhunderttausende zurückzugehen bis zu den ersten Spuren, die der Mensch auf diesem Planeten hinterlassen hat. Die berühmte Aufforderung «Erkenne Dich selbst», eingemeisselt auf dem Giebel des Apollontempels in Delphi und von Sokrates zitiert, ist heute noch so gültig wie damals; nicht zuletzt diese Neugierde bewegt Archäologen und Archäologinnen dazu, unermüdet im Archiv des Bodens zu lesen.

## Verdankungen

Eine Gruppe von Forscher/innen, Redaktoren, Zeichner/innen und Übersetzer/innen hat während zweier Jah-

En cette fin de millénaire où nous nous interrogeons sur l'avenir de l'humanité et faisons le bilan de nos actions passées, il est indispensable de rafraîchir la mémoire collective jusque dans la poussière des centaines de millénaires qui ont vu l'émergence de l'homme. La célèbre formule «Connais-toi toi-même» écrite au fronton du temple d'Apollon à Delphes et citée par Socrate à toujours la même valeur aujourd'hui et c'est à cause de cette curiosité essentielle que l'archéologue fouille sans relâche les archives de la terre.

## Remerciements

Le volume consacré au Paléolithique/Mésolithique a été réalisé en deux ans par une équipe de chercheurs, de

nostre azioni passate, è indispensabile rinfrescare la memoria collettiva fino alle epoche più remote, ai primordi dell'umanità. La celebre sentenza «conosci te stesso», scolpita sul frontone del tempio di Apollo a Delfi e citata da Socrate, non ha oggi perso il suo valore: è a causa di questa fondamentale «curiosità» che l'archeologo scava senza sosta negli archivi della terra.

## Ringraziamenti

Questo volume consacrato al Paleolitico/Mesolitico è stato realizzato sull'arco di due anni da un gruppo di ricercatori, redattori, disegnatori e traduttori, che hanno messo tutte le loro conoscenze a disposizione di questa opera. Senza i dovuti mezzi finanziari sarebbe tuttavia

re ihre ganzen Kenntnisse und Fähigkeiten in den Dienst des Projektes «SPM I, Paläolithikum/Mesolithikum» gestellt. Ohne finanzielle Unterstützung aber wäre das Unternehmen nicht realisierbar gewesen. Die Herstellung des druckfertigen Manuskriptes wurde möglich dank der Beiträge der Kantone Neuchâtel und Schaffhausen, der Freiwilligen Akademischen Gesellschaft Basel und der Max Geldner-Stiftung Basel. Die Kosten für den Druck des Bandes hat die Paul Schiller-Stiftung Zürich grosszügig übernommen. Diesen Institutionen möchten wir unseren ganz besonderen Dank darbringen.

Unser Dank gilt auch unseren Kolleginnen und Kollegen, den Autorinnen und Autoren dieses Bandes. Sie haben die heikle Aufgabe übernommen, die Summe des heutigen Wissens und der heutigen Fragen für die Leserschaft auf wenigen Seiten zusammenzufassen und ihre Sicht der Probleme im Bereich Chronologie und Datie-

rung in ein Ganzes einzubringen. Nicht einfach war die Aufgabe der Übersetzerinnen und Übersetzer Frau Antoinette Rast-Eicher (Übersetzungen ins Deutsche), Frau Rosanna Janke (ins Italienische) sowie Philippe Morel (ins Französische); es ist uns eine angenehme Aufgabe, ihnen dafür zu danken. Frau Prof. Elisabeth Schmid, Hélène Le Tensorer, Catherine Piccand, Isabelle Richoz und Riccardo Carazzetti haben es übernommen, gewisse Texte noch einmal zu lesen, wofür wir ihnen sehr danken. Schliesslich gilt unser besonderer Dank Frau Marianne Grauwiler, die, ohne Aufwand und Mühen zu scheuen, die Manuskripte mit viel Hingabe und Sachverstand technisch aufbereitet hat.

Wissenschaftliche Leitung SPM I  
Jean-Marie Le Tensorer, Leiter  
Urs Niffeler

rédateurs, de dessinateurs et de traducteurs qui ont mis toutes leurs connaissances au service de ce travail. Mais, sans moyens financiers, il eut été impossible de mener à bien cette entreprise. La composition des manuscrits a pu être réalisée grâce aux contributions des cantons de Neuchâtel et Schaffhouse ainsi que celles des Freiwillige Akademische Gesellschaft et Max Geldner-Stiftung de Bâle. L'impression de ce volume a bénéficié des subsides de la Paul Schiller-Stiftung de Zurich. Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à ces institutions.

Nous remercions tout particulièrement nos collègues, les auteurs de cet ouvrage qui se sont acquittés de la délicate mission de synthétiser la somme des connaissances actuelles en quelques pages pour le lecteur et d'accorder leurs points de vue en ce qui concerne les problèmes de chronologie et datations. La tâche des traductrices et traducteurs n'était pas aisée et il nous est

particulièrement agréable d'exprimer notre gratitude à M<sup>me</sup> Antoinette Rast-Eicher pour les traductions en allemand, M<sup>me</sup> Rosanna Janke en italien et M. Philippe Morel en français. M<sup>me</sup> le Professeur Elisabeth Schmid ainsi que M. Riccardo Carazzetti, M<sup>me</sup> Hélène Le Tensorer, M<sup>me</sup> Isabelle Richoz et M<sup>me</sup> Catherine Piccand ont bien voulu revoir certains textes, nous les en remercions vivement. Enfin nous exprimons tout spécialement notre reconnaissance à M<sup>me</sup> Marianne Grauwiler qui, sans compter son temps ni sa peine, a non seulement assuré la frappe des manuscrits mais aussi réalisé un important travail de contrôle rédactionnel.

Direction scientifique SPM I  
Jean-Marie Le Tensorer, directeur  
Urs Niffeler

stato impossibile condurre a buon termine questa impresa. La composizione dei manoscritti ha potuto essere realizzata grazie ai contributi dei cantoni di Neuchâtel e Sciaffusa, della Freiwillige Akademische Gesellschaft e della Fondazione Max Geldner di Basilea. La stampa di questo volume ha beneficiato dei sussidi della Fondazione Schiller di Zurigo. Esprimiamo la nostra riconoscenza a queste istituzioni.

Ringraziamo in particolare i nostri colleghi, gli autori di quest'opera, che hanno accettato il difficile incarico di sintetizzare in poche pagine per il lettore la somma delle conoscenze attuali e di accordarsi su un sistema cronologico comune. Il compito delle traduttrici e dei traduttori non è stato facile ed ci è gradito esprimere la nostra

gratitudine ad Antoinette Rast-Eicher per le traduzioni in tedesco, a Rosanna Janke per l'italiano e a Philippe Morel per il francese. Ringraziamo pure vivamente Prof. Elisabeth Schmid, Riccardo Carazzetti, Hélène Le Tensorer, Catherine Piccand e Isabelle Richoz per aver avuto la cortesia di rivedere determinati testi. Siamo tenuti a particolare riconoscenza a Marianne Grauwiler che, con grande impegno, ha dattilografato i manoscritti e ha assistito alla redazione.

Direzione scientifica SPM I  
Jean-Marie Le Tensorer, direttore  
Urs Niffeler

## Vorbemerkungen zur Benutzung des Bandes

- Die wichtigsten, im Text erwähnten oder auf Verbreitungskarten abgebildeten Stationen sind gesammelt in einem speziellen Kapitel kurz präsentiert (Kap. 7, Register). Diese Stationen sind im Text mit ihrer «Register-Nummer» versehen, einer kursiven Zahl in eckigen Klammern.
- Einige besondere Fachausdrücke sind mit einem Stern \* versehen und in einem kleinen Glossar (Kap. 8) erläutert.
- Alle Datierungen sind in BP (Before Present) angegeben, das heisst in Jahren vor 1950, der Nullstelle für C14-Datierungen\*. Die wichtigsten chronologischen Angaben ab dem Jungpaläolithikum sind zudem in

Jahre v. Chr. umgerechnet, unter Verwendung des Kalibrationsprogramms Calib. 3.0.3. des Quaternary Isotope Laboratory, University of Washington, von M. Stuiver und P.J. Reimer, publiziert in Radiocarbon 35, 1993, 215–230.

- Massstäbe: In Strichzeichnung abgebildete Objekte sind in der Regel im Massstab 2:3 (paläolithische Steingeräte), 1:2 (Knochen- und Geweihgeräte) oder 1:1 (mesolithische Steinartefakte sowie Kunst) gehalten. Der Massstab ist zudem in der Legende vermerkt.

## Remarques pour l'utilisation de cet ouvrage

- Les stations principales mentionnées dans le texte ou figurées dans les cartes de repartition sont répertoriées et brièvement présentées à la fin de l'ouvrage, chap. 7, registre. Dans le texte, les stations figurant dans le registre sont indiquées par un nombre en italique entre crochets.
- Les expressions ou mots spécialisés marqués d'un astérisque \* sont expliqués dans un glossaire (chap. 8).
- Toutes les datations sont données en dates BP (Before Present), c'est à dire avant 1950 ap. J.-C. date choisie comme référence pour la méthode au carbone 14\*. Les dates les plus importantes du Paléolithique supérieur

sont également calculées «av. J.-C.». Dans ce cas, la calibration a été effectuée grâce au programme Calib. 3.0.3 du Quaternary Isotope Laboratory, University of Washington, par M. Stuiver et P.J. Reimer, publié dans Radiocarbon 35, 1993, 215–230.

- Les objets figurés au trait sont à l'échelle 2:3 pour les artefacts en pierre du Paléolithique, 1:2 pour les outils en os ou bois de cerf et 1:1 pour les artefacts lithiques du Mésolithique ainsi que pour les œuvres d'art. L'échelle est indiquée dans la légende.

## Indicazioni per l'utilizzazione di quest'opera

- Le stazioni principali, menzionate nel testo o presenti sulle carte di distribuzione, sono elencate e brevemente descritte alla fine del volume, capitolo 7: registro.
- Le stazioni riprese nel registro sono indicate nel testo con un numero in corsivo, tra parentesi quadre.
- Le espressioni o le parole specialistiche marcate con un asterisco \* sono spiegate in un glossario (capitolo 8).
- Tutte le datazioni sono fornite in anni BP (before present), ossia prima del 1950 d.C., data scelta come riferimento per il metodo del carbonio 14\*. Le date più

importanti del Paleolitico superiore sono calcolate anche in anni a.C. In questo caso la calibrazione delle date è stata effettuata mediante il programma Calib. 3.0.3 del Quaternary Isotope Laboratory, University of Washington, di M. Stuiver e P.J. Reimer, Radiocarbon 35, 1993, 215–230.

- Gli oggetti disegnati sono riprodotti secondo la seguente scala: 2:3 per i manufatti litici del Paleolitico, 1:2 per gli oggetti in osso e palco cervino e 1:1 per i manufatti litici del Mesolitico. La scala è indicata nelle didascalie delle illustrazioni.

# 1. Methodik und Chronologie

(Jean-Marie Le Tensorer)

## 1.1. Grundsätze und Methoden der Urgeschichtsforschung

### 1.1.1. Ziele

Ziel der Prähistoriker ist es, die Lebensbedingungen unserer Vorfahren, ihre Gewohnheiten und Techniken, ihre materiellen und spirituellen Aktivitäten in ihrem natürlichen Umfeld so gut wie möglich zu rekonstruieren. Gegenstand der Urgeschichte und ihrer Hilfswissenschaften ist also die Erforschung des Menschen in vorge-schichtlichen Zeiten, seiner Ursprünge und seiner physi-schen und kulturellen Entwicklung im weiteren Sinn, sei-ner Stellung in der Natur und dadurch auch der Evolution der Umwelt: Klima, Vegetation, Fauna, Landschaft.

### 1.1.2. Die Quellen

Grundbedingung für jede Rekonstruktion sind (noch) vorhandene Fakten, überlieferte Zeugnisse von Zustän-den, Ereignissen und Tätigkeiten; nur so erfahren wir von dem, was einst Realität, Geschehen und Tun war. Suchen wir Anhaltspunkte zur Umwelt früherer Zeiten, finden wir sie meist in Sedimenten; die menschliche Sphäre kann sich in Erzählungen, in schriftlichen Dokumenten – sie sind die wichtigste Quelle der Historiker – oder auch in der Form materieller Hinterlassenschaft im Boden abbil-den, dem Archiv der Archäologie. Die Objekte selbst, selbstverständlich ebenso ihre Lage innerhalb einer Schicht sowie diese selbst bilden in ihrer Gesamtheit die Nachricht, die die Archäologie zu lesen und zu interpre-tieren hat (Abb. 1); fehlt einer der drei genannten Teile, sinken die Aussagemöglichkeiten dramatisch. Wissen, das in Form von Fakten im Boden zur Verfügung gestan-den hätte, geht unwiederbringlich verloren.

Die lange und heikle Arbeit der Rekonstruktion der Vergangenheit beginnt mit der Ausgrabung von Stellen, an denen unsere Vorfahren irgendeine Tätigkeit verrich-tet haben. Meistens handelt es sich um seine Wohnstät-ten, einen Jagdplatz oder einen Ort, an dem er Rohstoffe für die Geräte- oder Waffenherstellung gesammelt hat.

Leider ist der vom Menschen verlassene Ort nicht im ursprünglichen Zustand erhalten. So finden wir heute nur einen kleinen Teil der Spuren aus der Vergangenheit und sollten doch diese so genau wie möglich nachzeichnen können.

# 1. Méthodologie et Chronologie

(Jean-Marie Le Tensorer)

## 1.1. Principes et méthodes de la recherche préhistorique

### 1.1.1. Les buts

Le but des préhistoriens est de reconstituer aussi bien que possible les conditions de vie de nos ancêtres, leurs habitudes, leurs techniques, leurs activités matérielle et spirituelle dans leur cadre naturel. L'archéologie préhis-torique et les sciences qui lui sont associées ont donc pour objet l'étude de l'homme avant l'histoire, non seulement de ses origines et de son évolution physique et culturelle au sens large, mais aussi de sa place dans la nature et par là de l'évolution de son environnement: climat, végéta-tion, faune, paysages.

### 1.1.2. Les sources

Tout le problème de la reconstitution d'un passé quel qu'il soit réside dans la mise en mémoire des faits. Les actions des hommes ou de la nature sont réelles et doivent laisser des traces soit dans la mémoire de l'humanité et de ses cultures, soit dans les vestiges que la nature nous laisse comme les sédiments variés que l'on retrouve partout dans les vallées, les lacs ou les grottes. L'historien a la possibilité d'étudier les archives de l'homme, le préhisto-rien ne peut que fouiller les archives de la terre (fig. 1). Les objets mêmes, ainsi bien sûr que leur disposition dans une couche constituent dans leur totalité l'information de base que l'archéologue doit déchiffrer et interpréter. S'il manque une partie de ces observations, les possibilités d'interprétation s'amenuisent considérablement et de plus, une somme de connaissance possible est à jamais perdue.

Tout le long et délicat travail de reconstitution du passé repose donc sur la fouille des gisements où nos ancêtres ont effectué une activité quelconque. Le plus souvent il s'agit de son habitat, d'un lieu de chasse ou de ramassage de matière première pour la fabrication des outils et des armes.

Hélas l'endroit abandonné par l'homme ne nous est pas parvenu dans son état d'origine, il a subi des trans-formations considérables au cours du temps. Aujourd'hui nous ne recueillons qu'une petite partie des traces du passé et pourtant il nous faut reconstituer ce passé aussi précisément que possible.

Die prähistorische Fundstätte, die der Archäologe ausgräbt, war im Lauf der Zeit den unterschiedlichsten chemischen, biologischen oder menschlichen Einflüssen ausgesetzt, so z. B.:

- Ablagerung (Sedimentation);
- Nicht-Ablagerung (Unterbruch der Sedimentation);
- Zerstörung (Erosion);
- Veränderung des Materials durch Sedimentation, biologische Aktivität oder als Resultat der menschlichen Tätigkeiten (Störung, Umbildung, Diagenese usw.).

Mit anderen Worten: Der Prähistoriker versucht, jene winzigen Spuren zu interpretieren, die unsere Vorfahren hinterlassen haben; die Reste selbst aber sind, seit sie vom Menschen erzeugt wurden, durch vielfältige Einflüsse völlig verändert.

### 1.1.3. Die Mittel

Basis der Arbeit ist die Ausgrabung; ihr folgen Untersuchungen im Labor und Auswertung. Das methodische Vorgehen ist klassisch: Beobachtung und Analyse der Befunde *in situ* während der Grabung, auf sehr vielfältige Art und Weise; sie stellen die primäre Information dar. Im Labor werden alle Dokumente (Notizen, Photos, Zeichnungen, Sedimentproben, archäologisches und biologisches Material) untersucht. Sie stellen die sekundäre Information dar, die es bei der Auswertung kritisch zu beurteilen und zusammenfassend zu formulieren gilt, da sie die Basis für die anschließende Rekonstruktion bilden. Die wissenschaftliche Arbeit ist also fachübergreifend, und eine grosse Anzahl Spezialisten arbeitet bei der Analyse der Grabungsdaten zusammen. Neben Technikern (Grabungstechnikern, Topografen, Fotografen, Zeichnern usw.) müssen die Archäologen mit Vertretern folgender Wissenschaften zusammenarbeiten:

- Anthropologie für die Untersuchung der menschlichen Überreste;
- Geologie, Sedimentologie, Chemie und Physik zur Untersuchung der eigentlichen Ablagerung und für verschiedene Analysen, die Struktur, Morphologie, mineralogische und petrografische Zusammensetzung, absolute Datierungen usw. betreffen;
- Osteologie und Archäozoologie für Analyse und Bestimmung der tierischen Reste, die auf menschliches Tun (Jagd, Rohstoff) oder auf die lokale Fauna (kleine Nager, Fledermäuse, Raubvögel, Fleischfresser, Grabtiere, Mollusken usw.) zurückgehen;
- Botanik für die Untersuchung der Pflanzen und Pollen.

Le site préhistorique que l'archéologue s'apprête à fouiller résulte de l'action de nombreux facteurs physiques, chimiques, biologiques ou humains. Ces événements divers se sont produits soit à l'époque où vivaient nos ancêtres, soit après. Par exemple:

- le dépôt (sédimentation);
- le non-dépôt (arrêt de sédimentation);
- la destruction (érosion);
- la transformation du matériel sédimentaire, biologique ou résultant de l'activité humaine (altération, déformation, diagenèse, etc.).

Autrement dit, non seulement le préhistorien va tenter de retrouver et d'interpréter les traces infimes laissées par nos ancêtres mais ces vestiges mêmes sont aujourd'hui complètement modifiés par toutes les actions qu'ils ont dû subir depuis l'époque où l'homme les a produits.

### 1.1.3. Les moyens

On a l'habitude de séparer les études sur le terrain des études au laboratoire. La démarche méthodologique est classique: l'observation et l'analyse des faits *in situ*, pendant la fouille, sous formes très variées constituent l'information primaire. Au laboratoire cette masse de documents (notes, photos, dessins, prélèvements sédimentologiques, matériel archéologique et biologique, etc.) est analysée. Cette information secondaire est à son tour critiquée puis formulée de façon synthétique pour servir de base à la reconstitution.

La démarche scientifique est donc pluridisciplinaire et un grand nombre de spécialistes collaborent à l'analyse des données de la fouille:

- En plus des techniciens (fouilleurs, topographes, photographes, dessinateurs, etc.), il faut que les archéologues s'assurent du concours des disciplines suivantes:
  - anthropologie pour étudier les restes humains;
  - géologie, sédimentologie, chimie et physique pour étudier le dépôt proprement dit et effectuer les analyses diverses concernant les structures, la morphologie, la composition minéralogique et pétrographique, les datations absolues, etc.;
  - ostéologie et zooarchéologie pour analyser et déterminer les restes animaux, dus à l'activité de l'homme (chasse, matière première) ou de la faune locale (petits rongeurs, chauves-souris, rapaces, carnivores, animaux fouisseurs, mollusques etc.);
  - botanique pour étudier les restes de plantes et les pollens.



Abb. 1. Die Ausgrabung bildet die Basis der archäologischen Forschung. Es ist fundamental wichtig und unabdingbar, dass alle Funde und Befunde, die archäologischen Schichten, die Objekte und ihr Zusammenhang, genau beobachtet und verzeichnet werden. Nur so ist eine schlüssige Interpretation der kulturellen Hinterlassenschaft möglich.

Fig. 1. La fouille est la base de toute recherche archéologique. Il est absolument fondamental d'observer et d'enregistrer soigneusement tous les faits se rapportant à la couche archéologique, les objets et leur contexte afin de pouvoir formuler une interprétation valable de ce patrimoine culturel. Fig. 1. Lo scavo è alla base di ogni ricerca archeologica. L'osservazione e la documentazione di tutte le strutture e di tutti i reperti, degli strati archeologici e degli oggetti nel loro contesto di rinvenimento sono fondamentali: solo così può essere formulata un'interpretazione convincente del patrimonio culturale.

Diese Liste ist nicht abschliessend; andere Spezialisten können zur Klärung spezieller Fragen hinzugezogen werden.

Die Synthese stützt sich also auf eine grosse Anzahl Analysen. Dennoch bleibt die Rekonstruktion der Urgeschichte des Menschen wegen der Unsicherheiten und der Fussangeln (Fehlchlüsse, falsche Gewichtung usw.) ein schwieriges Unterfangen.

### 1.1.4. Die Rekonstruktionsprobleme

André Leroi-Gourhan (1972) schlug den Begriff «Zeuge» als Bezeichnung für alle während der Grabung beobachteten (Be-)Funde vor, worunter er eher seine funktionelle und kulturelle Bedeutung als seinen Zustand verstand. Diese Bezeichnung scheint uns in jenen Fällen sehr treffend, in denen die vergangene Aktivität des prähistorischen Menschen wirklich Spuren hinterliess, die von seiner Kultur Zeugnis geben. Das Problem liegt in

Cette liste n'est pas exhaustive, d'autres spécialistes pouvant être amenés à intervenir pour résoudre un cas particulier.

La synthèse s'appuie donc sur un grand nombre d'analyses mais la reconstitution de la préhistoire de l'homme reste une entreprise délicate en raison des incertitudes et des pièges qui peuvent à chaque instant se manifester.

### 1.1.4. Les problèmes de la reconstitution

André Leroi-Gourhan (1972) a proposé le terme de témoin pour désigner tout vestige observable lors de la fouille en sous-entendant davantage sa signification fonctionnelle et culturelle que son état. Cette désignation nous semble très judicieuse dans la mesure où, effectivement, l'activité passée de l'homme préhistorique a laissé des traces qui portent témoignage de sa culture. Le problème est de savoir interpréter ces témoins dont la signifi-



der Interpretation der «Zeugen», die im Lauf der Zeit sehr stark verändert wurden.

Nach der Definition der Ethnologie umfasst die Kultur sämtliches Tun und Treiben einer Menschengruppe zu einem bestimmten Zeitpunkt. Man unterscheidet gewöhnlich die materiellen Aktivitäten (Behausung, Werkzeuge, Jagd, Bekleidung, Schmuck, Nahrung usw.) von den intellektuellen Aktivitäten (Sprache, Familien- und Gesellschaftsstruktur, religiöse Anschauungen, Traditionen usw.).

Diese Unterscheidung ist natürlich willkürlich, denn die zwei Bereiche überlagern sich immer wieder und bilden dabei unter anderem Stile und Bräuche. Alle Aktivitäten haben Auswirkungen, die entweder materialisiert werden (Werkzeuge, Küchenabfälle, Gebäudestrukturen, grafische oder künstlerische Bilder usw.) oder sich ins individuelle oder kollektive Gedächtnis einprägen. Vor der Erfindung der Schrift konnte sich diese Erinnerung nur durch mündliche Überlieferung (Erzählungen, Mythen) und in den technischen Errungenschaften erhalten, die den Fortschritt anzeigen. Wir sehen also, dass die Zeit der Hauptfeind des Archäologen ist. Sie verwandelt nach und nach die kollektive Erinnerung und lässt Legenden und Mythen entstehen, und sie zerstört die materiellen Zeugen der Vergangenheit.

#### 1.1.4.1. Das Problem der Materialauswahl

Die Fundstelle entspricht einem Ganzen, bestehend aus sehr vielfältigen Elementen (Sedimente, vom Menschen zurückgelassene Objekte usw.) verschiedener Grössen (Blöcke, Steine, Sand, Pollen usw.). Normalerweise wird aber nicht eine ganze Fundstelle ausgegraben und auch nicht das ganze Sediment aufgenommen. Man verfügt also nur über mehr oder weniger wichtige Teile eines Fundstelleninhaltes.

Damit stellt sich die Frage nach der Repräsentativität irgendeiner Auswahl. Ein prähistorischer Komplex liefert nur bei einer grossen Anzahl Objekte (mindestens etwa hundert) eine statistisch gültige Aussage.

Weiter muss jede gesammelte Serie chronologisch homogen sein, d.h. sie muss demselben archäologischen Niveau und demzufolge derselben Kultur angehören. Das Problem der Gleichzeitigkeit der Funde ist eines der schwierigsten. Wir haben es «Prinzip der Unsicherheit» genannt (Le Tensorer 1979; 1984) und in eine Formel gefasst: «Je grösser die Zahl der zu untersuchenden Objekte, desto grösser wird die Unsicherheit ihrer Gleichzeitigkeit sein. Je enger wir umgekehrt die zu betrachtende Zeitspanne eingrenzen, desto kleiner wird die Anzahl der in Betracht fallenden Objekte.»

Streng genommen ist ja nur ein einzelnes Objekt mit sich selbst zweifelsfrei zeitgleich; die Gesamtheit der Ob-

jection, la mémoire, ont été extrêmement altérées par l'épreuve du temps.

Dans son sens anthropologique, la culture représente l'intégralité des faits et gestes d'un groupe humain à un moment donné. On a l'habitude de distinguer les activités matérielles (habitat, outillage, chasse, vêtement, parure, nourriture etc.) des activités intellectuelles (langage, organisation de la famille et de la société, conceptions religieuses, traditions etc.). Cette distinction est naturellement arbitraire car les deux types d'activités interfèrent continuellement créant, entre autres, les styles et les usages. Toutes ces activités produiront des effets qui seront soit matérialisés (outils, déchets de cuisine, structures d'habitats, manifestations graphiques ou artistiques, etc.) soit fixés dans la mémoire individuelle ou collective. Avant l'invention de l'écriture cette mémoire n'a pu se conserver que par tradition orale et dans les acquis techniques qui marquent le progrès. On voit donc que le principal ennemi de l'archéologue c'est le temps. Le temps transforme peu à peu la mémoire collective faisant naître légendes et mythes et détruit les vestiges matériels témoins des civilisations passées.

#### 1.1.4.1. Le problème de l'échantillonnage

C'est une question très générale qui se pose à tout moment, aussi bien sur le terrain qu'au laboratoire lorsqu'il s'agit de prélever une fraction de l'échantillon pour l'analyser.

Le gisement correspond à un ensemble d'éléments très variés (sédiment, objets abandonnés par l'homme, etc.) de tailles diverses (blocs, cailloux, sable, grains de pollen, etc.) Or, en général, on ne fouille pas un site en totalité, de même qu'on ne recueille pas tout le sédiment. On ne dispose donc que de fractions plus ou moins importantes des constituants du gisement. Il faut donc toujours se poser la question de la représentativité d'un échantillonnage quel qu'il soit. Ainsi un ensemble d'outils préhistoriques n'aura de signification statistique valable que s'il contient un nombre important d'objets (une centaine au moins).

En outre, chaque série récoltée doit être chronologiquement homogène c'est à dire appartenir au même niveau archéologique, donc à la même culture. Ce problème de contemporanéité des vestiges est l'un des plus délicats à maîtriser. Nous avons formulé cette question par le principe d'incertitude suivant (Le Tensorer 1979; 1984): «Plus on tentera d'observer un grand nombre d'objets, plus l'incertitude sur leur contemporanéité sera importante. Réciproquement, plus on se rapprochera de l'observation d'une tranche de temps réduite, plus le nombre d'objets pris en compte sera faible.»

jekte einer Fundstelle dagegen kann theoretisch den ganzen Zeitraum zwischen dem Entstehen der ersten gefundenen Objekte und heute repräsentieren. Das «Prinzip der Unsicherheit», wie oben formuliert, steht hinter den Diskussionen über den Begriff «Siedlungshorizont» («sol d'habitat») und darüber, welche Ausgrabungsmethode – angesichts der begrenzten finanziellen Mittel – anzuwenden ist. Bei der einen Methode gräbt man nur eine kleine Fläche aus, beobachtet die Lage der Objekte und Schichten mit Hilfe zahlreicher Schnitte bis in kleinste Einheiten und erhält so eine sehr genaue Aufnahme eines kleinen Siedlungsausschnittes. Die andere besteht darin, eine möglichst grosse Oberfläche freizulegen, um die globale Organisation der Siedlung zu erfassen, wie z.B. in Champréveyres [16] oder Monruz [52] (s. Kap. 4.3.).

In allen Fällen umfasst ein archäologisches Ensemble Zeugen aus verschiedenen Zeiten, mehreren Tagen, mehreren Jahreszeiten, mehreren Jahren oder Jahrhunderten! Zentral ist, dass sich die Aktivitäten einer bestimmten Gruppe mehr oder weniger klar im Spurenbild zeigen, damit ein charakteristischer, homogener Aspekt der Kultur überhaupt definiert werden kann.

#### 1.1.4.2. Das Problem von schichtfremdem Material

Die Anwesenheit von schichtfremden Elementen in der Auffüllung (z.B. paläolithische Spitze in neolithischem Fundzusammenhang) ist eine der wichtigsten Fehlerquellen bei der Interpretation. Wir sprechen von einem schichtfremden Element, wenn ein Gegenstand vor der Einlagerung in die heute untersuchte Fundstätte einem andern Zusammenhang angehörte. Es gibt viele Erklärungen für die Geschichte eines solchen Objektes, denn es hat mindestens zwei Stufen durchlaufen. Deren erste ist die primäre Ablagerung in einer Schicht, in der es verändernden Einflüssen (s. Kap. 1.1.2.) unterlag. Die zweite hat es wieder erfasst und in die Schicht eingebracht, in der es sich heute befindet. Sogar in der Zeit zwischen erster und zweiter Einlagerung können unterschiedlichste Einflüsse das Objekt verändert haben.

Wir können zwei verschiedene Arten von Überführung unterscheiden: zum ersten die systematische Überführung, wie die Zufuhr von Trümmern oder Fossilien, die z.B. im Felsen über dem Abri enthalten sind, oder von Sand und Pollen, die vom Wind über grosse Distanzen verfrachtet wurden; zum zweiten das zufällige schichtfremde Element, wie ein Acheuléen-Faustkeil, den ein Magdalénien-Menschen aufgelesen hat. Darüber hinaus bringen auch Schichtumsetzungen schichtfremde Elemente vom einen Niveau ins andere. Sie können von Menschen oder Grabtieren, wie auch von geologischen Phänomenen herrühren, und sie sind manchmal schwierig zu erkennen.

A la limite, nous ne sommes sûrs de la contemporanéité d'un vestige qu'avec lui-même, tandis que la totalité des objets d'un gisement correspondent au maximum de temps enregistrable. C'est de ce principe d'incertitude que découlent toutes les discussions sur la notion de «sol d'habitat» et sur deux types opposés de techniques de fouille. L'une propose de fouiller une surface réduite sous un contrôle stratigraphique très proche (coupe de terrain en place), l'autre, au contraire consiste en décapages aussi étendus que possible pour saisir l'organisation globale d'un sol d'habitat comme à Champréveyres [16] ou Monruz [52] par exemple (voir aussi chap. 4.3.).

Dans tous les cas nous intégrons dans un même ensemble archéologique des témoins correspondant à des moments différents, plusieurs jours, plusieurs saisons, plusieurs années ou plusieurs siècles, voilà le problème! L'essentiel est que les activités d'un même groupe se reproduisent plus ou moins clairement pour en définir un aspect culturel homogène caractéristique.

#### 1.1.4.2. Le problème de l'héritage

La présence des éléments hérités (p.ex. pointe magdalénienne dans un site néolithique) dans le remplissage est l'une des principales causes d'erreur lors de l'interprétation des résultats d'analyses. Nous appelons élément hérité tout élément qui, avant son introduction dans le gisement où on l'observe aujourd'hui, appartenait à une autre formation. L'histoire d'un tel élément est multiple car il a subi au moins deux types d'actions. Les premières l'ont conduit à son premier mode de gisement et ont pu le façonner d'une certaine manière. Les secondes ont repris cet élément pour le transporter dans la couche où il se trouve aujourd'hui et ont pu modifier son aspect primitif en fonction des agents de transport.

On peut dégager deux notions différentes d'héritage: l'héritage systématique, tel l'apport d'éléments détritiques ou de fossiles contenus dans la roche qui forme l'abri d'un gisement, ou bien le sable et les grains de pollens apportés par le vent sur de grandes distances, et l'héritage exceptionnel, tel un biface acheuléen ramassé par un Magdalénien. D'autre part les remaniements des couches provoquent des héritages réciproques d'un niveau à l'autre. Ils peuvent être le fait de l'homme ou des animaux fouisseurs aussi bien que de phénomènes géologiques et sont parfois difficiles à mettre en évidence.

#### 1.1.4.3. Le problème des transformations

A peine déposés, les objets entrent dans le cycle des transformations qui peu à peu conduisent à l'état sous lequel nous les trouvons. C'est pour cette raison que nous

#### 1.1.4.3. Das Problem der Veränderungen

Kaum eingelagert, werden die Objekte von Veränderungen erfasst, die sie nach und nach in den Zustand bringen, in dem wir sie heute vorfinden. Aus diesem Grund verwenden wir gern den Terminus «Zeugen» zur Bezeichnung der Funde: Wegen der Veränderungen, die ihren ursprünglichen Zustand modifizieren, sind die Objekte ein mehr oder weniger interpretierbares und interpretationsbedürftiges Zeugnis aus der Vergangenheit; sehr selten aber vermitteln sie ein getreues Abbild ihres einstigen Aussehens. Die Veränderungen können unbedeutend sein. Dies ist vor allem bei Werkzeugen aus hartem Gestein der Fall, bei behauenen Silices etwa, die nach Zehntausenden von Jahren noch so erhalten sind, wie sie der Mensch zurückgelassen hat. Sie haben dadurch einen grossen Vorteil, den «Vorzug des behauenen Steins», gegenüber Objekten aus vergänglichem, pflanzlichem oder tierischem Material: sie erlauben es, eine Kultur zu definieren. So erklärt sich z. B., dass die paläolithischen Gruppen einzig über den Bestand an Steinwerkzeugen definiert werden, da diese oft die einzigen erhaltenen Reste sind und die Erforschung der paläolithischen Kulturen so stark geprägt ist von technischen und typologischen Betrachtungen über die Steinbearbeitung.

Die Veränderungen, im speziellen die Zersetzung des organischen Materials, führen zum vollständigen Verschwinden der unverkohnten Holzgegenstände und Pflanzenfasern und zur unterschiedlichen Konservierung der Knochen. Gewisse Skeletteile verschwinden früher als andere, was den Osteologen das Problem der Gewichtung von Knochenfunden auferlegt, um nur ein Beispiel unter vielen zu nennen.

Zusammenfassend können wir sagen: Schichtfremde Elemente sind die Quelle von Irrtümern, Veränderungsprozesse bringen Unsicherheiten in unsere Betrachtung.

#### 1.1.4.4. Das Problem der rein äusserlichen Ähnlichkeit

Von einer rein äusserlichen Ähnlichkeit oder Konvergenz sprechen wir, wenn verschiedene Ursachen ähnliche Auswirkungen haben. Diese Situation ist eine der schwierigsten, die der Prähistoriker meistern muss. Bei der Formtypologie muss man mit Analogieschlüssen vorsichtig sein, da sehr verschiedene Völker ähnliche Objekte hergestellt haben. Dazu ein typisches Beispiel: Beim Herstellen von flachen, symmetrischen blattförmigen Spitzen entsteht – rein technisch bedingt – immer die gleiche Form, die in den verschiedensten Kulturen, ohne chronologischen oder geographischen Bezug zueinander anzutreffen ist. Beispiele dafür sind die Blattspitzen einiger Moustérien-Kulturen Zentraleuropas oder später des Szelétien und des Jermanowicien sowie die berühmten

apprécions le terme de «témoins» pour désigner les vestiges car, en raison des transformations qui modifient leur aspect initial, les objets apportent un témoignage plus ou moins interprétable du passé mais très rarement une image réelle de l'état initial. Ces modifications peuvent être pratiquement nulles. C'est le cas en général pour les outils en roche dure, comme les silex taillés qui nous parviennent après des dizaines de millénaires tels que l'homme les a abandonnés: c'est là le «privilege de la pierre taillée» sur les matières périssables pour définir une culture alors que les matières végétales et animales disparaissent plus ou moins rapidement. Cela explique que les assemblages paléolithiques soient uniquement définis par la composition de l'outillage lithique. C'est là la seule composante culturelle qui soit conservée dans sa presque totalité et c'est pourquoi les cultures paléolithiques sont si fortement marquées par des considérations techniques et typologiques du travail de la pierre.

Ces transformations, en particulier les altérations qui conduisent à la destruction des matières organiques entraînent la disparition totale des objets en bois et fibres végétales non carbonisés et la conservation différentielle des ossements, certaines parties du squelette disparaissant avant les autres, ce qui pose aux ostéologues le problème de la signification des restes osseux. Nous pourrions multiplier les exemples.

Retenons simplement que si l'héritage est source d'erreur, les processus de transformations introduisent l'incertitude dans notre observation.

#### 1.1.4.4. Le problème des convergences

Il y a convergence lorsque des causes différentes produisent des faits semblables. Cette situation est l'une des plus difficiles à maîtriser pour le préhistorien. En typologie, il faut se méfier des analogies de formes car des peuples très différents ont été amenés à fabriquer des objets qui se ressemblent. En voici un exemple caractéristique: la taille de pointes foliacées symétriques plates conduit toujours à la même forme qui se rencontre dans des cultures sans rapports chronologiques ou géographiques. Ce sont les Blattspitzen de certains Moustériens d'Europe centrale ou plus tard du Szelétien et Jermanowicien; ou bien les célèbres feuilles de laurier du Solutréen français et espagnol, culture inconnue à l'est d'un axe Saône-Rhône et l'on retrouve ces types d'outils aussi bien en Afrique du Nord qu'au Japon dans des cultures beaucoup plus récentes. A partir de ces analogies de forme, certains auteurs n'ont pas hésité à proposer des filiations ou évolutions totalement erronées basées sur l'idée dangereuse de «fossile directeur». Aujourd'hui heureusement on ne définit plus une culture à partir d'un seul outil soi-disant caractéristique mais en tenant compte

Lorbeerblattspitzen des französischen und spanischen Solutréen, einer Kultur, die östlich einer Linie Saône-Rhône unbekannt ist. Selbst in vielen jüngeren Kulturen in Afrika wie in Nordjapan begegnen wir diesem Werkzeugtypus. Aufgrund der Formanalogien haben gewisse Autoren ohne Zögern Verwandtschaften oder völlig irrig ge Evolutionen vorgeschlagen, die auf der gefährlichen Idee des «Leitfossils», d. h. eines einzigen, entscheidend-typischen Gegenstandes, basieren. Heute wird zum Glück eine Kultur nicht mehr nach einem einzigen, angeblich charakteristischen Werkzeug definiert, sondern die Gesamtheit der uns zur Verfügung stehenden Funde einbezogen. Man stützt sich dabei auf die Typologie der vom Menschen hergestellten Objekte oder Artefakte, die absoluten Daten, die Siedlungsstrukturen, Reste der Fauna und die Umwelt im weiteren Sinn.

Dennoch, wie wir betont haben, erhalten sich Werkzeuge aus Stein, Knochen oder Hirschgeweih besser als alle andern Funde. Die Klassifikation des Paläolithikums beruht deshalb einzig auf der Entwicklung der Abschlagstechniken für hartes Gestein und auf der Typologie der Silex- oder Knochenwerkzeuge.

Angefügt sei eine Auswahl von Fundstellen, die interdisziplinär (s. Kap. 1.1.3.) untersucht wurden:

#### Alt- und Mittelpaläolithikum

Grotte de Saint-Brais BE I et II [75], Ausgrabungen F.-E. Koby bis 1956;  
Kastelhöhle, Himmelried SO, Ausgrabung Th. Schweizer 1948–50;  
Grotte des Plaints [61], Ausgrabung J.-P. Jéquier 1952–55;  
Wildkirchli [97], Ausgrabung E. Schmid 1958–59;  
Chilchlihöhle [19] und Schnurenloch [80], Ausgrabungen A. und D. Andrist et W. Flückiger (publiziert 1964);  
Löwenburg-Neumühlfeld III [47], entdeckt 1966 durch E. und N. Jagher-Mundwiler;  
Grotte de Cotencher [20], Sondage von Ph. Rentzel 1988;  
Noir Bois [57] und Pré Monsieur [65], entdeckt 1990, weiterlaufende Ausgrabungen.

#### Jungpaläolithikum, Magdalénien

Kastelhöhle [40], Ausgrabung Th. Schweizer 1948–50;  
Brügglihöhle [13], Ausgrabung W. Mamber 1951–52;  
Moosbühl [53] Ausgrabungen H. Schwab 1960 und J. H. Barr 1972–73;  
Risliberghöhle [71], Ausgrabung J. H. Barr 1971–73;  
Kesslerloch [41], Untersuchung mit Bohrkernen 1981;  
Champréveyres [16], entdeckt 1983;  
Chesselgraben [18], Ausgrabung J. Sedlmeier und Hp. Spycher 1986;  
Monruz [52], entdeckt 1989.

de l'assemblage global des vestiges à notre disposition et en intégrant aussi bien la typologie des objets façonnés par l'homme ou artefacts que les datations absolues, les structures d'habitat, les restes de faune et l'environnement au sens large.

Cependant comme nous l'avons souligné, l'outil en pierre ou éventuellement en os et bois de cervidés se conservant mieux que tous les autres vestiges, la classification du Paléolithique repose uniquement sur l'évolution des techniques de taille des roches dures et sur la typologie des outils produits à partir du silex ou de l'os.

Dans la liste suivante, on pourra trouver un choix de sites ayant bénéficiés de recherches interdisciplinaires:

#### Paléolithique ancien et moyen

Grotte de Saint-Brais BE I et II [75], fouilles F.-E. Koby jusqu'en 1956;  
Kastelhöhle (Himmelried SO), fouille Th. Schweizer 1948–50;  
Grotte des Plaints [61], fouille J.-P. Jéquier 1952–55;  
Grotte du Wildkirchli [97], fouille E. Schmid 1958–59;  
Grottes du Chilchli [19] et Schnurenloch [80], fouilles A. et D. Andrist et W. Flückiger (publiées en 1964);  
Station de la Löwenburg-Neumühlfeld III [47], découverte en 1966 par E. et N. Jagher-Mundwiler;  
Grotte de Cotencher [20], sondage de Ph. Rentzel 1988;  
Stations du Noir Bois [57] et Pré Monsieur [65], découvert en 1990, en cours de fouille.

#### Paléolithique supérieur, Magdalénien

Kastelhöhle [40], fouille Th. Schweizer 1948–50;  
Brügglihöhle [13], fouille W. Mamber 1951–52;  
Moosbühl [53] fouilles H. Schwab 1960 et J. H. Barr 1972–73;  
Risliberghöhle [71] fouille J. H. Barr 1971–73;  
Kesslerloch [41], sondages par carottes en 1981;  
Champréveyres [16], découvert en 1983;  
Abri du Chesselgraben [18], fouille J. Sedlmeier et Hp. Spycher 1986;  
Monruz [52], découvert en 1989.

#### Epipaléolithique et Mésolithique

Grotte de Birmatten, [12], fouille de H.-G. Bandi 1955–56;  
La Baume d'Ogens [6], fouille M. Egloff 1964–65;  
Abri de Neumühle [56], fouille H.-G. Bandi 1965–66;  
Abri de Vionnaz [95], découvert en 1980;  
Abri du Ritzgrund [72], fouille R. Jagher 1983–84.

### Spätpaläolithikum und Mesolithikum

Birmatten [12] Ausgrabung H.-G. Bandi 1955–56;  
La Baume d'Ogens [6], Ausgrabung M. Egloff 1964–65;  
Neumühle [56], Ausgrabung H.-G. Bandi 1965–66;  
Abri Vionnaz [95], entdeckt 1980;  
Ritzigrund [72], Ausgrabung R. Jagher 1983–84.

(Übers.: A. Rast-Eicher)

## 1.2. Chronologischer Rahmen

(Jean-Marie Le Tensorer)

### 1.2.1. Einleitung

Durch seine besondere Lage im Herzen Europas stellt das Gebiet der heutigen Schweiz eine Zone dar, auf die einerseits Einflüsse aus West- und Osteuropa, andererseits aus der mediterranen Welt und den nördlichen Gebieten einwirken und sich mischen. Um die Vorgeschichte dieses Landes zu verstehen, müssen wir die Untersuchungen über die heutigen Landesgrenzen hinaus ausdehnen, denn die prähistorischen Bevölkerungen wurden, bedingt durch das Relief und durch die klimatischen Veränderungen, periodisch von den vordringenden Gletschern verdrängt. Im Lauf der nachfolgenden Klimaerwärmung besiedelten dann neue Gruppen das Gebiet wieder. Mehr als anderswo ist die Urgeschichte der Alpenländer durch den Wechsel von Vergletscherungen und Wiedererwärmung geprägt, die nicht nur die Menschen verdrängen, sondern auch durch Erosion die früheren Spuren zerstören. Das Fehlen von frühen archäologischen Spuren bedeutet daher nicht immer, dass der Mensch die Schweiz in dieser Zeit nicht bewohnte, sondern eher, dass die Spuren verschwunden sind oder noch nicht entdeckt wurden. Glücklicherweise können sie teilweise durch die Untersuchung der paläolithischen Kulturen in den unmittelbaren Nachbargebieten ohne die zerstörerische Wirkung des Gletschers geschlossen werden. Man wird daher ein möglichst vollständiges chronologisches Referenzgerüst für Europa erstellen, in das die Abfolgen der Schweiz eingeordnet werden können.

Wie dieser Rahmen entsteht, will das vorliegende Kapitel zeigen. Die darin enthaltenen Chronologie-Tafeln (Abb. 2–4) sollen der Leserschaft erstens eine zeitliche Einordnung und der in den einzelnen Kapiteln beschriebenen Vorgänge und Ereignisse und zweitens deren chronologisches Verhältnis zueinander optisch darstellen und so die Kapitel miteinander verbinden.

## 1.2. Cadre chronologique

(Jean-Marie Le Tensorer)

### 1.2.1. Préambule

Par sa situation particulière au cœur de l'Europe, la Suisse est une zone frontalière entre les influences atlantiques et danubiennes d'une part, le monde méditerranéen et les territoires septentrionaux d'autre part. Pour comprendre la Préhistoire de la Confédération, il est absolument nécessaire d'étendre les études au-delà des frontières car, périodiquement, en raison du relief et des changements climatiques, les populations préhistoriques ont été chassées par l'avancée des glaciers, puis, lors du réchauffement suivant, de nouveaux groupes ont repris la colonisation du territoire. Plus qu'ailleurs, la Préhistoire des pays alpins est conditionnée par l'alternance des glaciations qui, non seulement repoussent les hommes, mais détruisent par érosion les traces précédentes. Ainsi, l'absence de vestiges archéologiques anciens ne signifie pas toujours que l'homme n'existait pas en Suisse à cette époque, mais que les vestiges ont disparu, ou n'ont pas été encore découverts. Heureusement on peut en partie les combler par l'étude des cultures paléolithiques de nos proches voisins épargnés par les destructions glaciaires. En raison de ces lacunes il est particulièrement utile d'établir un cadre chronologique européen de référence aussi complet que possible afin de pouvoir situer les séquences helvétiques dans un cadre plus large.

Le but de ce chapitre est de montrer comment on peut établir ce cadre puis de donner au lecteur, sous forme de tableaux chronologiques (fig. 2–4), les éléments de comparaison qui permettent de faire le lien entre les différents chapitres de cet ouvrage.

### 1.2.2. Herleitung eines chronologischen Gerüsts

#### 1.2.2.1. Grundsätze

Die Erdgeschichte wird in sehr unterschiedlich lange Abschnitte unterteilt, die den grossen Etappen in der Entwicklung des Planeten selbst bzw. der Lebewesen entsprechen. Innerhalb dieses Rasters bezeichnet der Begriff «Quartär» den letzten Teil des sog. Känozoikums, zugleich die Epoche, in der der Mensch erscheint. Das Quartär wird deshalb manchmal Anthropozoikum (Zeitalter des Menschen) genannt, was in Europa den letzten 2,4 Mio. Jahren der Erdgeschichte entspricht.

Als historische Wissenschaft betrachtet die Geologie einen enorm langen Zeitraum, der sich mit den Einheiten des menschlichen Lebens nicht erfassen lässt. Der Tag, das Jahr und sogar das Jahrhundert sind winzige Bruchteile innerhalb der Zeit der Erdgeschichte. Die geologischen Perioden sind daher in geochronologische Einheiten oder Stufen geordnet, die verschiedenen Entwicklungsfolgen entsprechen, wie z.B.:

- den orogenetischen Zyklen (Bildung und Erosion der Gebirge),
- den Sediment-Zyklen (Ablagerung-Erosion),
- den klimatischen Zyklen (Vergletscherung und Erwärmung),
- den wiederholten Umpolungen des heute nach Norden orientierten Erd-Magnetfeldes.

Die Stufen sind demzufolge von sehr ungleicher Dauer, von einigen zehntausend Jahren bei einem klimatischen Zyklus bis zu Dutzenden von Millionen Jahren bei einem orogenetischen Zyklus. Die Stufen sind keine absoluten Zeiteinheiten, sondern bloss chronologische Bezugspunkte, die die Aufstellung einer relativen Referenzchronologie als ersten Schritt erlauben. Wesentlich ist dabei eine im 17. Jahrhundert erstmals festgehaltene Tatsache: dass in normal sedimentiertem Untergrund die unteren Schichten älter sind als die oberen (Steno 1669).

Der zweite Schritt besteht in der Überführung der relativen in eine absolute Chronologie. Die dabei angewandten Methoden beruhen auf der Grundlage von natürlichen Zeitmessern wie der Halbwertszeit radioaktiver Isotope, der Variation des Erdmagnetfeldes oder anderen physikalisch-chemischen Phänomenen, die sich in Abhängigkeit von der Zeit regelmässig verändern (zu methodischen Fragen s. Kap. 2.1.3.).

#### 1.2.2.2. Konzept und Unterteilungen des Quartärs (Abb. 2)

Wir können, wenn wir uns einige Etappen der Forschungsgeschichte zum Quartär in Erinnerung rufen, besser verstehen, warum gerade die heute üblichen Ord-

### 1.2.2. Etablissement d'une chronologie

#### 1.2.2.1. Principes

L'histoire de la terre est subdivisée en périodes de durées très inégales correspondant aux grandes étapes de l'évolution du globe d'une part, des êtres vivants d'autre part. Dans ce contexte, le Quaternaire, constitue la terminaison du Cénozoïque à partir du moment où l'homme apparaît. Par analogie on appelle parfois l'ère quaternaire l'Anthropozoïque (ère de l'Homme) qui, en Europe, correspond aux derniers 2,4 mio. d'années de l'histoire de la Terre.

Science historique, la géologie se situe dans une durée immense que l'on ne peut concevoir si l'on utilise les rythmes correspondant à la vie humaine. Le jour, l'année et même le siècle sont d'infimes parcelles du temps de l'histoire de la terre. Les périodes géologiques sont donc définies dans le cadre d'unités géochronologiques ou étages correspondant à divers cycles génétiques comme par exemple:

- les cycles orogéniques (formation puis érosion des chaînes de montagnes),
- les cycles sédimentaires (accumulation-érosion),
- Les cycles climatiques (glaciation puis réchauffement),
- Les inversions du magnétisme terrestre (aujourd'hui orienté au nord).

Les étages sont donc de durée très inégale allant de quelques dizaines de milliers d'années pour un cycle climatique à plusieurs dizaines de millions d'années pour un cycle orogénique. Les étages ne sont pas des unités de temps mais de simples repères chronologiques permettant de constituer une chronologie relative de référence. Ainsi depuis le 17<sup>e</sup> siècle on sait que dans un terrain sédimentaire normal les couches inférieures sont plus anciennes que les niveaux supérieurs (Steno 1669).

La chronologie absolue consiste à dater une époque par une méthode basée sur des chronomètres naturels, tels que la durée de désintégration des isotopes radioactifs, la variation du champ magnétique terrestre ou tout autre phénomène physicochimique présentant une évolution régulière en fonction du temps (voir chap. 2.1.3.).

#### 1.2.2.2. Concept et subdivisions du Quaternaire (fig. 2)

Le rappel de quelques étapes de l'histoire des recherches concernant le Quaternaire permet de comprendre les termes utilisés pour la chronologie de la Préhistoire.

Le terme de Quaternaire fut proposé en 1829 par J. Desnoyers pour désigner les formations non consoli-

nungs-Kriterien und -Begriffe in die Chronologie der Vorgeschichte Eingang gefunden haben. Der Begriff Quartär wurde 1829 von J. Desnoyers vorgeschlagen: er bezeichnete noch nicht verfestigte geologische Schichten, die jene des Tertiärs überdecken. 1830 unterteilte M. de Serres das Quartär in «Diluvium» und «Alluvium», Begriffe, die heute nicht mehr verwendet werden. Drei Jahre später führte Ch. Lyell die Unterteilung des Tertiär in Eozän, Miozän und Pliozän ein und schlug darauf analog die Bezeichnung Pleistozän statt Diluvium vor. Im gleichen Sinn schuf P. Gervais 1867 den Terminus Holozän, um die jüngsten Schichtpakete zu bezeichnen.

Anfang des 19. Jh. wurden quartäre Schichten – ausser durch ihre stratigraphische Lage – durch zwei Kriterien definiert: die Art der Sedimente (Diluvium/Alluvium) und die Art der paläontologischen Reste (mehr oder weniger ähnliche Fauna wie heute). Bald darauf folgten zwei andere grundlegende Erkenntnisse: die Entdeckung des Alters der Menschheit (Vorgeschichte) und der Nachweis von vergangenen klimatischen Veränderungen (Eiszeiten).

Noch heute wird mit Hilfe dieser vier grundlegenden Kriterien (Ablagerung/Erosion, Klimaschwankungen, Fauna und Entwicklung des Menschen) und zusätzlich mit der Variation des Meeresspiegels sowie der Evolution der Vegetation das Quartär definiert und unterteilt. Wir haben demnach für die Erarbeitung der Tabellen (Abb. 2–4) berücksichtigt:

- die chrono-stratigraphischen Daten;
- die Auswirkungen von Klimaveränderungen (Eis- und Meeres-Chronologie);
- die Zusammensetzung der Fauna und der Vegetation;
- die Entwicklung des Menschen und der prähistorischen Kulturen.

#### 1.2.2.3. Chrono-stratigraphische Daten

In der Zeit seit dem Erscheinen der UFAS-Reihe (ab 1968) sind unsere Vorstellungen von den zeitlichen Abläufen der Ereignisse im Quartär wesentlich präziser geworden. Grund für diesen Fortschritt ist die Entwicklung der Isotopen-Stratigraphie (erklärt in: Vergnaud-Grazzini 1987a). Diese Datierungsmethode nutzt mehrere physikalische und biologische und sedimentologische Phänomene: das Verhältnis der Sauerstoffisotopen  $^{18}\text{O}$  und  $^{16}\text{O}$  ( $= \delta^{18}\text{O}$ ) zueinander ist temperaturabhängig, und es ändert sich über längere Zeiträume betrachtet. Im Meer lebende Kleinstorganismen, die Foraminiferen, nehmen den im Wasser gelösten Sauerstoff auf und bauen ihn z.T. in ihr Skelett ein, in einem Isotopen-Verhältnis, das für ihre Lebenszeit charakteristisch ist. Nach ihrem Absterben sinken ihre Skelette auf den Meeresgrund und bilden im Fall der Tiefseesedimente Schichten, deren Dicke in

dees recouvrant les terrains du Tertiaire. En 1830 M. de Serres subdivisa le Quaternaire en «Diluvium» et «Alluvium», notions aujourd'hui abandonnées. Trois ans plus tard Ch. Lyell établit les divisions du Tertiaire en Eocène, Miocène et Pliocène puis, par analogie, proposa la dénomination de Pléistocène à la place de Diluvium. Dans le même sens P. Gervais créa le terme d'Holocène en 1867 pour désigner les terrains actuels.

Au début du 19<sup>e</sup> siècle, outre leur position stratigraphique, les terrains quaternaires étaient alors définis par deux critères: nature des sédiments (Diluvium/Alluvium) et nature des restes paléontologiques (faunes plus ou moins semblables aux formes actuelles). Rapidement vont intervenir deux autres données fondamentales: découverte de l'ancienneté de l'homme (Préhistoire) et mise en évidence des changements climatiques passés (Ages glaciaires).

Aujourd'hui c'est encore à l'aide de ces quatre critères fondamentaux auxquels on ajoute la variation du niveau des mers et l'évolution de la végétation que l'on définit et subdivise le Quaternaire. Nous avons donc retenu pour l'établissement des tableaux (fig. 2–4):

- les données chrono-stratigraphiques;
- les conséquences de la variation des climats (chronologies glaciaires et marines);
- la nature de la faune et de la végétation;
- l'évolution de l'homme et des cultures préhistoriques.

#### 1.2.2.3. Données chrono-stratigraphiques

Depuis la parution de la série UFAS (à partir de 1968), la chronologie du Quaternaire a connu un essor remarquable grâce au développement de la stratigraphie isotopique qui consiste à mesurer dans les sédiments océaniques profonds les variations du rapport des isotopes de l'oxygène  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  ( $\delta^{18}\text{O}$ ) des squelettes de Foraminifères (Vergnaud-Grazzini 1987a). Cette méthode permet de reconstituer de façon continue la température des mers et comme la sédimentation profonde est régulière dans les océans, l'épaisseur déposée est proportionnelle au temps. On possède donc là une sorte d'enregistreur permettant d'établir des courbes sans lacune des variations du climat terrestre depuis le début du Tertiaire (70 mio. d'années). En fait, à partir du Miocène (15 mio. d'années), ces changements de température sont directement liés aux variations de volume des calottes glaciaires (Shackleton/Opdyke 1976; Labeyrie 1984). La chronologie isotopique a l'avantage d'être identique dans toutes les mers, elle correspond donc à des phénomènes climatiques mondiaux. C'est aujourd'hui la référence incontournable dans l'établissement d'une chronologie globale du Quaternaire.

Pour dater les formations continentales on utilise de nombreuses méthodes physiques dont les plus classiques

einem konstanten und bekannten Verhältnis zur Zeit zunimmt. Wir besitzen hier also eine Art Datenspeicher, aufgrund dessen die Veränderungen der Meerestemperaturen und letztlich des Klimas auf der Erde seit dem Beginn des Tertiärs (70 Mio. Jahre) lückenlos dargestellt werden können. Diese Temperaturschwankungen sind vom Miozän an (15 Mio. Jahre) direkt mit den Volumenschwankungen der Polareiskappen verknüpft (Shackleton/Opdyke 1976; Labeyrie 1984). Die Isotopenchronologie hat auch den Vorteil, dass sie in allen Meeren identisch ist und somit globale klimatische Phänomene widerspiegelt. Sie ist heute die unumgängliche Referenz für die globale Quartär-Chronologie.

Für die Datierung der kontinentalen Formationen werden zahlreiche physikalische Methoden benutzt, von denen die gebräuchlichsten auf der Halbwertszeit natürlicher Isotope basiert, wie Kalium/Argon, Uran/Thorium, Kohlenstoff 14 ( $\text{C}14$ ), oder auf anderen Phänomenen wie der Thermolumineszenz oder dem Paläomagnetismus. Für weitere Einzelheiten über methodische Fragen und über Probleme der Kalibration siehe Kapitel 2.1.3.

#### 1.2.2.4. Entwicklung des Klimas

Das Quartär entspricht der sogenannten «neo-glazialen» Periode. Nach Hunderten von Millionen Jahren mit eher warmem Klima erlebt die Erde Abfolgen von kaltem und warmem Klima, die die zyklische Entwicklung riesiger Kontinentalgletscher auslösen. In ihnen wird Niederschlagswasser gespeichert, die Meereshöhe sinkt weltweit. Die maximale Differenz zwischen der Meereshöhe während der grössten Vergletscherungen und der heutigen beträgt 140 m; würde alles vorhandene Eis der Welt schmelzen, stiege der Meeresspiegel um weitere ca. 50 m an.

Erstaunlicherweise fallen Auftreten und Entwicklung des Menschen (*Homo habilis*) ungefähr mit dem Beginn der Vergletscherungsphase zusammen, die darüber hinaus eine zyklische Erneuerung der Fauna und der Vegetation auslöst, sowie eine wiederkehrende Folge von Sedimentationsvorgängen unterschiedlicher Art und Menge (Moränen-, Löss-, Fluss-, Seeablagerungen, Karst usw., s. Kap. 2.2.–2.5.).

Die Grenze zwischen Tertiär und Quartär oder Pliozän/Pleistozän ist verschieden, je nachdem, ob man klimatische, paläontologische oder menschengeschichtliche Kriterien anwendet. Geht man von der Meereschronologie aus, tritt die erste grosse Klimaverschlechterung im Mittelmeer vor ungefähr 1,8 Mio. Jahren ein, fassbar durch das Erscheinen der kälteliebenden Molluskenart *Caprina islandica*, des «Leitfossils» der Kalabrien-Stufe. Diese Periode fällt zusammen mit einem paläomagnetischen Ereignis, dem sogenannten Olduvai, das in der

sont basées sur la période de désintégration d'isotopes naturels, Potassium/Argon, Uranium/Thorium, Carbone 14 ( $\text{C}14$ ), ou sur d'autres phénomènes, comme la Thermoluminescence ou le Paléomagnétisme. Pour plus de détails concernant les questions de méthodologie et les problèmes de calibrations, voir le chapitre 2.1.3.

#### 1.2.2.4. Evolution climatique

L'ère quaternaire correspond à la période dite «néo-glaciaire». Après des centaines de millions d'années de climat plutôt chaud, la terre connaît une alternance de climats froids et chauds provoquant le développement cyclique d'immenses glaciers continentaux, ce qui a pour conséquence un stockage des eaux pluviales et un abaissement généralisé des mers. L'amplitude maximale entre le niveau des mers au moment d'une des glaciations les plus importantes il y a environ 150000 ans et le niveau actuel est de l'ordre de 140 m et si toutes les glaces du globe fondaient, il monterait d'environ 50 m.

Curieusement l'apparition de l'homme (*Homo habilis*) et son développement coïncident à peu près avec cette ère glaciaire qui provoque le renouvellement cyclique des faunes et de la végétation ainsi qu'une sédimentation rythmique contrastée (dépôts morainiques, loessiques, fluviales, lacustres, karstiques, etc. voir les chap. 2.2.–2.5.).

Ainsi la limite Tertiaire/Quaternaire ou Plio/Pléistocène est différente selon que l'on retient les critères climatiques, paléontologiques ou humains. Si l'on considère la chronologie marine la première grande dégradation du climat se situerait en Méditerranée aux environs de 1,8 mio. d'années avec l'apparition de faunes de mollusques froides à *Cyprina islandica* caractérisant l'étage Calabrien. Cette époque correspond à un événement paléomagnétique dit d'Olduvai habituellement accepté comme limite Plio-Quaternaire (Berggren et al. 1980; Colalongo et al. 1981).

Si l'on considère la chronologie glaciaire au niveau de l'Hémisphère Nord, les glaciations débutent vers 2,4 mio. d'années. En effet, le passage d'une période chaude où la Terre était dépourvue de glace (Tertiaire) à un «âge glaciaire» (Quaternaire) ne s'est pas fait graduellement mais par des changements climatiques assez rapides par rapport à la durée des temps géologiques (Berger 1982). On observe en particulier quatre seuils importants datés de 2,4–1,8–0,8 et 0,45 mio. d'années par la chronologie isotopique ( $\delta^{18}\text{O}$ ). Le premier correspond à l'établissement des glaciers dans l'Hémisphère Nord, le deuxième au déplacement du front polaire vers le sud (limite conventionnelle Plio-Pléistocène = événement magnétique d'Olduvai), le troisième à un changement important dans le mode de variabilité climatique, le dernier au début de

Regel als Grenze Pliozän/Quartär betrachtet wird (Berggren et al. 1980; Colalongo et al. 1981).

Nach der Eiszeiten-Chronologie der nördlichen Hemisphäre beginnen die Vergletscherungen dagegen schon ca. vor 2,4 Mio. Jahren. Tatsächlich lief der Übergang von einer Warmzeit ohne globale Eiskappen (Tertiär) in eine «Eis-Zeit» (Quartär) nicht graduell ab, sondern durch, für geologische Massstäbe, recht schnelle Klimawechsel (Berger 1982). Wir beobachten im wesentlichen vier wichtige Stufen, die isotopenchronologisch um 2,4–1,8–0,8 und 0,45 Mio. Jahre datiert werden ( $\delta^{18}\text{O}$ ). Die erste entspricht dem Entstehen von Gletschern auf der Nordhemisphäre, die zweite der Verschiebung der Polareisgrenze nach Süden (zeitgleich mit der konventionellen Grenze Pliozän-Pleistozän und dem magnetischen Ereignis von Olduvai), die dritte einer plötzlichen Zunahme der Geschwindigkeit von Klimawechseln, die letzte dem Beginn grosser Vergletscherungen, während derer die Polareisgrenze ungefähr 50° nördliche Breite erreichte (Vergnaud-Grazzini 1987b).

A. Penck und E. Brückner fällt das Verdienst zu, ganz am Anfang des 20. Jh. in ihrem berühmten Werk «Die Alpen im Eiszeitalter» die Existenz von mindestens vier Eiszeiten nachgewiesen zu haben. Sie bezeichneten sie mit Günz, Mindel, Riss und Würm, heute noch gebräuchlichen Namen.

Um 1960 wurden Spuren von noch älteren Vergletscherungen entdeckt, die Biber und Donau genannt werden. Heute kann diese Klassifikation nicht mehr unverändert beibehalten werden, da man weiss, dass im Laufe des Quartärs ungefähr zwanzig Glazial- und Interglazialzyklen aufeinanderfolgten. Das System von Penck und Brückner kann trotz Verbesserungen (Unterteilung der Hauptstadien) nicht länger als absolute chronologische Referenz dienen. Aus diesem Grunde wurde im Kapitel 2.2. die frühere alpine Chronologie aufgegeben. In den chronologischen Tabellen (Abb. 2–4) schien es uns indes angebracht, die gewohnten klassischen Bezeichnungen ebenfalls aufzuführen; sie dürfen allerdings nicht als Eiszeitstadien verstanden werden, sondern als chronologische Komplexe.

Das aktuelle Problem besteht darin, die kontinentalen Abfolgen in den generellen Rahmen der Isotopenchronologie einzufügen. Wir haben dies in unseren Tabellen (Abb. 2–4) versucht.

#### 1.2.2.5. Die Veränderungen von Fauna und Vegetation

Veränderungen in der Zusammensetzung von Fauna und Flora ergeben sich aus zwei Faktoren:

- aus der biologischen Evolution als solcher,
- aus dem Klima, das die Anpassung der Fauna oder deren Ersatz durch andere Arten bedingt.

grandes glaciations pendant lesquelles le front polaire atteignait des latitudes de l'ordre de 50° N (Vergnaud-Grazzini 1987b).

C'est à A. Penck et E. Brückner dans leur fameux ouvrage «Die Alpen im Eiszeitalter», que revient le mérite, au tout début du 20<sup>e</sup> siècle, de démontrer l'existence d'au moins quatre grands stades glaciaires dénommés Günz, Mindel, Riss et Würm qui aujourd'hui encore sont couramment utilisés.

Vers 1960 on découvre des traces plus anciennes de glaciations que l'on appelle Biber et Donau. Aujourd'hui il n'est plus possible de conserver telle quelle cette classification car l'on sait qu'au cours du Quaternaire une vingtaine de cycles glaciaires-interglaciaires se sont succédés, et malgré les améliorations apportées au système de A. Penck et E. Brückner (1909) par la subdivision des stades majeurs il ne peut plus servir de référence chronologique. C'est pour cette raison que dans le chapitre 2.2. l'ancienne terminologie alpine est abandonnée. Par contre, en raison des habitudes, dans les tableaux chronologiques (fig. 2–4), il nous a semblé utile de conserver les dénominations classiques à condition de les entendre non comme des stades glaciaires mais comme des complexes chronologiques car il est plus facile d'utiliser un mot qu'un numéro d'ordre de phase climatique.

Le problème actuel est donc de replacer les séquences continentales dans le cadre général de la chronologie isotopique. C'est ce que nous nous sommes efforcé de réaliser dans les tableaux proposés (fig. 2–4).

#### 1.2.2.5. Variation de la faune et de la végétation

Les variations de la composition de la faune et de la flore résultent de deux facteurs:

- le moteur propre à l'évolution biologique,
- le climat, qui conditionne l'adaptation de faunes ou leur remplacement par d'autres espèces.

Comme on le verra dans les chapitres suivants, le climat conditionne l'environnement, les biotopes, où ne peuvent coexister que des espèces conformes à un écosystème donné.

Ainsi tout au long du Quaternaire alternent les faunes de climat froid, tempéré ou chaud dont les associations caractéristiques permettent de définir un stade. C'est surtout dans le complexe würmien, qui intéresse le Paléolithique de la Suisse que ces marqueurs biologiques seront utiles pour repérer les phases chronologiques (fig. 3; 4). L'étude des restes végétaux et pollens a permis en particulier de reconstituer les climats de la Suisse à la fin des temps glaciaires (p.ex. Ammann 1989; Welten 1982; Zoller 1987). Aujourd'hui, la chronologie palynologique (voir chap. 2.3.3.) est l'un des moyens les plus sûrs pour

Wie wir in den folgenden Kapiteln sehen werden, bestimmt das Klima Umwelt und Biotope, in denen nur Pflanzen- und Tierarten (zusammen-)leben können, die einem gegebenen Ökosystem angepasst sind.

Während des ganzen Quartärs wechseln sich Faunen ab, die kalten, gemässigten oder warmen Klimaten angehören; erst die charakteristischen Zusammensetzungen erlauben die Definition von Stadien. Vor allem während des für das schweizerische Paläolithikum wichtigen Würm-Komplexes sind diese biologischen Zeiger wesentlich für die Definition der hiesigen chronologischen Phasen (Abb. 3; 4). Insbesondere erlaubten es Untersuchungen von Pflanzenresten und Pollen, das Klima in der Schweiz am Ende der Eiszeiten zu rekonstruieren (z.B. Ammann 1989; Welten 1982; Zoller 1987). Heute ist die Pollenanalyse (s. Kap. 2.3.3.) eine der sichersten Methoden, um jungpaläolithische Besiedlungen zu datieren. Für die Datierung der nachfolgenden Perioden steht seit kurzem eine Kalibrationskurve zur Verfügung (Kromer/Becker 1993).

Die biologische Evolution der Tierarten scheint von Klimawechseln unabhängig zu sein, soweit sie aus genetischen Veränderungen besteht, die die äusserliche Entwicklung bedingen. Bei Arten mit ziemlich schneller Evolution, wie Pferden, Elefanten, Nashörnern, grossen Fleischfressern, Bären und Nagern – um nur die am häufigsten für die Quartär-Chronologie berücksichtigten zu nennen – liefert daher die Morphologie, die Erforschung ihres Aussehens, gute chronologische Bezugspunkte (Bonifay 1980; Hünermann 1987; Prat 1976). Wenn man die grossen Säuger untersucht, kann man in Mitteleuropa eine klare Unterteilung in vier Perioden beobachten (Abb. 2; s. auch Kap. 2.4.): bis vor 2,4 Mio. Jahren die tertiäre Fauna; zwischen 2,4 und 1 Mio. Jahren die ältere oder Villafrancium-Fauna (Abb. 26) mit Stenonpferd (*Equus stenonis*), Waldnashorn (*Dicerorhinus etruscus*), Mastodon (*Anancus arvernensis*) und Süd-Elefant (*Mammuthus meridionalis*). Von 1–0,4 Mio. Jahren finden wir die Übergangsauna (Abb. 27) mit Waldelefant (*Paleoloxodon antiquus*), Deningerbär (*Ursus deningeri*) und Merck'schem Nashorn (*Dicerorhinus mercki*). Von 400000 Jahren an schliesslich entwickeln sich (Abb. 28) das Mammuth (*Mammothus primigenius*), das Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*) und vor allem das Ren (*Rangifer tarandus*), die die auffälligsten Arten der letzten Eiszeiten darstellen («Renzeitalter»).

#### 1.2.2.6. Die Entwicklung des Menschen und der prähistorischen Kulturen

Der enorme Zeitraum der frühen Menschheitsgeschichte ist gewöhnlich in grosse Perioden von sehr unterschiedlicher Wichtigkeit unterteilt. Die Begriffe des

dater les occupations du Paléolithique supérieur. Pour les périodes plus récentes, nous disposons d'une calibration (Kromer/Becker 1993).

L'évolution biologique des espèces animales semble indépendante des changements climatiques quand elle consiste en la transformation génétique des animaux d'où leur évolution morphologique. Il s'agit alors d'un bon repère chronologique en ce qui concerne les espèces à évolution assez rapide comme les équidés, éléphants, rhinocéros, grands carnivores, ours et rongeurs pour ne citer que les genres le plus souvent retenus pour établir la chronologie du Quaternaire (Bonifay 1980; Hünermann 1987; Prat 1976). Si l'on considère la grande faune de mammifères, on observe en Europe moyenne une nette subdivision en quatre stades (fig. 2; pour plus de précisions, voir chap. 2.4.): avant 2,4 mio. d'années les faunes tertiaires; entre 2,4 et 1 mio., les faunes anciennes ou villafranchiennes (fig. 26) à Cheval de Stenon (*Equus stenonis*), Rhinocéros étrusque (*Dicerorhinus etruscus*), Mastodonte (*Anancus arvernensis*) et éléphant méridional (*Mammuthus meridionalis*). De 1–0,4 mio. d'années se placent les faunes de transition (fig. 27) à éléphant antique (*Paleoloxodon antiquus*), Ours de Deninger (*Ursus deningeri*), Rhinocéros de Merck (*Dicerorhinus mercki*). Enfin à partir de 400000 ans se mettent en place (fig. 28) les «faunes froides» dont le Mammouth (*Mammothus primigenius*), le Rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), et surtout le Renne (*Rangifer tarandus*) sont les éléments les plus frappants des derniers stades glaciaires («Age du Renne»).

#### 1.2.2.6. Evolution de l'homme et des cultures préhistoriques

L'immense durée des premiers âges de l'humanité est habituellement subdivisée en grandes périodes d'importances très inégales. Les concepts de l'Age de la Pierre taillée ou de la Pierre ancienne, le Paléolithique, opposé à l'Age de la Pierre polie ou de la Pierre nouvelle, le Néolithique furent proposés vers le milieu du 19<sup>e</sup> siècle à partir de notions typologiques et technologiques opposant la taille directe des outils de pierre au polissage (Lubbock 1866). Aujourd'hui nous utilisons ces deux vocables non dans le sens d'une différence basée uniquement sur la technologie mais plutôt pour séparer deux modes de vie, celui de l'homme prédateur dont la subsistance repose sur la chasse, la pêche et la cueillette – Paléolithique – et celui du cultivateur sédentaire – Néolithique.

La notion de Mésolithique est plus délicate à cerner. A son origine (de Morgan 1809), ce terme servait à désigner le «hiatus» que l'on croyait observer entre les dernières cultures de l'Age du Renne et le Néolithique. Plus tard,

«Zeitalters der behauenen Steine» oder der Altsteinzeit (Paläolithikum) einerseits, des «Zeitalters der geschliffenen Steine» oder der Jungsteinzeit (Neolithikum) andererseits, wurden Mitte des 19. Jh. aufgrund typologischer und technologischer Gesichtspunkte vorgeschlagen (Lubbock 1866). Heute benutzen wir diese zwei Begriffe nicht im Sinn einer rein technologischen Unterscheidung, sondern eher zur Bezeichnung zweier verschiedener Lebensweisen; jener der Jäger und Sammlerinnen, die ihren Lebensunterhalt mit Jagd, Fischen und Sammeln bestreiten (Paläolithikum), und jener der sesshaften Bauern (Neolithikum).

Der Begriff Mesolithikum ist schwieriger zu fassen. Ursprünglich (de Morgan 1809) diente der Ausdruck als Bezeichnung für einen Unterbruch, den man zwischen den letzten Kulturen des Renzeitalters und dem Neolithikum auszumachen glaubte. Später, als man, wie damals üblich, Zeiträume in drei Abschnitte unterteilte, machte man aus dem Mesolithikum eine Übergangsperiode, die aufgrund von typologischen (Mikrolithisierung der Werkzeuge) und dann in jüngerer Zeit von ökonomischen Kriterien definiert wurde (Sesshaftwerden von Völkern). Gewisse Forscher schlugen vor, den Begriff aufzugeben und ihn durch «Spätpaläolithikum» zu ersetzen (Rozoy 1978). In den folgenden Kapiteln meint «Spätpaläolithikum» die Kulturen mit paläolithischer Technologie nach dem Verschwinden des Ren. Das Mesolithikum bezeichnet dagegen die mikrolithischen Kulturen zu Beginn des Holozän (Aimé et al. 1989; Le Tensorer 1981; 1990).

Die ersten Spuren menschlicher Besiedlung in Europa erscheinen etwa vor 2,4 Mio. Jahren im französischen Massif Central (Bonifay 1983; 1989). In der Schweiz wissen wir wenig über die ältesten Überreste menschlicher Aktivität: der grösste Teil des Paläolithikums ist (noch?) unbekannt oder muss unbekannt bleiben, da die intensive Gletschererosion die älteren Böden zerstört hat. Das Fehlen solcher Reste bedeutet nicht, dass keine Menschen unsere Gegenden bewohnten, sondern, dass die Spuren verschwunden oder noch unentdeckt sind! Die dank der Gebirge mächtigen Gletscher überzogen während der grossen Vergletscherungsphasen periodisch bis zu drei Viertel des Landes und verdrängten die prähistorischen Populationen. In jedem Interglazial musste der Mensch das vom Eis freigegebene, unbewohnte Neuland wiedererobern. Diese wiederholten Besiedlungen, insbesondere die jüngste, die auf den letzten grossen um 15 000 BP beginnenden Gletscherrückzug folgende, stellten eines der ersten Forschungsgebiete der schweizerischen Vorgeschichte dar.

Das Paläolithikum der Schweiz ist also noch schlecht bekannt und durch grosse Lücken unterbrochen, die zum Glück teilweise durch die Forschungsergebnisse aus benachbarten, von den Phänomenen der Gletschererosion

dans l'optique habituelle des classifications tripartites on en fit une période de transition définie par des critères typologiques, microlithisation de l'outillage, puis plus récemment, économiques, peuples en voie de sédentarisation. Certains ont proposé de supprimer cette dénomination pour la remplacer par celle d'Epipaléolithique (Rozoy 1978). En fait nous utiliserons le terme Epipaléolithique pour désigner les cultures de technologie paléolithique après la disparition du Renne, le Mésolithique désignant les cultures de type microlithique du début de l'Holocène (Aimé et al. 1989; Le Tensorer 1981; 1990).

En Europe, les premières traces d'occupation humaine apparaîtraient dans le Massif Central français vers 2,4 mio. d'années (Bonifay 1983; 1989). En Suisse, les plus anciens vestiges d'activité humaine sont très rares et difficilement datables car la plus grande partie du Paléolithique demeure encore inconnue en raison des érosions glaciaires intenses qui ont fait disparaître les terrains plus anciens. L'absence de vestiges ne signifie pas que l'homme n'habitait pas nos contrées mais qu'ils ont disparu ou restent à découvrir. Bien sûr en raison du caractère montagneux de la Confédération, pendant les grands cycles glaciaires les glaciers ont envahi périodiquement les trois quarts du territoire, chassant les populations préhistoriques. A chaque interglaciaire, l'homme a dû reconquérir des terres vierges libérées de glace. Ces colonisations successives, surtout la dernière, consécutive au dernier grand retrait glaciaire qui a débuté vers 15 000 BP constituent l'un des sujets d'étude les plus originaux de la Préhistoire helvétique.

Le Paléolithique de la Suisse est donc encore mal connu et entrecoupé de grandes lacunes que l'on peut heureusement combler en partie par l'étude des régions voisines épargnées par les phénomènes d'érosion glaciaire, dans le Sud de l'Allemagne, l'Est de la France, et le Nord de l'Italie. La Préhistoire autrichienne ne permet pas d'éclairer les lacunes du Paléolithique de la Suisse car elle fut soumise aux mêmes conditions glaciaires. Nous adopterons donc une chronologie complète laissant la place à de futures découvertes en subdivisant le Paléolithique – Mésolithique en cinq grandes périodes (fig. 2–4):

- le Paléolithique archaïque des origines de l'homme (2,4 mio. d'années en Europe à 800 000 ans) souvent caractérisé par des galets taillés et des éclats grossièrement retouchés (Pebble Culture),
- le Paléolithique ancien de 800 000–130 000 env., comprenant les cultures à bifaces (Acheuléen) et «sans bifaces» (Tayacien, Clactonien, Prémoustérien),
- le Paléolithique moyen de 130 000–35 000 env. correspond essentiellement aux cultures micoquienne puis moustériennes qui se développent pendant le dernier grand interglaciaire (Eemien) et le cycle würmien ancien,

verschonten Gebieten in Süddeutschland, Ostfrankreich und Norditalien geschlossen werden können. Die österreichische Vorgeschichte dagegen kann die Lücken des Paläolithikums in der Schweiz nicht füllen, da sie denselben eiszeitlichen Bedingungen unterlag. Wir werden also eine durchgehende, gleichwohl Raum für zukünftige Entdeckungen lassende Chronologie verwenden, in der das Paläolithikum und Mesolithikum in fünf grosse Phasen unterteilt sind (Abb. 2–4):

- das Frühpaläolithikum mit den Ursprüngen des Menschen (in Europa 2,4 Mio. Jahre bis 800 000 Jahre), das durch behauene Geröllsteine und grob retuschierte Abschläge charakterisiert ist («Pebble Culture»),
- das Altpaläolithikum von ca. 800 000–130 000 Jahren; es umfasst Kulturen mit Faustkeilen (Acheuléen) und «ohne Faustkeile» (Tayacien, Clactonien, Prémoustérien),
- das Mittelpaläolithikum von ca. 130 000–35 000, das im wesentlichen den Micoquien- und später den Moustérien-Kulturen entspricht, die sich während des letzten grossen Interglazials (Eem-Zeit) und des Zyklus des älteren Würms entwickeln,
- das Jungpaläolithikum, im weiten Sinn von 35 000–10 000 BP, das besser datiert ist und mit dem Ende der letzten Vergletscherung endet. Seine letzte Phase, nach dem Verschwinden des Rens in der Schweiz, nennen wir Spätpaläolithikum. TARD MICOQUIEN Wegen der Auswirkungen der Gletscher ist ein grosser Teil des Jungpaläolithikums in der Schweiz unbekannt. Es entspricht den Kulturen des Aurignacien-Périgordien (Châtelperronien, Aurignacien, Gravettien = Périgordien) in Frankreich, dem französisch-spanischen Solutréen und dem Alt-Epigravettien in Italien. Es ist denkbar, dass in der Schweiz die eine oder andere dieser Kulturen in Gebieten gefunden werden könnte, die von der Gletschererosion weniger betroffenen sind – vor allem im Jura und im Südtessin.
- das Mesolithikum wird an den Beginn des Holozäns gesetzt und umfasst die Kulturen mit Mikrolithen vor und zu Beginn des Neolithikums, das in der Schweiz um 5 000 v. Chr. beginnt.

Was die Evolution des Menschen betrifft, verweisen wir auf das Kapitel 2.5. Erwähnt sei nur, dass während des Frühpaläolithikums in Europa (Vor-)Menschen einer unbekannt Form lebten; ihre Zeitgenossen (und Verwandten?) in Afrika werden *Homo habilis* genannt. Es wird generell angenommen, dass diesem der *Homo erectus* nachfolgt. Er ist grösser und kräftiger als sein Vorgänger und wird in Europa häufig als Urneandertaler bezeichnet, die Menschengruppe, die das Feuer beherrschen gelernt hat (de Lumley/de Lumley 1990). Das Mittelpaläolithikum ist das Zeitalter des Neandertalers; das Jungpaläolithikum schliesslich gehört dem modernen Menschen, dem *Homo sapiens*.

– le Paléolithique supérieur au sens large de 35 000–10 000 BP. bénéficie de meilleures datations et s'achève à la fin de la dernière glaciation. Dans sa phase finale, après la disparition du Renne en Suisse nous l'appellerons Epipaléolithique.

En raison des phénomènes glaciaire une grande partie du Paléolithique supérieur est inconnue en Suisse. Elle correspond aux cultures dites en France Aurignaco-Périgordiennes (Châtelperronien, Aurignacien, Gravettien = Périgordien) puis au Solutréen franco-espagnol et à l'Epigravettien ancien italien. Il n'est pas impossible que l'on découvre l'une ou l'autre de ces cultures dans les territoires helvétiques moins touchés par l'érosion glaciaire, en particulier le Jura et le sud du Tessin.

– le Mésolithique se place au début de l'Holocène et englobe les cultures à microlithes antérieures au Néolithique qui débute en Suisse vers 5 000 av. J.-C.

Du point de vue de l'évolution de l'homme on se rapportera au chapitre consacré à l'Anthropologie (voir chap. 2.5.). Signalons simplement que le Paléolithique archaïque correspond à une forme inconnue en Europe mais désignée en Afrique sous le nom d'*Homo habilis*. On admet en général que lui succède *Homo erectus*, plus grand et plus robuste que son prédécesseur et souvent désigné en Europe par Anténéandertalien, c'est ce groupe humain qui domestiqua le feu (de Lumley/de Lumley 1990). Le Paléolithique moyen est l'époque de l'Homme de Néandertal, enfin le Paléolithique supérieur est le fait des hommes modernes, *Homo sapiens (sapiens)*.

### 1.2.3. Für die Schweiz und die angrenzenden Gebiete verwendetes chronologisches Gerüst

Nach Durchsicht der Grundlagen haben wir die verwendete Chronologie in drei Tabellen (Abb. 2–4) zusammengefasst.

Unter Verwendung der neuen Isotopenchronologie schlagen wir vor, das Quartär im weiten Sinn in sechs Perioden zu unterteilen. Abbildung 2 gibt für jeden dieser Abschnitte die chronologischen und paläomagnetischen Skalen, die Isotopenkurve (Stufen), dann die Daten zu Klima, Vergletscherungen, Vegetation, Tierwelt, Menschenentwicklung und archäologischen Kulturen wieder.

In der Schweiz sind die drei ältesten Perioden des Quartärs archäologisch bis heute nicht belegt, weshalb wir uns auf Stratigraphien ausserhalb der Landesgrenzen stützen.

I 2,4–1,8 Mio. Jahre (Abb. 2): Plioquartär. Der Abschnitt entspricht der ersten Hälfte der paläomagnetischen Periode von Mutuyama, dem Prétiglien/Tiglien (Brunnacker 1980) nach der Stratigraphie des Mittelrhein-Beckens, dem älteren Villafrancium paläontologischer Terminologie und aus archäologischer Sicht der ersten Hälfte des Frühpaläolithikums.

Referenzstratigraphien (wegen des Fehlens von vollständigen Stratigraphien gerade für die Schweiz gültig): Vulkanische Sequenz der Auvergne (Bonifay 1983); Flussterrassen des Rheins (Brunnacker 1980); Sedimente der Poebene (Colcorti et al. 1982).

II 1,8–0,8 Mio. Jahre: älteres Quartär = älteres Pleistozän. Es entspricht der zweiten Hälfte der Matuyama-Periode, beginnt im Höhepunkt des paläomagnetischen Ereignisses von Olduvai und endet nach jenem von Jaramillo. Die Periode entspricht stratigraphisch dem Günz-Komplex (Präcromerien) bzw. dem mittleren und jüngeren Villafrancium und der zweiten Hälfte des Frühpaläolithikums.

Referenzstratigraphien: dieselben wie für das Plioquartär sowie die Sequenzen der Region von Nizza (de Lumley 1990). Wichtigste paläolithische Fundorte dieser Zeit: Blassac, Sainzelles, Soleihac [83] in der Auvergne; die Vallonnethöhle in Nizza; Sandalja in der Nähe von Pula in Istrien (Kroatien).

III 0,8–0,45 Mio. Jahre: mittleres Quartär I = mittleres Pleistozän I, beginnend nach dem Jaramillo-Ereignis und endend zu Beginn der grossen Eiszeiten, während derer die Polareisgrenze bis 50 Grad nördliche Breite vordringt. In der klassischen Stratigraphie umfasst das mittlere Quartär die Komplexe von Cromer, Mindel und Holstein, d.h. nach alter alpiner Nomenklatur das «Günz-Mindel Interglazial, Mindel und das Mindel-Riss Interglazial» (Isotopenstadien 23–11), paläontologisch gesehen die Zeit der Übergangsfauuna. Es ist zeitgleich mit dem Altpaläolithikum I (älteres Acheuléen).

### 1.2.3. Cadre chronologique adopté pour la Suisse et les régions voisines

Après avoir examiné les principes qui permettent d'établir une chronologie nous avons résumé les subdivisions adoptées en trois tableaux (fig. 2–4).

Suivant en cela la nouvelle chronologie isotopique nous proposons de subdiviser le Quaternaire au sens large en six périodes. La figure 2 indique pour chacune de ces subdivisions les échelles chronologique, paléomagnétique, isotopique, puis les données climatologiques, paléobotaniques, paléontologiques, humaines et archéologiques.

En Suisse les trois plus anciennes périodes du Quaternaire ne sont pas représentées pour l'instant par des données archéologiques, c'est pour cela que nous nous référons à des stratigraphies hors du territoire helvétique.

I de 2,4 à 1,8 mio. d'années (fig. 2), le Plioquaternaire qui correspond à la première moitié de l'époque paléomagnétique de Matuyama, ou au Prétiglien/Tiglien si l'on considère la stratigraphie du bassin Rhénan moyen (Brunnacker 1980), au Villafranchien ancien, d'un point de vue paléontologique et à la première moitié du Paléolithique archaïque, d'un point de vue archéologique.

Stratigraphies de référence (valables en particulier pour la Suisse, en l'absence de stratigraphies complètes): séquence volcanique d'Auvergne (Bonifay 1983); terrasses fluviales du Rhin (Brunnacker 1980); sédimentation de la plaine du Pô (Colcorti et al. 1982).

II de 1,8 à 0,8 mio. d'années, le Quaternaire ancien = Pléistocène ancien, correspond à la deuxième moitié de l'époque de Matuyama, il débute au sommet de l'événement paléomagnétique d'Olduvai et se termine après celui de Jaramillo. Cette période correspond aux Villafranchiens moyen et supérieur et d'un point de vue stratigraphique aux complexes günziens (Präcromerien) à la deuxième moitié du Paléolithique archaïque.

Stratigraphies de référence: les mêmes que pour le Plioquaternaire ainsi que les séquences de la région de Nice (de Lumley 1990). Gisements paléolithiques principaux se rapportant à cette période: en Auvergne, Blassac, Sainzelles, Soleihac [83]; à Nice, la grotte du Vallonet; près de Pula en Istrie (Croatie), Sandalja.

III de 0,8 à 0,45 mio. d'années, le Quaternaire moyen I = Pléistocène moyen I, débute après l'épisode de Jaramillo et se termine au début des grands cycles glaciaires correspondant aux avancées du front polaire jusqu'aux environs du 50° parallèle. En stratigraphie classique le Quaternaire moyen comprend les complexes cromérien, mindélien et holsteinien, c'est à dire dans l'ancienne nomenclature alpine l'«Interglaziale Günz-Mindel, le Mindel et l'Interglaziale

Referenzstratigraphien: In der Schweiz Allschwil [99] (Forster/Schlüchter, in Vorb.); im Elsass die unteren Schichten von Achenheim [1] (Heim et al. 1984; Sommé 1990), im Jura Vergranne [93] (Campy 1982).

IV 450000–130000 Jahre: mittleres Quartär II = Mittelpleistozän II. Es beginnt mit den grossen Vergletscherungen des Riss-Komplexes (Riss = Saale), d.h. dem Isotopenstadium 10, umfasst drei grosse Eiszeiten (Stadien 10, 8, 6) und zwei Interglaziale (Stadien 9, 7) und ist charakteristisch durch die «kalte Fauna». Diese Periode entspricht dem Altpaläolithikum II (mittleres und jüngeres Acheuléen).

Referenzstratigraphien: In der Schweiz Thalgut [87], (Schlüchter 1986); im Elsass Achenheim [1] (Thévenin 1980); im Rheinland Kärlich (Bosinski et al. 1980; Bosinski 1986); im Südjura Gigny [31] (Campy 1982).

V 130000–10000 BP (Abb. 3.4): jüngeres Quartär = Jungpleistozän beginnt während des Eem-Interglazials (Interglazial Riss-Würm), das gleichzusetzen ist mit dem Isotopen-Stadium 5e, und umfasst den Würm-Komplex (Würm = Weichsel), Isotopen-Stadien 4–2. Heute ist die Chronologie des Pleistozäns dank pollenanalytischen und geologischen Untersuchungen grosser Abfolgen in der Schweiz und in den angrenzenden Gebieten gut abgestützt. Das Ende der Eiszeiten (16000–10000 BP) wird als sogenannte Spätglaziale Periode getrennt betrachtet (Zoller 1987; Wohlfarth/Le Tensorer 1990). In der Schweiz entspricht diese Periode zwei wichtigen Bevölkerungsphasen des Paläolithikums, dem Mittelpaläolithikum (Moustérien) und dem Ende des Jungpaläolithikums (Magdalénien). In beiden Fällen gehören die menschlichen Besiedlungen im wesentlichen in die Zeit nach zwei Vergletscherungsmaxima (um 65000 und 20000 BP), der älteren (älteres Würm) und der jüngeren Totalvergletscherung (jüngeres Würm).

Referenzabfolgen: In der Schweiz Thalgut [87], Gondiswil-Seilern BE (Wegmüller 1986), Cotencher [20] (Rentzel 1990). In den Vogesen La Grande Pile (Woillard 1980). Im Spätglazial (sehr zahlreiche Publikationen): Auf der Alpennordseite Schichten unter anderem Rotsee LU (Lotter 1988), Lobsigensee (Ammann 1989); im Tessin und auf der Alpensüdseite: Gola di Lago TI (Zoller/Kleiber 1971; Zoller 1987), Lago di Ganna TI (Schneider/Tobolski 1985).

VI 10000 bis heute: Holozän oder Postglazial. Diese Periode ist durch die Klimaerwärmung und die Entwicklung der heutigen Vegetation und Fauna charakterisiert. Vom archäologischen Standpunkt aus: Mesolithikum, Neolithikum, Frühgeschichte und Geschichte. Zwei Chronologie-Typen werden für diese Periode benutzt: die Klimachronologie und die C14-Datierung (C14-Daten mit Unsicherheiten in BP-Jah-

Mindel-Riss» (stades isotopiques 23 à 11). Il correspond aux faunes de transitions et au Paléolithique ancien I (Acheuléen ancien).

Stratigraphies de référence: En Suisse, Allschwil [99] (Forster/Schlüchter, en prép.); en Alsace, Achenheim [1] inférieur (Heim et al. 1984; Sommé 1990); dans le Jura, Vergranne (Campy 1982),

IV de 450000 à 130000 ans, le Quaternaire moyen II = Pléistocène moyen II débute avec les grandes glaciations du complexe Rissien (Riss = Saale) c'est à dire le stade isotopique 10. Cette période comprend trois grands complexes glaciaires (stades 10, 8, 6) et 2 interglaciaires (stades 9, 7). Il correspond à la «faune froide» et, archéologiquement dit, au Paléolithique ancien II (Acheuléens moyen et supérieur).

Stratigraphies de références: En Suisse, près de Thalgut [87] (Schlüchter 1986), en Alsace, Achenheim [1] (Thévenin 1980); en Rhénanie, Kärlich (Bosinski et al. 1980; Bosinski 1986); dans le Sud du Jura, Gigny [31] (Campy 1982).

V de 130000 à 10000 BP (fig. 3.4), le Quaternaire supérieur = Pléistocène supérieur débute avec l'interglaciaire Eemien (Interglaziale Riss-Würm, = stade 5e) et comprend le complexe Würmien (Würm = Weichsel, = stades 4 à 2). En Suisse, cette période correspond à deux phases importantes de peuplement paléolithique, le Paléolithique moyen (Moustérien), et la fin du Paléolithique supérieur (Magdalénien). Dans les deux cas les occupations humaines se place essentiellement après deux maxima glaciaires (vers 65000 et 20000 BP), les pléniglaciaires inférieur (Würm ancien) et supérieur (Würm récent). Aujourd'hui la chronologie du Pléistocène supérieur est bien établie grâce aux études palynologiques et géologiques de grandes séquences en Suisse et dans les régions voisines. On isole la fin des temps glaciaires (16000–10000 BP), sous le nom de Tardiglaciaire (Zoller 1987; Wohlfarth/Le Tensorer 1990).

Séquences de références: En Suisse, Thalgut [87], Gondiswil-Seilern (Wegmüller 1986), Cotencher [20] (Rentzel 1990); dans les Vosges, La Grande Pile (Woillard 1980). Pour le Tardiglaciaire (très nombreuses publications, voir Zoller 1987): Nord des Alpes, entre autres, Rotsee (Lotter 1988), Lobsigensee (Ammann 1989); Tessin et Sud des Alpes, Gola di Lago (Zoller/Kleiber 1971), Lago di Ganna (Schneider/Tobolski 1985).

VI de 10000 BP à nos jours, l'Holocène ou Postglaciaire, période caractérisée par le réchauffement du climat et la mise en place des végétations et faunes actuelles. D'un point de vue archéologique: Mésolithique, Néolithique, Protohistoire et Histoire. On utilise deux types de chronologies pour cette période: la Chronologie climatique et Carbone 14 (dates C14

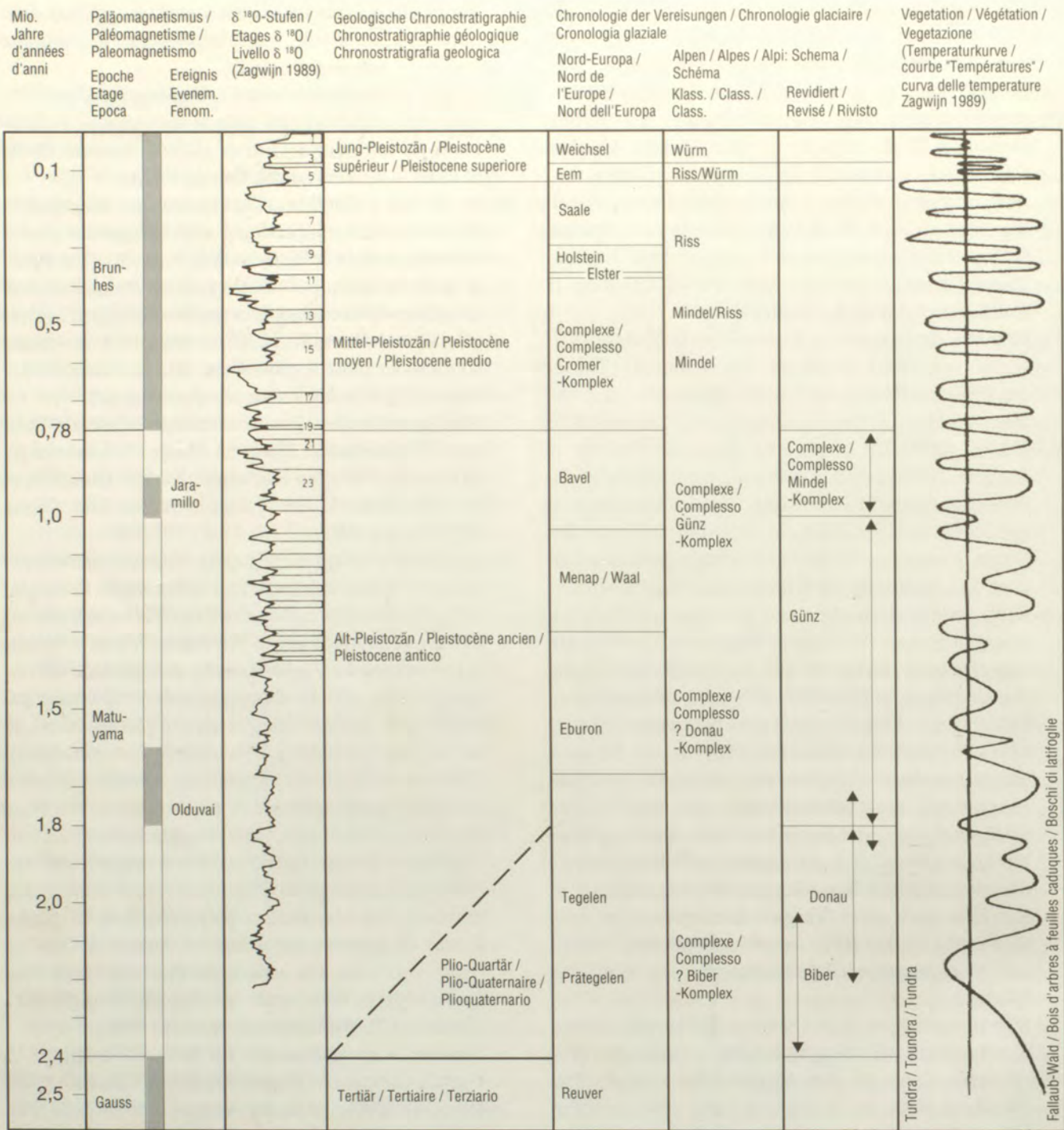


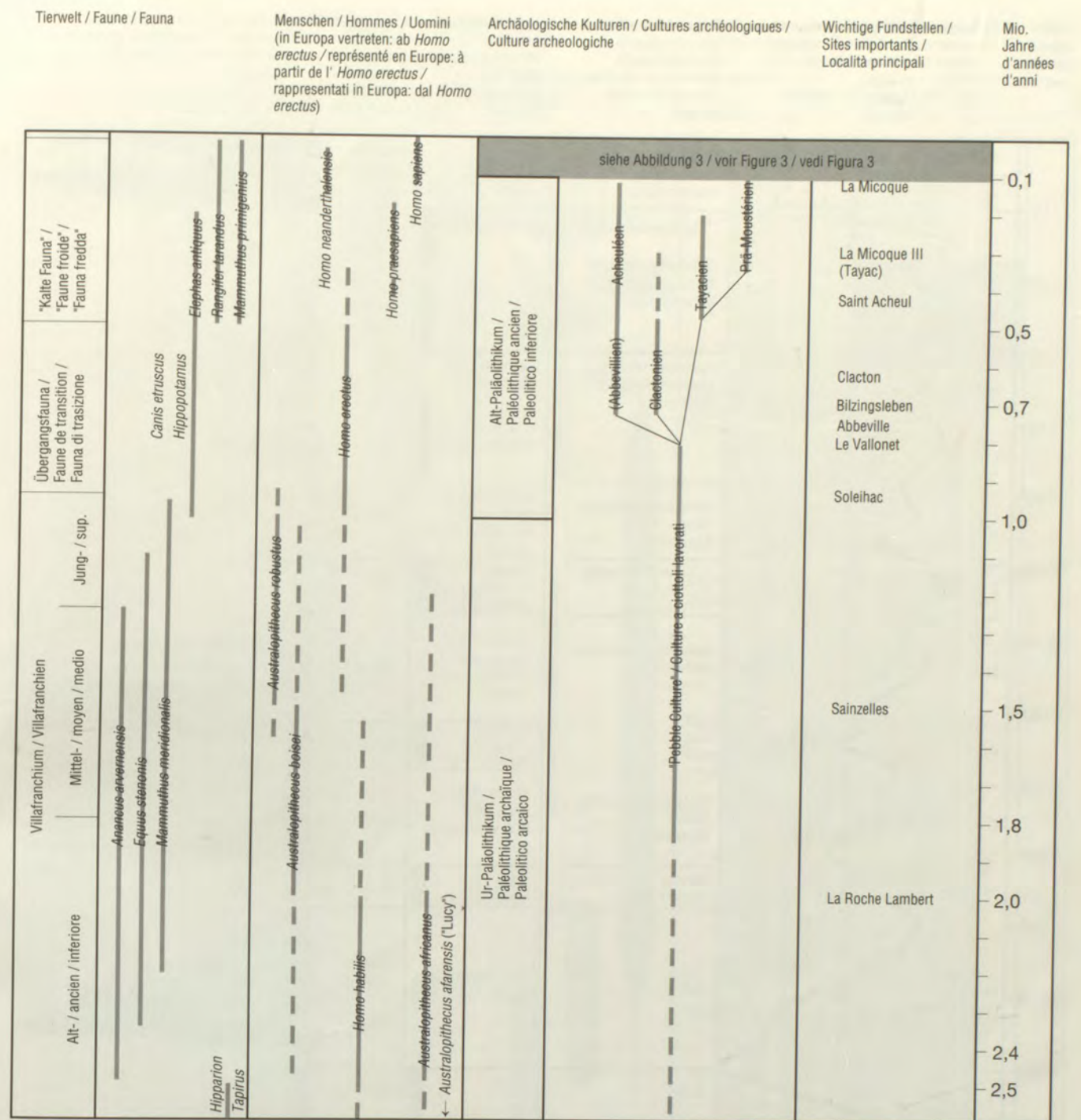
Abb. 2. Chronologischer Rahmen des Quartärs.

Die Hauptschwierigkeit liegt in der *Eiszeit-Chronologie*, ihrer Terminologie und ihrer Parallelsierung mit den Isotopen-Stufen. Obwohl die klassische Alpine Eiszeitchronologie heute überholt ist, geben wir sie wieder, um so Anschluss und Vergleichbarkeit mit früheren Publikationen zu ermöglichen. Die wichtigste Neuerung betrifft den Riss- und den Mindel-Komplex (s. Kap. 2.2.1.-2.2.9. mit Abb. 9), Abschnitte des Quartärs, die auf geologischen Karten der Schweiz oft so bezeichnet werden. Es ist heute klar, dass nicht die vorletzte Vereisung, der sog. Riss-Komplex, sondern der davorliegende sog. Mindel-Komplex die Zeit der Grossen Vergletscherung war. Daraus ergibt sich eine wesentlich grössere Dauer des als «Riss» bezeichneten eiszeitlichen Komplexes, der nun auch die Stufen des nordeuropäischen Cromer-Komplexes umfasst. Künftige Forschungen werden eine neue Terminologie für die nun gänzlich veränderte schweizerische Eiszeit-Chronologie entwerfen müssen.

Die in der <sup>18</sup>O-Kurve deutlichen Ausschläge nach rechts (mit den Stufen-Nummern bezeichnet), sind mit geringen Unterschieden zu den heutigen <sup>18</sup>O-Werten gleichzusetzen. Das gemässigte bis warme Klima drückt sich in der *Vegetations-Kurve* als Tendenz in Richtung von Fallaub-Wäldern aus. Die Spalte «*Archäologische Kulturen*» gibt die Hauptströmungen wieder: die Faustkeilkulturen (Abbevillien/Acheuléen), die Kulturen mit Abschlaggeräten und Geröll-Artefakten (Clactonien) sowie die eigentlichen Abschlagkulturen (Tayacien/Prä-Moustérien).

Fig. 2. Cadre chronostratigraphique du Quaternaire.

La difficulté principale pour l'établissement de ce tableau demeure la *chronologie glaciaire*, sa nomenclature et sa corrélation avec les étages isotopiques. En effet, bien que la chronologie glaciaire alpine classique soit aujourd'hui dépassée, nous l'avons maintenue pour permettre le lien avec les publications antérieures qui en font état. La principale innovation (voir chap. 2.2.1.-2.2.9. et fig. 9) concerne les complexes dits de Riss et Mindel, largement figurés sous ce nom sur les cartes géologiques de la Suisse. On sait que l'avant dernière glaciation («Riss classique») n'est pas celle dont l'extension a été maximale mais la précédente («complexe Mindel»). Il s'en suit une forte dilatation du complexe glaciaire dit rissien qui doit alors



engloben les étages habituels du complexe Cromer nord-européen. Ce bouleversement de la chronologie glaciaire helvétique oblige à introduire une nouvelle nomenclature, ce qui sera la tâche des recherches à venir.

Dans la *courbe* <sup>18</sup>O, les pics principaux orientés vers la droite (les stades sont désignés par un nombre) correspondent à peu près aux valeurs actuelles (interglaciaire). Dans la *courbe végétation*, l'évolution d'un climat tempéré à chaud correspond à une tendance à la forêt à feuilles caduques.

La colonne «*cultures archéologiques*» indique les grandes tendances de l'évolution culturelle: cultures à bifaces (Abbevillien/Acheuléen), cultures à éclats et outils sur galets (Clactonien) ainsi que les cultures proprement dites à éclats (Tayacien/Prémoustérien).

Fig. 2. Quadro cronostatigrafico del Quaternario.

Il maggiore problema per la redazione di questa tabella era costituito dalla cronologia glaciale, dalla sua terminologia e dalla sua correlazione con i livelli isotopici. Benché la cronologia glaciale alpina classica sia oggi soppiantata, essa è stata mantenuta in questa tabella per permettere il collegamento con le pubblicazioni precedenti, nelle quali essa è ancora fondamentale. L'innovazione principale (v. cap. 2.2.1.-2.2.9. e fig. 9) concerne i complessi detti di Riss e di Mindel, largamente illustrati sotto questo nome sulle carte geologiche della Svizzera. Come è noto, non è stata la penultima glaciazione («Riss classico») ad aver raggiunto la massima espansione, ma la sua precedente («complexe Mindel»). Da ciò consegue una dilatazione del complesso glaciale detto del Riss, che finisce con l'inglobare i livelli abituali del complesso cromeriano del nord dell'Europa. Questo sconvolgimento della cronologia glaciale elvetica porterà in futuro all'introduzione di una nuova terminologia.

Nella curva <sup>18</sup>O, i picchi principali orientati verso la destra (gli stadi sono designati da un numero) corrispondono all'incirca ai valori attuali (interglaciale). Nella curva della vegetazione, l'evoluzione del clima temperato o caldo corrisponde ad una tendenza alla foresta di latifoglie.

La colonna «*culture archéologique*» indica le grandi tendenze nell'evoluzione culturale: culture caratterizzate da scheggia (Abbevilliano/Acheuleano), culture caratterizzate da schegge e manufatti su ciottoli (Clactoniano) e le culture propriamente dette a scheggia (Tayaciano/Premustieriano).



1000 Jahre / 1000 anni / 1000 Jahre / 1000 anni

IS / SI: Temperatur-Diff. (°C) gegenüber heute / aujourd'hui / Temperatura, diff. (°C) da oggi (Antarktis / Antartique / Antartica)

Chronostratigraphie / Chronostratigrafia (Nordeuropa / Nord dell'Europa)

Alpine Chronologie (klassisch) / Chronologia Alpina (classica)

Chronologie / Cronologia CH (nach / d'après / secondo Wegmüller 1992)

Vegetation / Végétation / Vegetazione (nach / d'après / secondo Digr. Grande Pile)

■ : Eichenmischwald / chénaie mixte / querceto misto

□ : andere Bäume / autres arbres / altri alberi

□ : non arboreal pollen

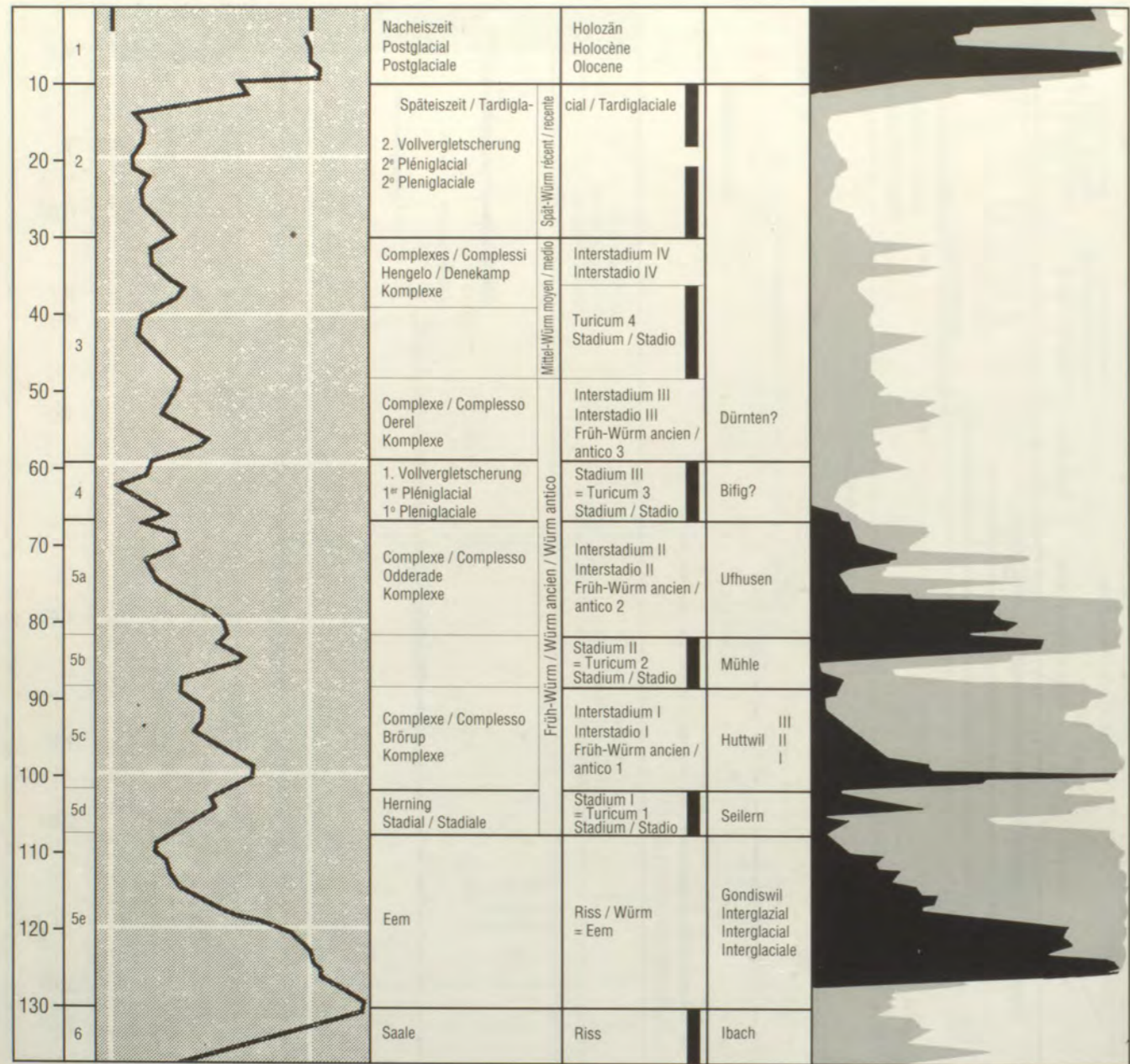


Abb. 3. Chronostratigraphischer Rahmen der letzten 130000 Jahre: Eem-Warmzeit und Würm-Eiszeit. Die Tabelle weist in der Datierung des eemzeitlichen Wärmemaximums eine Differenz von mehreren tausend Jahren aus zwischen den aufgrund von Untersuchungen antarktischer Eiskerne gewonnenen Daten und den Daten aus der Forschung zur europäischen Vegetationsgeschichte. Gründe dafür liegen in methodischen Unsicherheiten bei der absoluten Datierung (s. Kap. 2.1.3.), in grossräumigen Unterschieden – die Südhalbkugel der Erde weist weniger Kontinentalmasse auf, die Gletscher verschwanden daher schneller – und schliesslich in einem «Pufferungs-Effekt» der Vegetation, die mit einer gewissen Verzögerung auf Klima-Änderungen reagiert. Die schwarzen Balken in der Spalte «Alpine Chronologie (klassisch)» bezeichnen Kaltphasen. Die archäologischen Kulturen des frühen Jungpaläolithikums sind bisher in der Schweiz nicht belegt. Das Fehlen von Fundstellen aus der Zeit zwischen 35000 BP und 18000 BP ist zweifellos klimatisch bedingt (2. Vollvergletscherung). Der Forschungsstand mag aber auch eine Rolle spielen: die Entdeckung von Fundstellen in Zonen, die zu dieser Zeit eisfrei waren, sind nicht auszuschliessen. IS/SI: <sup>18</sup>O-Isotopen-Stufe. Fig. 3. Cadre chronostratigraphique des derniers 130000 ans: Interglaciaire éémien et cycles würmiens. On observe dans ce tableau une différence de quelques milliers d'années entre le moment du maximum du réchauffement éémien tel qu'il apparaît sur la courbe des paléotempératures de l'antarctique et les données de la végétation européenne. Cela est dû, d'une part à une certaine incertitude au niveau des datations absolues, d'autre part au fait que la déglaciation a été plus rapide dans l'hémisphère sud en raison de l'absence de grandes masses continentales. On observe alors un «effet tampon» de la végétation qui réagit au changement climatique avec un certain retard. Les histogrammes noirs de la colonne «chronologie alpine classique» correspondent aux phases glaciaires.

Tierwelt / Faune / Fauna

Menschen / Hommes / Uomini

Archäologische Kulturen / Cultures archéologiques / Culture archeologica

Stufen / Epoques / Epoche

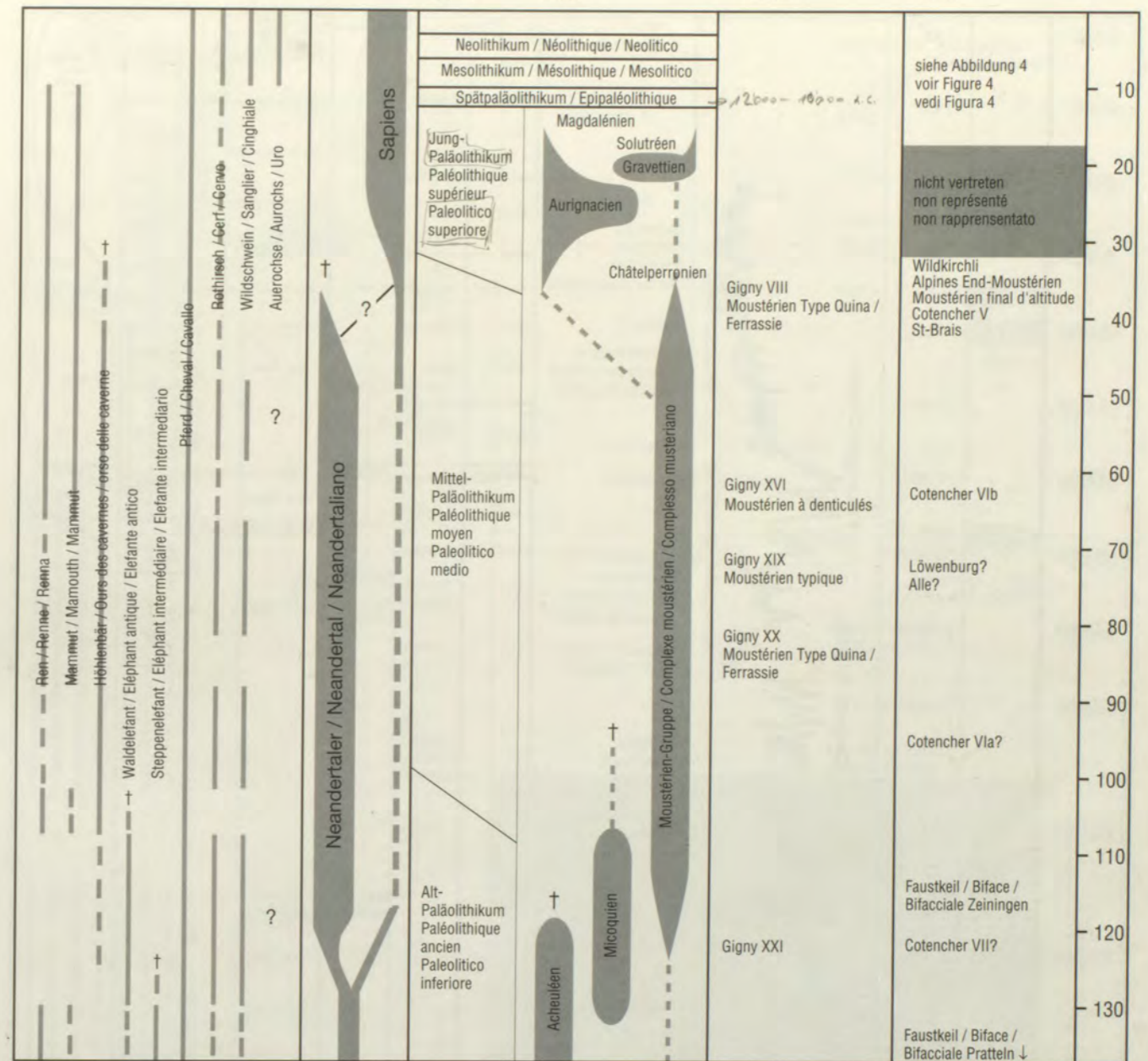
Kulturgruppen / Groupes / Gruppi

Wichtige Fundstellen / Sites importants / Luoghi di rinvenimento principali

Frankreich / France / Francia

Schweiz / Suisse / Svizzera

1000 Jahre / 1000 anni / 1000 Jahre / 1000 anni



En ce qui concerne les cultures humaines, on notera la lacune du Paléolithique supérieur ancien en Suisse. Cette absence de sites a des raisons climatiques évidentes mais dépend aussi de l'état de la recherche et des découvertes ultérieures dans les zones libres de glace entre 35000 et 18000 BP ne sont pas à exclure. IS/SI: étages de la chronologie isotopique <sup>18</sup>O. Fig. 3. Quadro cronostratigrafico degli ultimi 130000 anni: interglaciaire éémiano e cicli würmiens. In questa tabella si osserva una differenza di qualche migliaio di anni, tra il massimo del riscaldamento éémiano, dedotto dalla curva delle paleotemperature dell'Antartico, ed i dati della vegetazione europea. Ciò è dovuto da una parte ad una certa incertezza nelle datazioni assolute, d'altra parte al fatto che lo scioglimento dei ghiacci è avvenuto più rapidamente nell'emisfero sud, a causa dell'assenza di grandi masse continentali. Si constata dunque un «effetto tampon» della vegetazione, che reagisce ad un mutamento climatico con un determinato ritardo. Gli istogrammi neri della colonna «cronologia alpina classica» corrispondono alle fasi glaciali. Per quanto concerne le culture umane, occorre sottolineare la lacuna costituita in Svizzera dal Paleolitico superiore antico. Questa assenza di siti non è dovuta unicamente ad evidenti fattori climatici, ma dipende anche dallo stato delle ricerche e non si può escludere che ulteriori scoperte verranno fatte in futuro nelle zone che, tra 35000 e 18000 anni fa, erano libere dai ghiacci. IS/SI: livelli della cronologia isotopica <sup>18</sup>O.

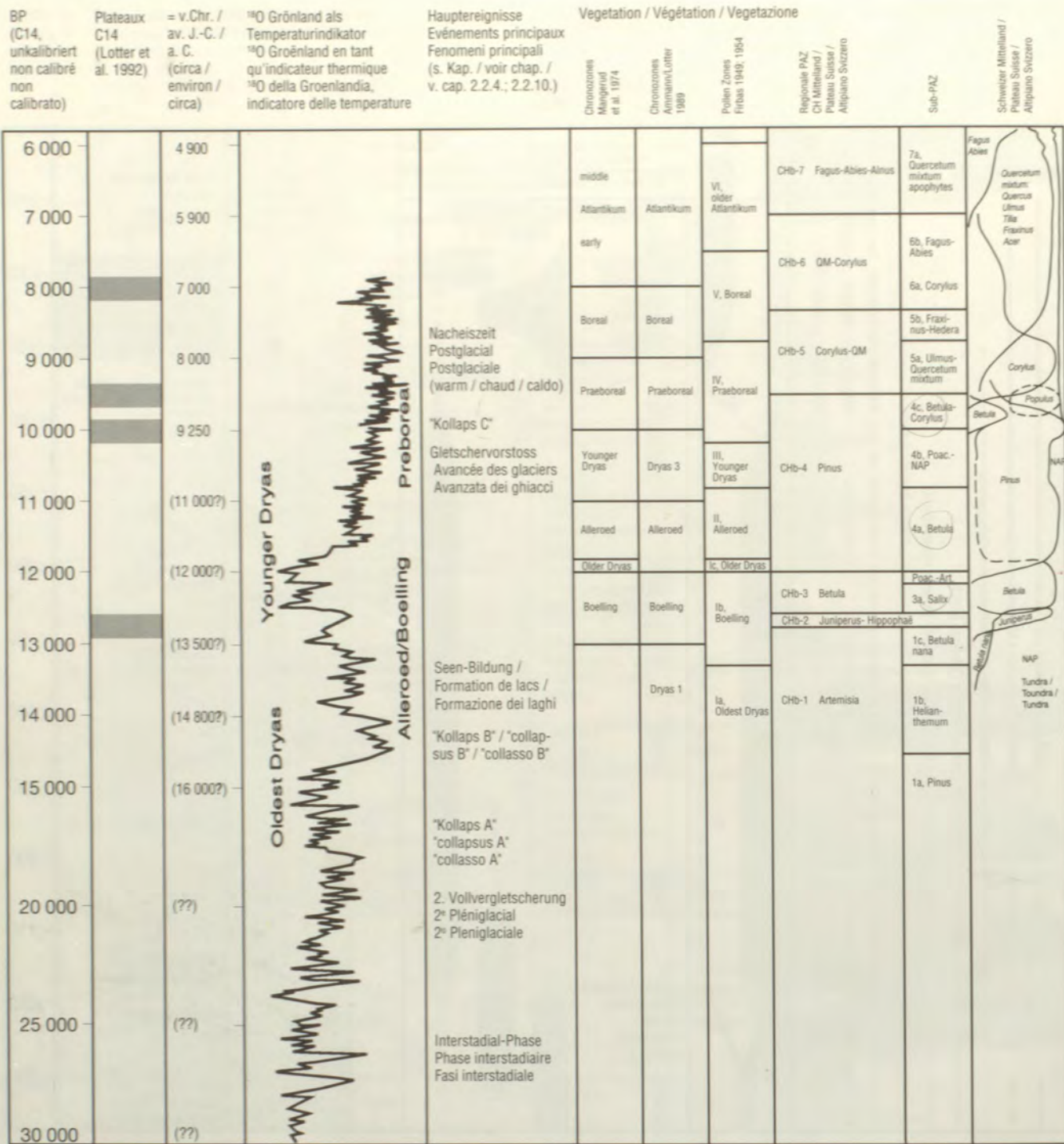
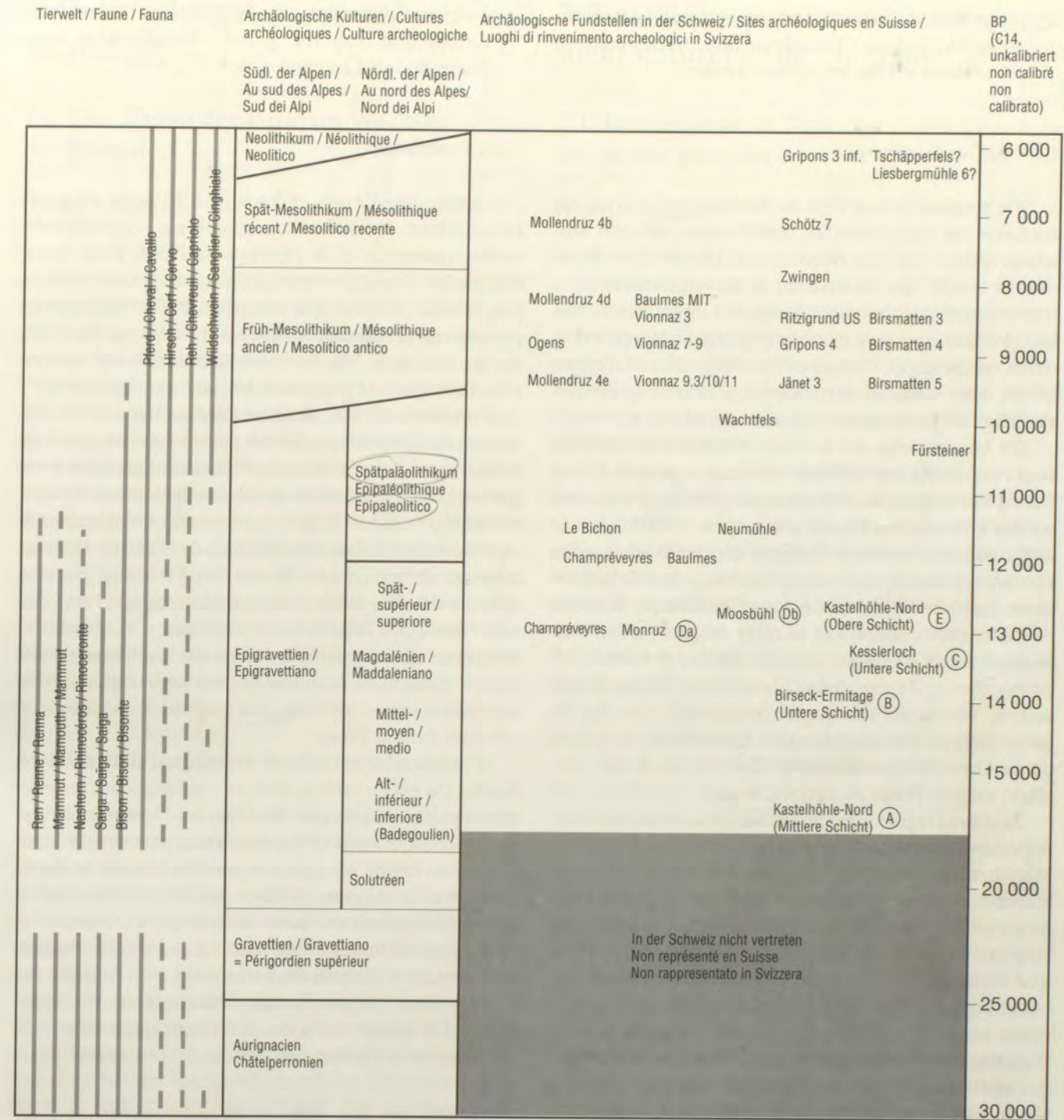


Abb. 4. Chronostratigraphischer Rahmen des Jungpaläolithikums, des Spätpaläolithikums und des Mesolithikums. Die C14-Plateaux bezeichnen Bereiche, in denen bei der Untersuchung unterschiedlich alter Objekte identische Alter resultieren (besonders gravierend um 10000 BP: nach Stuiver/Reimer 1993 = 9797-9056 v. Chr.). Gleichwohl haben wir in der rechts anschließenden Kolonne Entsprechungen in Jahren v. Chr. eingesetzt, mit dem Ziel, den Übergang zum Neolithikum klarer zu dokumentieren. Im Bereich vor 10000 BP sind die Zahlen wegen der zunehmenden Unsicherheit in Klammern gesetzt (s. dazu auch Kap. 2.1.3.). – Klima- und Vegetationsgeschichte der Schweiz während der letzten 15 Jahrtausende sind zwar recht zuverlässig rekonstruiert; dennoch zeigt sich in der Datierung eine Differenz von mehreren Jahrhunderten zur Temperaturkurve, die auf Eiskernen aus Grönland basiert: die beiden Kurven entwickeln sich parallel, weichen aber zeitlich voneinander ab. Dieses Phänomen geht über methodische Differenzen (s. Kap. 2.1.3.) hinaus und zeigt die unterschiedliche Reaktion der Biosphären maritimer einerseits und andererseits kontinentaler Zonen, verstärkt noch durch die unterschiedlichen Breitengrade. Es ist mithin heikel, Entwicklungen über weite Distanzen hinweg gleichzusetzen; umso wichtiger ist es, für jede Zone eine regionale Referenz-Chronologie zu entwickeln. – Die Spalte «Archäologische Kulturen» zeigt die sehr deutliche Trennung in einen mediterranen Kreis mit dem Epigravettiano, südlich der Alpen, und die atlantische Welt mit dem Magdalénien nördlich der Alpen. Eine analoge Trennung zeigt sich im Frühmesolithikum II/III (Rhône-Gruppe – Jura-Gruppe). – In der Magdalénien-Chronologie entsprechen die hier aufgeführten Stufen den folgenden Phasen nach Breuil 1912/Peyrony 1938/Bordes 1958: Alt-M. = 0 und I; Mittel-M. = II und III; Jung-M. = IV, V, VIa und VIb. Fig. 4. Cadre chronostratigraphique du Paléolithique supérieur, Epipaléolithique et Mésolithique. Les «plateaux C14» désignent des périodes pour lesquelles des objets chronologiquement différents ont des résultats de datation identiques (particulièrement frappant dans la période de 10000 BP: entre 9797 et 9056 av. J.-C., d'après Stuiver/Reimer 1993). Pour cette raison, les datations calibrées de la période aux alentours de 10000 BP sont indiquées entre parenthèses. – Bien que le cadre climatique et végétal des 15 derniers millénaires soit assez bien reconstitué en Suisse, on observe une différence de datation de plusieurs centaines d'années entre la courbe des paléotempératures établie au Groenland et la datation des phases climatiques correspondantes en Suisse. Les deux courbes évoluent parallèlement mais demeurent décalées dans le temps. Ce phénomène n'est pas d'ordre méthodologique (voir chap. 2.1.3.) mais



montre bien la différence de réaction de la biosphère entre les zones maritimes et continentales en fonction également de la latitude. Il est donc délicat d'établir des corrélations à grandes distances et il est important pour chaque zone d'établir une chronologie locale de référence. – En ce qui concerne les cultures humaines, on remarquera la séparation très nette entre un monde méditerranéen au sud des Alpes et monde atlantique au nord pendant le tardiglaciaire (Magdalénien au nord, Epigravettien au sud). Dans le même ordre d'idée, le Mésolithique ancien II/III se subdivise en un groupe rhodanien et un groupe du Jura septentrional. – Dans la chronologie magdalénienne, les subdivisions sont d'après Breuil 1913/Peyrony 1938/Bordes 1958. Elles correspondent à: Magdalénien ancien = 0 et I, M. moyen = II et III, M. supérieur = IV, V, VIa et VIb. Fig. 4. Quadro chronostratigrafico del Paleolitico superiore, Epipaleolitico e Mesolitico. Benché il quadro climatico e botanico degli ultimi 15 millenni sia abbastanza ben ricostruibile per il territorio della Svizzera, occorre notare la differenza di diverse centinaia di anni tra la curva delle paleotemperature stabilita in Groenlandia e la datazione delle corrispondenti fasi climatiche in Svizzera. Le due curve hanno un decorso parallelo ma costantemente differente nel tempo. Questo fenomeno non è di ordine metodologico (v. cap. 2.1.3.) ma dimostra chiaramente la differenza tra la reazione della biosfera tra le zone marittime e le zone continentali in funzione della latitudine. E' dunque particolarmente problematico stabilire delle correlazioni a grande distanza ed è altresì importante definire una cronologia locale di riferimento per ogni zona. I «tratti piani della curva C14» designano i periodi per i quali oggetti cronologicamente differenti hanno fornito delle datazioni identiche (particolarmente notevole per quanto riguarda il periodo attorno a 10000 BP, = tra 9797 e 9056 a.C. secondo Stuiver/Reimer 1993). Per questo motivo le datazioni calibrate del periodo attorno a 10000 anni fa sono indicate tra parentesi. – Nella cronologia magdaléniana le suddivisioni si basano su Breuil 1913/Peyrony 1938/Bordes 1958. Esse corrispondono a: Magdalénien antico = 0 e I, M. medio = II e III, M. superiore = IV, V, VIa e VIb. Durante il periodo tardiglaciaire si constata, nell'ambito delle culture umane, una separazione netta tra un mondo mediterraneo a sud delle Alpi ed un mondo atlantico a nord delle Alpi (Magdalénien al nord ed Epigravettiano al sud). Secondo lo stesso principio, il Mesolitico antico II/III si suddivide in un gruppo rodaniano ed in un gruppo del Jura settentrionale.

ren = Before Present) bzw. die mittels Dendrochronologie kalibrierte Chronologie (die Daten werden in BC, Jahren v. Chr. angegeben werden).

avec incertitude en années BP = Before Present) et la Chronologie calibrée par la Dendrochronologie (dates données en années av. J.-C., = BC).

#### 1.2.4. Schlussfolgerungen

Wie eingangs betont liegt die Schweiz im Zentrum der Einflüsse aus dem Atlantik-, dem Donau- und dem Mittelmeergebiet und aus Nordeuropa. Durch diese Situation ist sie für die Untersuchung der urgeschichtlichen Bevölkerung in Europa ein besonders interessantes Gebiet. Periodisch wurde die urgeschichtliche Bevölkerung durch vordringende Gletscher verdrängt. Neue Gruppen haben dann während der nächsten Erwärmung die Besiedlung des Territoriums wieder aufgenommen.

Die Urgeschichte der Schweiz ist in besonderem Mass vom Puls des Klimas während des letzten grossen Zyklus (Eem/Würm/Spätglazial/Postglazial) geprägt. Die Kenntnis der klimatischen Phasen der letzten 130 000 Jahre ist daher das entscheidende Element für den Aufbau eines chronologischen Systems des schweizerischen Paläolithikums und Mesolithikums. In den Chronologie-Tabellen Abbildungen 3 und 4 war es nicht möglich, diese Entwicklung nach Regionen getrennt (Jura, Mittelland, Alpennordseite, Zentralalpen, Ostschweiz, Tessin) aufzuzeigen. Wir haben uns darauf beschränkt, eine für die ganze Schweiz gültige allgemeine Entwicklung zu zeigen, deren Umwelt-Charakteristiken in höheren Lagen verstärkt und im Tessin abgeschwächt sind.

Zu diesen regionalen Unterschieden kommt eine lokale Besonderheiten der (Spät-)Eiszeit. Man stellt in paläolithischen Fundplätzen mit Resten von erlegtem Wild erstaunt fest, dass Arten im gleichen Gebiet lebten, die heute nicht in derselben Region existieren können, wie Ren und Hirsch, oder Wildpferd und Gemse, Schneehase und Eichhörnchen. Es muss also eine Art ökologisches Mosaik gegeben haben, ein Nebeneinanderher verschiedener Milieus, für die wir heute kein Beispiel kennen. Dies war unter anderem bedingt durch eine Reduktion der eisfreien Räume und durch den Kontrast zwischen einem eisigen Winterklima und starker Sonneneinstrahlung im Sommer, die aufgrund der geographischen Breite der Schweiz mit der heutigen vergleichbar ist.

(Übers.: A. Rast-Eicher)

#### 1.2.4. Conclusions

Comme nous l'avons déjà souligné, la Suisse est située au carrefour des influences atlantiques, danubiennes, méditerranéennes et de l'Europe du Nord. Cette situation en fait une région très intéressante pour l'étude du peuplement préhistorique européen. Périodiquement les populations préhistoriques ont été chassées par l'avancée des glaciers, puis, lors du réchauffement suivant, de nouveaux groupes ont repris la colonisation du territoire. La Préhistoire helvétique, dans l'état actuel des connaissances, est conditionnée par les pulsations climatiques du dernier grand cycle Eemien/Würm/Tardiglaciaire/Postglaciaire. La connaissance des phases climatiques des derniers 130 000 ans est donc le système chronologique principal du Paléolithique-Mésolithique de la Suisse. Dans les tableaux chronologiques figures 3 et 4 il n'était pas possible de détailler cette évolution par régions (Jura, Plateau, Nord des Alpes, Alpes centrales, Est, Tessin) et nous nous sommes limité à décrire une évolution globale valable pour toute la Suisse et dont les caractères environnementaux se trouvent plus contrastés en altitude et atténués dans le Tessin.

A cette variation régionale s'ajoute une différenciation locale. On est en effet surpris de constater dans les gisements paléolithiques que bien souvent l'homme a chassé des espèces qui aujourd'hui ne peuvent pas coexister dans une même région comme le renne et le cerf, ou le cheval sauvage et le chamois, le lièvre variable et l'écureuil. Il devait donc y avoir une sorte de mosaïque écologique, un assemblage de milieux dont nous n'avons aujourd'hui aucun exemple. Cela était dû, entre autre, à la réduction des espaces libres de glace et au contraste entre un climat hivernal glaciaire et un ensoleillement important l'été, comparable à l'actuel, en raison de la latitude de la Suisse.

## 2. Entwicklung der Umwelt und des Menschen

### 2.1. Das Klima der Erde im Wechsel der Eiszeiten

(Ulrich Schotterer)

Der folgende Überblick behandelt den Zeitraum der letzten Million Jahre aus globaler Sicht. Es handelt sich dabei um eine Periode der Erdgeschichte, in der die Verteilung der Kontinente der heutigen entsprach. Diese Feststellung ist wichtig, da Wasser- und Landmassen über den Strahlungshaushalt der Erde und den Wärmetransport vor allem im Ozean das Klima stark mitbestimmen. Da wir nur aus den letzten etwa 160 000 Jahren genügend Datenmaterial besitzen, um detailliertere Aussagen über die komplexen Zusammenhänge des Klimasystems zu machen, steht dieser Zeitabschnitt stellvertretend für die ganze Periode der Eiszeiten. Wie das Klima bei uns in der Schweiz ausgesehen hat, wird in vielen Abschnitten dieses Buches zu beschreiben versucht. Auf die prinzipiellen Schwierigkeiten eines solchen wissenschaftlichen Puzzles wird am Ende dieses Abschnitts kurz eingegangen.

#### 2.1.1. Was ist Klima und wodurch wird es bestimmt?

Jedem von uns ist wohl der Begriff vertraut, doch ist sein Inhalt nur schwer fassbar. Wir können das Klima ja nur über seine Momentaufnahme, das Wetter, sehr individuell erleben. Wenn wir für eine Urlaubsreise die Klimazone wechseln, interessiert meist das Wetter des Augenblicks und nicht, was dahinter steckt. Für die Wissenschaft ist aber Klima die Zusammenfassung von Wetter und Wetterlagen über einen Zeitraum von Jahren bis Jahrtausenden, je nachdem, aus welcher zeitlichen Distanz dieser Zustand der Erdatmosphäre betrachtet wird. Darüber hinaus spielt die räumliche Dimension eine wichtige Rolle. Es ist einleuchtend, dass zu einem gegebenen Zeitpunkt und bei bestimmten globalen Randbedingungen die klimatischen Verhältnisse nördlich und südlich der Alpen allein durch die luftmassenteilende Wirkung des Gebirges verschieden ausgeprägt sein werden.

Zuallererst wird das Klima durch die Strahlungsleistung der Sonne bestimmt. Als Mass gilt die Solarkonstante, die, soweit wir heute wissen, nur um Bruchteile eines Prozents schwankt und somit sehr gleichmässig ist. Ausgeprägteren Schwankungen ist die Bahn der Erde um die Sonne unterworfen. Ihre Umlaufbahn ist nicht rund, sondern leicht elliptisch, wobei sich zusätzlich auch

## 2. Le développement de l'environnement naturel et de l'homme

### 2.1. Le climat de la Terre au cours des temps glaciaires

(Ulrich Schotterer)

L'esquisse que nous présentons concerne le dernier million d'années. Durant cette période de l'histoire de la Terre, la position des continents s'est peu modifiée. Ce rappel est important car les masses d'eau et des terres émergées déterminent le flux d'énergie solaire, et les transferts de chaleur par les océans ont une influence décisive sur les climats.

Ne disposant de données suffisantes pour décrire les événements climatologiques dans toute leur complexité que pour les quelques 160 000 dernières années, nous utiliserons cette période à titre d'exemple pour l'ensemble des périodes glaciaires. Les caractéristiques du climat de la Suisse seront décrites à plusieurs reprises dans cet ouvrage. A la fin de ce chapitre, nous tenterons de montrer à quelles difficultés ce genre d'entreprise se trouve généralement confronté.

#### 2.1.1. Qu'est-ce que le climat et par quoi est-il déterminé?

Ce concept n'est étranger à personne, mais son contenu est difficile à cerner. Nous pouvons appréhender le climat de manière très individuelle à travers le temps qu'il fait, qui nous en donne une perception immédiate et à court terme. Lors de voyages dans des zones climatiques différentes, seul le temps que nous rencontrons nous intéresse, et non l'ensemble des conditions qui l'ont déterminé. Par contre, pour les scientifiques, le climat est un résumé des conditions météorologiques sur des périodes allant de quelques unes à plusieurs millions d'années, selon la période à laquelle on s'intéresse. De plus, la position géographique joue un rôle primordial. Il est évident qu'à un moment donné, les mêmes conditions climatiques globales auront des répercussions fortement modifiées au nord et au sud des Alpes, puisque la barrière alpine détermine la circulation des masses d'air de manière fondamentale.

Tout d'abord, c'est le taux de production du rayonnement solaire qui détermine le climat. Ses variations ne dépassant pas des fractions de pour-cent, on le considère comme constant. Par contre, la révolution de la Terre autour du soleil connaît de plus grandes variations. Son orbite n'est pas circulaire mais faiblement elliptique, et

Orientierung und Neigung der Achse mit einer bestimmten Periodizität ändern. Dadurch ändert sich das Mass der auf einem bestimmten Teil der Erdoberfläche eingestrahlt Energie. Nach der heute allgemein anerkannten Astronomischen Theorie des Mathematikers Milutin Milankovich sind diese schwankenden Bahnelemente der Erde Auslöser für das Pendeln des Klimas zwischen Eiszeiten und Warmzeiten. Des weiteren erwärmt sich beispielsweise eine dunkle Wasseroberfläche besser als ein helles Schneefeld. Durch die unterschiedliche Reflexion der eingestrahlt Sonnenenergie an der Erdoberfläche wird die globale Energieverteilung bestimmt. Über den Wärmetransport in Ozean und Atmosphäre versucht nun das Klimasystem andauernd, ein Gleichgewicht zwischen Überschuss und Defizit von Wärme herzustellen. Das gelingt nie vollständig, weil sich die Randbedingungen laufend ändern; die so ständig in Bewegung gehaltene Wettermaschine ist Ausdruck des jeweilig herrschenden Klimas.

Letztlich ist es aber der wegen der befürchteten Klimaänderung vielbesprochene Treibhauseffekt, der das Leben auf der Erde überhaupt erst ermöglicht: Gewisse Spurengase in der Atmosphäre wie Methan oder Kohlendioxid, deren Konzentrationen von der Aktivität der Biosphäre beeinflusst werden, sind für die Wärmeabstrahlung der durch das Sonnenlicht aufgeheizten Erdoberfläche weitgehend undurchlässig. Sie verhindern gleichsam als schützende Decke das Auskühlen unseres Planeten. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt wäre die mittlere Erdtemperatur  $-18^{\circ}\text{C}$  kalt und Leben, wie wir es heute kennen, wäre kaum vorstellbar.

### 2.1.2. Globaler Klimaverlauf

Während der letzten Million Jahre wurden weite Teile der Erde wiederholt mit einem bis zu mehreren Kilometer dicken Eispanzer überzogen. Der Aufbau der Eisschilde erfolgte relativ langsam und erreichte nach etwa 100 000 Jahren sein Maximum. Das jeweilige Ende dieser Kälteperioden kam dann immer sehr schnell und das Eis schmolz in wenigen Jahrtausenden auf eine Ausdehnung zurück, die etwa mit der heutigen vergleichbar ist. Die Ursache für den sägezahnartigen Verlauf von warmen zu kalten Perioden ist noch nicht eindeutig klar. Zumindest einen Teil der Erklärung vermutet man in den Schwankungen der Ozeanzirkulation und der Wechselwirkung zwischen dem physikalischen Klimasystem und der Biosphäre (s. dazu Abb. 2–4). Letztere beeinflusst mit ihrer Aktivität den Methan- und  $\text{CO}_2$ -Haushalt der Atmosphäre und damit wiederum den Treibhauseffekt. Die Eisbildung erfasste selbstverständlich auch die Gebirgsgletscher. So sank die Schneegrenze beispielsweise während der letzten Eiszeit in weiten Teilen der Erde um

l'axe de rotation de la Terre sur elle-même varie périodiquement. Ceci modifie le flux d'énergie solaire parvenant en un point donné de la Terre. Selon la théorie astronomique du mathématicien Milutin Milankovich, aujourd'hui largement reconnue, ce sont ces variations de comportement de la Terre dans sa course autour du soleil qui conditionne l'alternance des glaciations et des périodes chaudes. En outre, le réchauffement d'une surface d'eau de couleur sombre est par exemple supérieur à celui d'un champ de neige. La réflexion du rayonnement solaire variant selon la surface de la Terre détermine la répartition globale de l'énergie. Par des transferts d'énergie entre les océans et l'atmosphère, le système climatique tend à égaliser les déficits et les surplus. L'équilibre n'est jamais atteint, car les paramètres météorologiques varient continuellement. Ce système, sans cesse en mouvement, est l'expression du climat qui règne. Finalement, c'est l'effet de serre, dont on parle tant actuellement par crainte d'un changement climatique, qui rend la vie possible sur la Terre: certains gaz rares de l'atmosphère, comme le méthane ou le gaz carbonique, dont la concentration est influencée par la biosphère, arrêtent le rayonnement produit par la surface de la Terre, elle-même chauffée par le rayonnement solaire. La couche protectrice qu'ils forment empêche un refroidissement de notre planète. Sans cet effet de serre naturel, la température moyenne de la surface de la Terre serait de  $-18^{\circ}\text{C}$  et la vie telle que nous la connaissons ne serait pas imaginable.

### 2.1.2. Evolution globale du climat

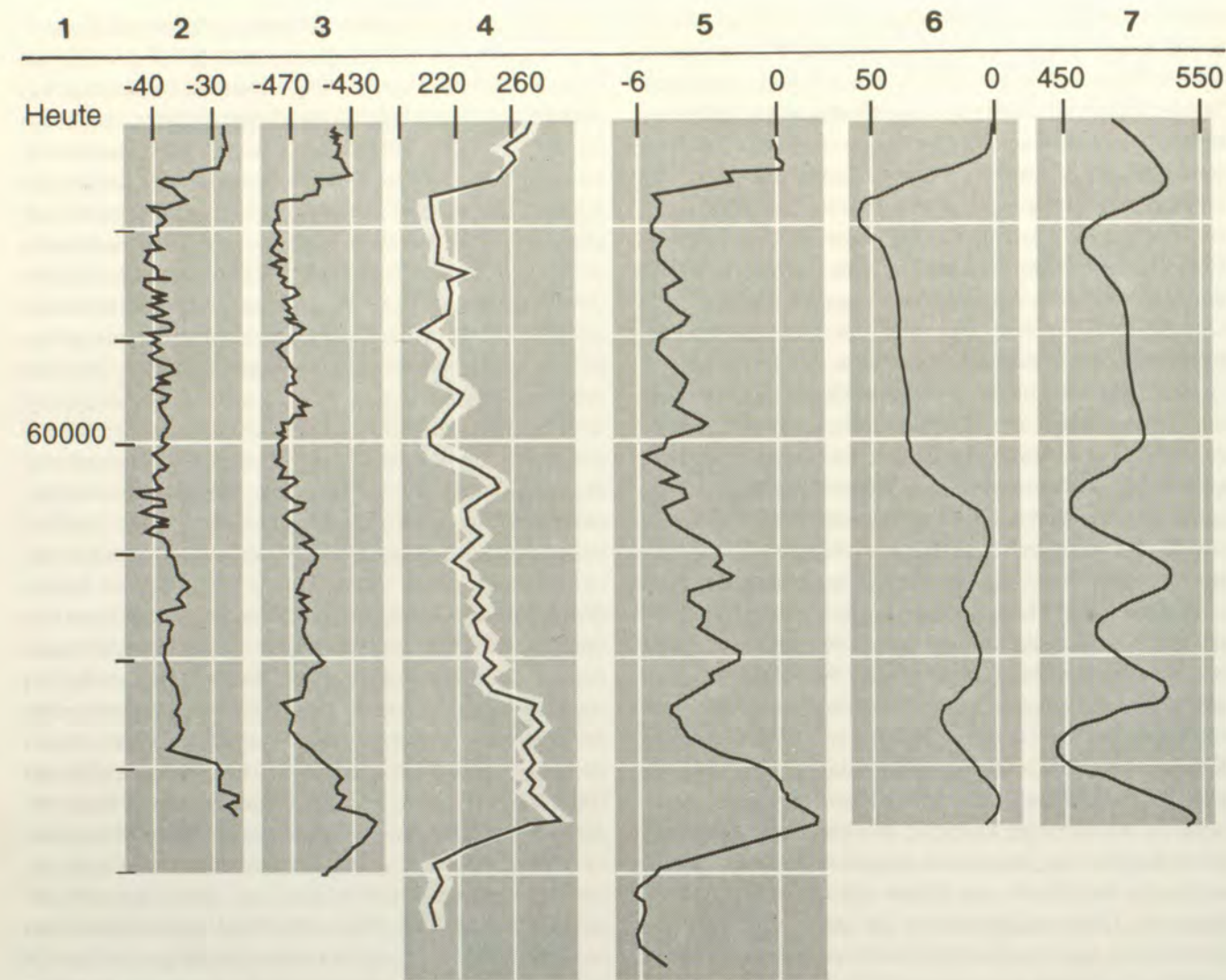
Au cours du dernier million d'années, de vastes portions de la Terre ont été recouvertes à plusieurs reprises par une carapace de glace atteignant plusieurs kilomètres d'épaisseur. La formation de ces chapes de glace était relativement lente et atteignait son maximum après environ 100 000 années. La fin de ces périodes de froid survenait ensuite toujours de manière très rapide et la glace fondait en quelques millénaires, à peu près comparable à leur extension actuelle. Les raisons de cette évolution en dent de scie entre les périodes froides et chaudes ne sont pas encore tout à fait connues. Une partie des causes au moins réside dans les variations de la circulation des courants marins et dans les interactions entre la biosphère et les paramètres physiques du climat (voir aussi fig. 2–4). La biosphère exerce à son tour une influence sur les teneurs en  $\text{CO}_2$  et en méthane de l'atmosphère, donc sur l'effet de serre. La formation de glace concerne bien entendu aussi les glaciers de montagne (pas seulement les glaciers polaires). La limite des chutes de neige s'est

etwa 1000 m ab und die Temperaturen lagen im Schnitt  $5-6^{\circ}\text{C}$  unter den heutigen. Während der Kälteperioden waren Niederschlag und Luftfeuchtigkeit reduziert, Staubstürme verfrachteten riesige Mengen an Bodenmaterial. Durch die Eisbildung wurden dem globalen Wasserkreislauf auch grosse Wassermengen entzogen, die Höhe des Meeresspiegels sank zeitweise bis zu 120 m unter das heutige Niveau. Landbrücken wurden freigegeben, die dann beim Abschmelzen der Eismassen wieder überflutet wurden. Als Folge davon wurde die Migration von Pflanzen, Tieren, aber auch des Menschen einmal begünstigt, dann wieder unterbunden.

Wir beginnen heute die Dynamik dieser Vorgänge dank wissenschaftlicher Detektivarbeit immer besser zu verstehen. Die Änderung der Wassermenge im Ozean und damit auch im gesamten Wasserkreislauf hat beispielsweise zur Folge, dass sich das Verhältnis der Isotope von Wasserstoff und Sauerstoff im Wassermolekül entsprechend ändert. Da diese Isotopenverhältnisse zusätzlich temperaturabhängig sind, werden sowohl die Geschichte des Eisvolumens wie auch der Lufttemperatur von der Natur selbst aufgezeichnet. Wenn solche Informationen in geeigneten Klimaarchiven wie See- und Ozeansedimenten (Isotope eingelagert in die Schalen von Kleinstlebewesen, sog. Foraminiferen; Vergnaud-Grazzini 1987) oder Eisablagerungen die wechselhafte Erdgeschichte überdauern, kann die Wissenschaft versuchen, diese Archive mit geeigneten Analysen zu entschlüsseln, um so die Geschichte von Klima und Umwelt zu rekonstruieren. Da beispielsweise im Eis auch Luftblasen eingeschlossen sind, stellen Eisbohrkerne aus polaren Eisschildern das heute umfassendste Klimaarchiv dar. In Abbildung 5 sind verschiedene Klimaparameter dargestellt, die aus Eisbohrkernen und Meeressedimenten extrahiert wurden. Sie charakterisieren in ihrem zeitlichen Konzentrationsverlauf die Klimageschichte der letzten 160 000 Jahre. Es zeigt sich, dass die Schwankungen von Sauerstoff-18 und von Deuterium, einem Isotop des Wasserstoffs, in Grönland wie in der Antarktis sehr ähnlich verlaufen sind. Daraus kann man nicht nur ableiten, dass sich das Klima während der letzten Eiszeit auf beiden Hemisphären ähnlich verhielt, es lässt sich damit auch die Abweichung von den heutigen Temperaturverhältnissen rekonstruieren. Die Analyse von Kohlendioxid aus den winzigen Luftblasen im Eis wiederum zeigt uns, dass die Schwankungen der Temperatur von ebensolchen der Treibhausgase begleitet waren. Wir lernen weiter aus dem Kurvenverlauf, dass die Abkühlung in eine Eiszeit nicht graduell erfolgt ist, sondern von zahlreichen ausgeprägten Schwankungen unterbrochen wurde. Schwankungen zeigt auch das globale Eisvolumen, und daraus lässt sich wiederum die Höhe des Meeresspiegels rekonstruieren. Die letzte Kurve der Grafik Abbildung 5 soll schliesslich in Erinnerung rufen, dass die Sonne am Kli-

abaisée de 1000 m sur de très vastes portions du globe et les températures étaient en moyenne  $5-6^{\circ}\text{C}$  plus basses qu'actuellement. Pendant les périodes de froid, les précipitations et l'humidité de l'air étaient réduites; des tempêtes mettaient en mouvement des quantités énormes de poussières du sol. La formation de glace mobilisait de grandes quantités d'eau, provoquant par moments un abaissement du niveau de la mer jusqu'à 120 m au-dessous du niveau actuel. Certaines terres s'émergèrent, formant des ponts naturels, réengloutis au prochain réchauffement. Cette nouvelle configuration des terres émergées a permis des migrations de plantes, d'animaux, et bien sûr celle de l'homme.

Un patient travail de recherche nous permet aujourd'hui de comprendre de mieux en mieux ces phénomènes. La variation de la quantité d'eau dans les océans, et donc des circulations, a pour conséquence de modifier les rapports des isotopes d'hydrogène et d'oxygène dans une molécule d'eau. Ces rapports d'isotopes étant de plus dépendants de la température, ils peuvent nous livrer des archives naturelles permettant de reconstituer l'histoire de la formation des glaciers et l'évolution des températures. Si ces informations, enregistrées par exemple dans des sédiments lacustres ou marins ou dans des accumulations de glace, n'ont pas été détruites par les aléas de l'histoire de la Terre, il sera possible de les déchiffrer avec des moyens d'analyse appropriés et de reconstituer l'histoire du climat et de notre environnement. La glace renfermant également des bulles d'air, les forages des calottes glaciaires des pôles constituent actuellement les archives climatologiques les plus complètes. La figure 5 représente différents paramètres du climat de la dernière glaciation, tels qu'ils ont pu être extraits des forages de calottes glaciaires et des sédiments marins. Ils caractérisent de manière concentrée l'histoire du climat des 160 000 dernières années. Il s'est avéré que les variations d'oxygène-18 et de deutérium, un isotope de l'hydrogène, sont comparables au Groënland et en Antarctique. On peut en conclure que le climat a suivi une évolution uniforme sur les deux hémisphères. Il est également possible de reconstituer les variations de température. L'analyse de la teneur en dioxyde de carbone des minuscules bulles d'air emprisonnées dans la glace nous montre que les fluctuations de température étaient accompagnées de variations des gaz à effet de serre. On peut également constater que le refroidissement, lors d'une glaciation, n'est pas continu, mais qu'il se trouve interrompu par de nombreuses fluctuations bien marquées. Le volume de glace suit également ces fluctuations, lesquelles permettent de reconstituer le niveau des océans. La dernière courbe de ce graphe vise finalement à rappeler que le soleil participe également aux événements climatiques. Les effets d'un amoindrissement du rendement du rayonnement solaire dans l'hémisphère nord sur le climat de



Spalten / colonnes / colonne  
 1 Jahre vor heute/années avant nos jours/anni fa; 2  $O^{18}$  (‰) Grönland/Groenland/Groenlandia; 3 Deuterium (‰) Antarktis/Antarctique/Antartico; 4  $CO_2$  (ppmv) im Eis der Antarktis/dans la glace de l'Antarctique/dell'Antartica; 5 Temperatur-Differenz von heute/température: différence par rapport à aujourd'hui/temperatura: differenza da oggi ( $^{\circ}C$ ); 6 Eisvolumen Kontinental/volume de glace sur les continents/volume del ghiaccio sui continenti ( $10^6 km^3$ ); 7 Strahlung Juni 65 N/rayonnement solaire juin 65 N/radiazione solare giugno 65 N ( $W/m^2$ )

Abb. 5. Der zeitliche Verlauf wichtiger Klimaparameter während der letzten Eiszeit. Aus den Isotopenverhältnissen von Sauerstoff und Wasserstoff lassen sich Lufttemperatur und Eisvolumen rekonstruieren. Der Vergleich Strahlung – Kohlendioxid macht deutlich, wie stark die Biosphäre den Klimaverlauf über die Produktion von Treibhausgasen mitbestimmt.

Fig. 5. Evolution des paramètres climatiques les plus importants au cours de la dernière glaciation. Les rapports isotopiques de l'oxygène et de l'hydrogène permettent de reconstituer la température de l'air et le volume des glaces. La confrontation des courbes du rayonnement solaire et du gaz carbonique montre la forte influence de la biosphère, qui produit des gaz à effet de serre, sur le climat.

Fig. 5. Evoluzione dei importanti parametri climatici più importanti durante l'ultima glaciazione. La temperatura dell'aria ed il volume dei ghiacci possono essere ricostruiti in base alle relazioni tra gli isotopi dell'ossigeno e dell'idrogeno. Il confronto radiazione solare – diossido di carbonio dimostra come, mediante la produzione di gas con effetto serra, la biosfera condetermini l'evoluzione del clima.

ma nicht ganz unbeteiligt ist. Wie eine verminderte Strahlungsleistung auf der Nordhalbkugel das Klima auch auf der Südhemisphäre nachhaltig beeinflusst, die Art der Kopplungsmechanismen, die Rolle des Ozeans – dies alles sind heute Fragen von zentraler Bedeutung in der Klimaforschung. Im Vordergrund steht die Frage nach der Dynamik der natürlichen Schwankungen im Klimasystem und wie rasch dieses System auf externe und interne Störungen reagiert.

l'hémisphère sud, les mécanismes de couplages, le rôle des océans, sont autant de questions capitales que la recherche climatologique s'efforce de résoudre. En premier lieu, la recherche tente de définir la dynamique de telles fluctuations climatiques, et la rapidité à laquelle ce système réagit aux perturbations internes et externes.

### 2.1.3. Wie schnell ist nun «schnell»?

Wir werden bei der Beantwortung dieser Frage mit dem Problem der Zeit und damit der Altersangabe für ein bestimmtes Ereignis konfrontiert. Man muss sich dabei vor Augen halten, dass unser Blick immer unschärfer wird, je weiter wir in die Vergangenheit einzudringen versuchen. Es lohnt sich daher, die prinzipiellen methodischen Schwierigkeiten im Umgang mit der Zeit immer wieder zu betonen. Beträgt die zeitliche Auflösung im Holozän über das Abzählen von Baumringen, den jahreszeitlichen Schwankungen in Seeablagerungen oder von Sauerstoff-18 im Eis unter günstigen Bedingungen noch bis zu einem Jahr, werden es ab etwa 30000 Jahren vor heute bestenfalls Jahrzehnte bis Jahrhunderte. Der Vergleich solcher Chronologien untereinander hat auch seine Tücken, weil die Zeit in den individuellen Archiven über sehr unterschiedliche Prozesse festgeschrieben wird, die wir im einzelnen noch nicht vollständig verstehen. Wir haben gelernt, dass die unbestechliche Uhr des radioaktiven Zerfalls an Baumringen geeicht werden muss, weil nicht nur die natürliche Produktion von Radiokohlenstoff geschwankt hat, sondern weil auch Schwankungen im globalen  $CO_2$ -Kreislauf das Ablesen dieser Uhr erschweren. Die Bäume helfen uns etwa 10000 Jahre weit, aber dann: wie weiter zurück? Die Wissenschaft hat in letzter Zeit eine andere radiometrische Möglichkeit der Altersbestimmung, die Uran-Thorium-Methode, so weit verfeinert, dass sie in die Bresche springen könnte. Wenn man beide radiometrischen Uhren vergleicht, laufen sie von etwa 12000–30000 Jahren vor heute systematisch immer weiter auseinander. Manche Gründe dafür kennen wir, aber eben doch nicht alle, um mit Sicherheit zu entscheiden, welche Zeitgeschichte in welchem Zeitabschnitt nun als absolut zu nehmen ist.

Wie schnell die in der in Abbildung 5 nur angedeuteten Klimaschwankungen verlaufen sind, kann man im Moment nur am Klima der letzten etwa 20000 Jahre abschätzen. Prominentes Beispiel dafür sind detaillierte Untersuchungen an Eisbohrkernen von Grönland im Zeitbereich der Jüngeren Dryas (Abb. 6). Der Ablauf dieses Klimaabschnitts ist auch in der Schweiz aufgrund von Analysen von Seesedimenten sehr gut belegt (s. auch Kap. 2.2.10.5.).

Die allgemeine Erwärmung in Europa nach der letzten Eiszeit wurde von einem Kälterückfall in Mittel- und Nordeuropa unterbrochen, bei dem die Temperaturen wieder um 5–7 $^{\circ}C$  sanken (= Jüngere Dryas). Dieser Kälteinbruch hat offensichtlich weltweite Auswirkungen gehabt, da man beispielsweise sein Signal auch in der Antarktis wiederfindet. Die Geschwindigkeit von Abkühlung und Erwärmung lässt sich aus den Isotopenwerten von Wasserstoff und Sauerstoff im Eis rekonstruieren. In Abbildung 6 ist nur der Verlauf der Isotopenkurve

### 2.1.3. Qu'entend-on par «rapide»?

Cette question touche le problème du temps, et par conséquent de la datation de tel ou tel événement. Il faut d'abord souligner que plus nous tenterons de remonter le temps, plus notre vision perdra en netteté. Il est donc bon de rappeler les difficultés méthodologiques des datations que nous pose notre appréhension du temps. Si, pour les périodes holocènes, la précision de notre lecture des cerne de croissance du bois, des sédiments varvés ou des strates de glace peut encore atteindre une année, nous devons, à partir d'environ 30000 BP, dans le meilleur des cas, nous contenter d'une résolution exprimée en décennies, plus souvent en siècles. La comparaison de différentes chronologies entre elles présente également des embûches, car le temps s'enregistre de manière variable, que nous ne maîtrisons pas, selon le type d'archive consultée. Nous avons appris que l'horloge infallible de la désintégration radioactive doit être ajustée sur la dendrochronologie, parce que non seulement la production de l'isotope du carbone n'est pas restée constante, mais également parce que des fluctuations du cycle du  $CO_2$  compliquent la lecture de cette horloge. La dendrochronologie nous permet de corriger nos courbes jusqu'à 10000 ans, mais que faire au-delà? La recherche a permis récemment d'affiner une autre méthode de datation radiométrique, la méthode Uranium-Thorium, de manière à combler cette lacune. Si l'on compare ces deux horloges radiométriques, elles divergent systématiquement et de plus en plus entre 12000 et 30000 BP. Nous connaissons plusieurs raisons à ce phénomène, mais pas toutes, de telle manière qu'il nous est encore impossible de savoir quelle chronologie choisir pour quelle tranche de temps.

La rapidité des fluctuations climatiques indiquées par la figure 5 ne peut encore être évaluée que pour les quelque 20000 dernières années. Les analyses des forages des calottes glaciaires du Groenland nous fournissent un bon exemple, daté du Dryas récent (fig. 6). En Suisse, l'histoire du climat de cette période est bien attesté par des analyses de sédiments lacustres (voir chap. 2.2.10.5.).

Le réchauffement général de l'Europe après la dernière glaciation a été interrompu en Europe centrale et septentrionale par un retour du froid au cours duquel les températures ont chuté de 5–7 $^{\circ}C$  (Dryas récent III, voir fig. 4). Ce refroidissement a eu des répercussions mondiales puisqu'on le repère jusque dans l'Antarctique. La vitesse du refroidissement et du réchauffement peut être reconstituée grâce aux rapports des isotopes de l'hydrogène et de l'oxygène dans la glace. Dans la figure 6, la courbe de fluctuation des isotopes n'est donnée que pour le Dryas récent. Afin de mieux saisir les modalités du réchauffement, nous portons notre attention sur la portion de glace entre 1784 et 1788 m. Les valeurs de l'oxygène-18 indiquent que le réchauffement s'est achevé en

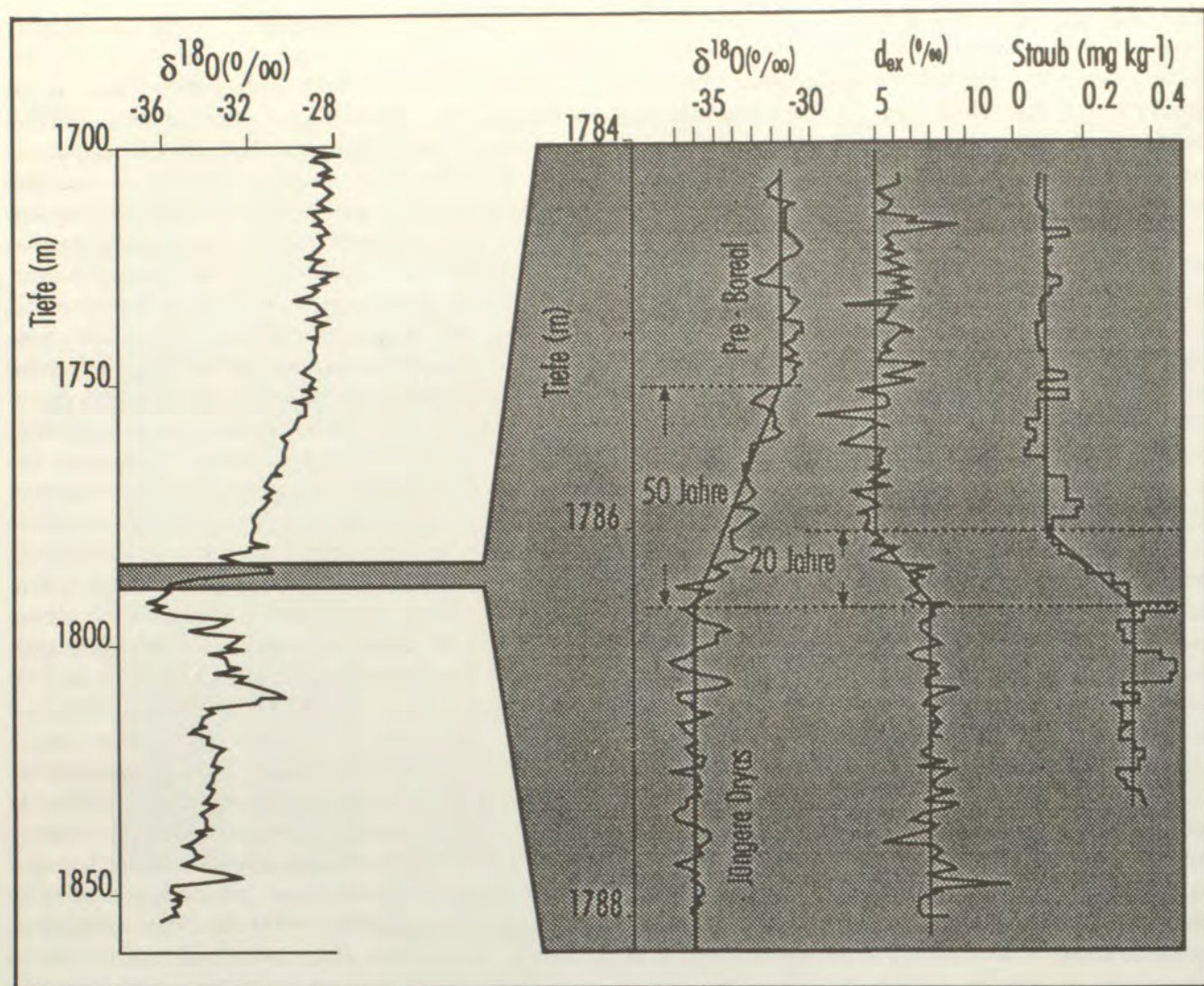


Abb. 6. Das Ende der Jüngeren Dryas nach den Eiskernen aus Dye III (Grönland). Aus den Isotopenverhältnissen und der Staubkonzentration in einem Eisbohrkern lässt sich die Dynamik von Klimaveränderungen abschätzen. Tiefgreifende Umstellungen in der atmosphärischen Zirkulation, hier ausgedrückt durch die Abnahme im Staubgehalt, und damit der mittleren Windgeschwindigkeit, können in wenigen Jahrzehnten erfolgen.

Fig. 6. La fin de la Dryas III d'après les carottes de forage dans les glaciers de Dye III (Groenland). A gauche, la profondeur à partir de la surface. Les rapports isotopiques et la concentration de poussières (colonne «Staub») dans une carotte de forage prélevée dans les glaciers du Groenland permettent d'estimer la dynamique des changements climatiques. De profonds bouleversements des courants atmosphériques, exprimés ici par la diminution des teneurs en poussières, donc par la vitesse moyenne du vent, peuvent survenir en quelques décennies.

Fig. 6. La fine del Dryas III secondo campioni di ghiaccio di Dye III (Groenlandia). A sinistra: profondità a partire dalla superficie attuale dei ghiacci. La dinamica delle variazioni climatiche può essere stimata in base alle relazioni isotopiche e dalla concentrazione di polvere (colonna «Staub») nel campione di ghiaccio, prelevato mediante un carotaggio. Sostanziali cambiamenti nella circolazione atmosferica, visibili dalla riduzione del contenuto di polvere e quindi della velocità media dei venti, possono avvenire nell'arco di pochi decenni.

während der Jüngeren Dryas wiedergegeben. Um den Ablauf der Erwärmung besser zu erfassen, konzentrieren wir uns auf den Abschnitt im Eis zwischen 1784 m und 1788 m. Nach den Sauerstoff-18-Werten war der Temperaturanstieg innerhalb von etwa 50 Jahren beendet. Die Information aus dem Eisbohrkern ist aber noch viel weitreichender. Aus dem Verhältnis von Sauerstoff-18 und Deuterium zueinander, ausgedrückt durch die Beziehung  $\delta D = 8\delta^{18}O + d$ , lässt sich unter anderem abschätzen,

l'espace de 50 ans. Mais les informations issues de ces forages sont beaucoup plus riches. Le rapport entre l'oxygène-18 et le deutérium, exprimé par  $\delta D = 8\delta^{18}O + d$  permet entre autres d'estimer les conditions climatiques du lieu d'origine de l'humidité. Des modélisations simulant un excès de deutérium (d) ont montré que l'humidité des régions d'altitude du Groenland provient, actuellement comme pendant les glaciations, de la partie subtropicale de l'Atlantique. La chute de d à 5‰ s'explique

welche Umgebungsbedingungen an dem Ort vorherrschen, von dem die Feuchtigkeit stammt. Modellexperimente mit dem Zustandekommen von d, auch Deuterium-Exzess genannt, haben gezeigt, dass die Feuchtigkeitsquelle der höher gelegenen Gebiete Grönlands sowohl heute wie auch unter eiszeitlichen Bedingungen im subtropischen Teil des Nordatlantiks liegt. Der Abfall des d-Wertes auf 5‰ wird nun dahingehend interpretiert, dass durch den Rückzug der Polarfront das Meereis schmolz und dieser kühlere Teil des Nordatlantik vorübergehend zur dominierenden Feuchtigkeitsquelle wurde. Die Umstellung der atmosphärischen Zirkulation erfolgte nach den Eiskern-Daten in nur 20 Jahren. Bis sich wieder ein relativ stabiler Exzess-Wert von 8‰ einstellte und damit die Rückkehr zum alten Zirkulationsmuster vollzogen wurde, dauerte es sehr viel länger. Erhärtet wird diese Überlegung zusätzlich durch den Staubgehalt im Eis, der in ebenfalls nur 20 Jahren um einen Faktor drei abnahm. Auch dies kann mit dem Rückzug der Polarfront erklärt werden: Durch den sich öffnenden, trennenden Wassergürtel zwischen tropischen und polaren Wassertemperaturen wurde der breitenabhängige Temperaturgradient schwächer, die Heftigkeit der Stürme nahm ab und damit auch die mittlere Staubbilastung in Grönland. Nach den neuesten Ergebnissen (vgl. dazu GRIP-Members 1993) handelt es sich bei diesem Ereignis um keinen Einzelfall. Vielmehr scheint das Holozän gemessen an den letzten 20000 Jahren eine ungewöhnlich lange und ruhige Phase zu sein. Damit erhält unsere eigene Entwicklung eine beunruhigend dominierende klimageschichtliche Dimension.

#### 2.1.4. Und das Klima der Schweiz?

Nicht nur der Laie stellt auch nach solchen Erklärungen immer wieder die ungeduldige Frage, wie nun bei uns das Klima in einem bestimmten Zeitraum der Vergangenheit ausgesehen hat. Wir haben gehört, dass die Jüngere Dryas auch hier ihre Spuren hinterliess. Die Zeitskalen vom Eis in Grönland und in den Seesedimenten der Schweiz differieren um einige hundert Jahre (s. Abb. 4). Wer recht hat, ist für einmal nicht der Gelehrtenstreit um des Kaisers Bart. Dahinter verbirgt sich vielmehr eine Antwort auf die Frage, wie schnell die Biosphäre auf das sich ändernde Klima reagiert hat. Dies führt in einem nächsten Schritt wiederum direkt zur Dynamik der Verbreitung unserer eigenen, späteiszeitlichen Vorfahren.

Leider sind wir in der Schweiz nicht in der Lage, an solchen Beispielen aus dem Vollen zu schöpfen. Bedingt durch die ausgeprägte Höhenstufung wurde natürlich der Alpenbogen in besonderem Masse von der Vereisung erfasst. Hoचाуflösende Klimaarchive wie Seesedimente haben das Maximum der letzten Vereisung kaum unbe-

par une fonte de la glace marine, provoquée par un recul du front polaire, faisant provisoirement de cette partie plus froide de l'Atlantique nord la source principale d'humidité. Les données des forages indiquent que ce renversement de la circulation atmosphérique s'est déroulé en 20 ans. Le retour et la stabilisation de l'excès  $\delta$  à une valeur de 8‰, donc le rétablissement de l'ancien système de circulation atmosphérique, a nécessité beaucoup plus de temps. Ce réchauffement est confirmé par une baisse de la teneur en poussières dans la glace, réduite à un tiers, également en l'espace de 20 ans. Ceci peut également s'expliquer par un recul du front polaire: l'élargissement de la ceinture d'eau séparant les eaux tropicales des eaux polaires a provoqué un abaissement du gradient de température, donc une diminution de la violence des tempêtes, et par conséquent une raréfaction des poussières transportées au Groenland. D'après les plus récentes données (voir GRIP-Members 1993) il ne s'agit pas d'un cas isolé. Il apparaît que l'Holocène est une phase calme d'une durée inhabituelle au cours des 20000 dernières années. De ce point de vue l'évolution climatique actuelle présente une instabilité inquiétante.

#### 2.1.4. Et le climat de la Suisse?

Après ces explications, le néophyte n'est pas le seul à se demander comment était le climat à une certaine période du passé. Nous avons vu que le Dryas récent a aussi laissé des traces chez nous. Les échelles chronologiques du Groenland et de la Suisse sont cependant décalées de quelques centaines d'années (fig. 4). Ce décalage n'est pas un problème méthodologique de spécialiste; il pose la question de la rapidité de réaction de la biosphère à un changement climatique. Indirectement, nous sommes également amenés à nous interroger sur la dynamique de l'établissement de nos ancêtres à la fin des temps glaciaires.

En Suisse nous ne sommes malheureusement pas en mesure de travailler efficacement sur de tels problèmes. Le relief marqué de l'arc alpin lui a valu de fortes glaciations. Les archives climatiques à haute résolution telles les sédiments lacustres n'ont pas subi le maximum de la dernière glaciation sans dommages. Les séquences de données remontant au-delà sont donc rares. La glace de

schadet überstanden. Weiter zurückreichende lückenlose Informationen sind also selten. Das Eis unserer Gletscher ist wiederum zu jung. Eine Antwort im Sinne der Häufigkeit bestimmter charakteristischer Wetterlagen und der jahreszeitlichen Verteilung physikalischer Klimagrößen wie Temperatur oder Niederschlag noch dazu in einer bestimmten Region ist nach dem Gesagten also sehr problematisch. Wohl findet die Wissenschaft bei uns sehr viele indirekte Klimazeugen in Pollenprofilen, Sedimentabfolgen, Knochenfunden oder Moränenwällen, eine Eins-zu-Eins-Übersetzung in meteorologische Größen entsprechend unseren heutigen Witterungsdaten ist damit (noch?) nicht möglich. Man kann wohl – und das ist angesichts der Komplexität dieser Aufgabe schon sehr viel – einzelne Klimaabschnitte der Vergangenheit soweit rekonstruieren, dass die kombinierte Information aus verschiedenen Klimaarchiven den Durchschnittsbefund für objektive Klimagrößen über einen Zeitraum von Jahren bis Jahrtausenden umschreibt. Dieses Vorhaben lässt sich am besten mit dem Abhören eines Tonbandes vergleichen, das einer Katze zwischen die Pfoten geraten ist und von dem man nachher nur einen Kanal bruchstückweise hört. Man wird somit in diesem Buch immer wieder auf Stellen stossen, wo es heisst: «Etwas wärmer, viel kälter, trockener...» Auch Vergleiche wie «es war wie im Engadin heute, wie im Mittelmeerraum, in Nordschweden...» soll der Leser nur als legitimen Versuch der Wissenschaft werten, die unterschiedlichsten Informationen aus den natürlichen Archiven so zu kombinieren, dass sie das Klima der Vergangenheit in einer bildhaften Form greifbar machen.

nos glaciers est de surcroît trop récente. Des informations sur la fréquence de certaines situations météorologiques ou sur le comportement annuel de paramètres climatiques comme la température ou les précipitations ne peuvent guère être fournies, encore moins pour une région précise. Les recherches effectuées chez nous sur des séquences palynologiques, sédimentologiques ou paléontologiques ou sur des observations de moraines ont apporté de nombreux témoignages indirects du climat, mais une mise en rapport directe de ces données avec des paramètres météorologiques comme ceux que nous utilisons actuellement n'est pas possible pour le moment. Il est certes possible de reconstituer certaines phases climatiques en combinant différents types d'archives, pour obtenir des paramètres climatologiques objectifs résumant des laps de temps allant de quelques années à quelques millénaires – et ceci est déjà considérable au vu de la complexité des problèmes. Cette quête est comparable à l'écoute d'une bande magnétique avec laquelle un chat a joué et dont on ne peut écouter qu'un canal à la fois, continuellement interrompu. Pour cette raison, le lecteur tombera souvent sur des expressions peu précises, comme: «un peu plus chaud, beaucoup plus froid, plus sec...» dans cet ouvrage. Les comparaisons, «comme en Engadine aujourd'hui, comme en Méditerranée, comme dans le nord de la Suède...» sont à prendre comme des tentatives légitimes de résumer un ensemble d'informations des plus hétéroclites en une image compréhensible.

(Trad. Ph. Morel)

## 2.2. Geologie

(Christian Schlüchter und Barbara Wohlfarth)

### 2.2.1. Einleitung

(Christian Schlüchter)

Die geologische Erforschung des Eiszeitalters hat zum Ziel, die Entstehung der heutigen Landschaft als Produkt der eiszeitlichen Vorgänge zu verstehen und darzustellen. Es geht also um ein Verständnis der Entstehung jenes Naturraumes, in dem sich der Mensch entwickelt hat und auch heute noch bewegt. Eine solche Betrachtung unserer Umgebung weckt naturgemäss das Interesse verschiedener Wissenschaften.

Die letzten 2,4 Mio. Jahre, geologisch gesprochen das Quartär, entsprechen einem Zeitabschnitt der Erdgeschichte mit ausgeprägten, weltweiten, zyklischen Klimaschwankungen (s. dazu Kap. 2.1.2.), die im Bereiche der Alpen ein periodisches, jedoch unterschiedlich mächtiges Vorstossen der Gletscher zur Folge hatten. Eis und Schmelzwasser veränderten periodisch die bereits bestehende Landschaft durch Erosion oder Ablagerung neuer Sedimente. Dabei entstanden wechselnde Landschaftsräume wie Seen, Flussebenen, Verwitterungsoberflächen, tiefe Schluchten und Moränenwälle. Reste unterschiedlich alter Landschaften haben sich lokal erhalten und sind jetzt als räumlich und zeitlich feingegliedertes, geologisches Zusammenspiel vorhanden. Die heutige Eiszeitgeologie beruht auf einer stratigraphischen Analyse der eiszeitlichen Ablagerungen und geht von sogenannten Referenzprofilen aus, also lithostratigraphischen Abfolgen, die vollständiger sind als andere. Für die Datierung geologischer Körper ist die Zusammenarbeit mit der Paläobiologie unerlässlich; aber auch die modernen Isotopenmethoden sind zum Erstellen eines Zeitgerüsts absolut notwendig.

Anders als in den übrigen Kapiteln dieses Buches verwenden wir für die älteren Epochen hier die herkömmliche Eiszeitstratigraphie nach Penck/Brückner (1909) nicht. Diese «einfache» Chronologie basiert auf Interpretationen des süddeutschen Quartärs, und die Übertragbarkeit auf die Befunde im Schweizer Mittelland ist insbesondere aufgrund neuer Resultate fraglich (Schlüchter 1988/89; Graf 1993; Müller 1993). Besonders umstritten ist der stratigraphische Inhalt des Begriffs «Riss». Im Sinn eines Diskussionsbeitrages sowie zur besseren Verständlichkeit geben wir in Abbildung 4 beide Gliederungen wieder.

## 2.2. Géologie

(Christian Schlüchter et Barbara Wohlfarth)

### 2.2.1. Introduction

(Christian Schlüchter)

L'étude géologique des époques glaciaires a pour but de comprendre et d'appréhender la formation des paysages actuels comme résultat d'événements liés aux phénomènes glaciaires. Il s'agit donc de comprendre la genèse de l'environnement naturel dans lequel l'homme s'est développé et vit encore aujourd'hui. Une telle approche de notre environnement concerne des disciplines scientifiques diverses.

Les derniers 2,4 mio. d'années, géologiquement rattachés au Quaternaire, correspondent à une période de l'histoire de la Terre aux variations climatiques de grande envergure, globales et cycliques (voir aussi chap. 2.1.2.), qui impliquèrent dans les Alpes des avancées de glaciers, périodiques et d'ampleur variable. La glace et les eaux de fonte ont périodiquement modifié les paysages en place, par érosion ou par l'apport de nouveaux sédiments, donnant lieu à des paysages changeants, tels les lacs, plaines alluviales, surfaces d'altération, gorges profondes et remparts morainiques. Des vestiges de paysages d'âges divers se sont conservés localement et constituent actuellement autant d'éléments détaillés chronologiques et spatiaux d'un puzzle géologique. La géologie des époques glaciaires se base actuellement sur une analyse stratigraphique des sédiments et se réfère à des profils dits de référence, c'est-à-dire à des séquences lithostratigraphiques plus complètes que d'autres. La datation de tels dépôts est fournie par la paléobiologie, de même que par les méthodes modernes de datation par les isotopes.

Contrairement aux autres chapitres de ce livre, nous n'utiliserons pas la stratigraphie Quaternaire conventionnelle de Penck/Brückner (1909) pour les époques anciennes. Cette chronologie «simple» se base sur des interprétations du sud de l'Allemagne, dont des études récentes (Schlüchter 1988/89; Graf 1993; Müller 1993) ont remis en question la légitimité de leur transposition au Plateau suisse. La signification stratigraphique du terme «Riss», en particulier, est remise en question. Pour la commodité de nos lecteurs ainsi qu'à titre d'une discussion nous avons intégré les deux systèmes dans la figure 4.

## 2.2.2. Die eiszeitgeologische Bezugsgeometrie

Für die Rekonstruktion der eiszeitlichen Vergletscherungs-geschichte ist eine klare Bezugs- oder Vergleichs-grösse notwendig. Und da für unsere Betrachtung nicht nur der Alpenraum, sondern auch das nördliche und so-wweit möglich auch das südliche Alpenvorland eine wichti-gere Rolle spielen, drängt sich das Maximum der letzten Eiszeit als eiszeitgeologische Bezugsgrösse auf. Dies aus den folgenden Gründen:

- die Maximalausdehnung der letzteiszeitlichen Glet-scher lässt sich mit zufriedenstellender Genauigkeit kartieren und somit lassen sich die entsprechenden Gletscherstände räumlich recht genau erfassen;
- die Chronologie dieser letzten maximalen Eisausdehnung ist auch datierungsmässig erfassbar; wobei Referenz- oder Eichprofile hier eine sehr wichtige Rolle spielen;
- die letzteiszeitliche Gletscherausdehnung spielt für die urgeschichtliche Betrachtung eine wichtige paläogeographische Rolle.

## 2.2.3. Zwei Eckpfeiler: die «Letzte Eiszeit» und die «Grosse Eiszeit»

Ausserhalb der Grenzen der letzten Eiszeit finden wir im Mittelland geologische Dokumente einer grösseren Eisausdehnung (Abb.7; u.a. Rutsch 1967; Lang 1991). Diese «grosse Vergletscherung der Schweizer Alpen» hat praktisch das gesamte Alpenvorland mit einer Eismasse bedeckt, erreichte am Alpenrand bei Thun BE eine Eis-höhe von 1250 m und nur wenige eisfreie Gebiete, sog. Nunatakr, ragten aus den alpinen Eismassen heraus (Napf, Rigi und die höchsten Erhebungen im Solothurner und Aargauer Jura). Die Eisausdehnung dieser grossen Vergletscherung ist nicht so präzise erfassbar, wie für die letzte Eiszeit, doch gestattet uns die Verteilung erratischer Blöcke (Findlinge) aus einem bestimmten Einzugs-gebiet in den Alpen, die entsprechenden Eisströme dar-zustellen (Abb.7; Mühlberg 1869).

Herkömmlicherweise ist die Grosse Eiszeit chrono-logisch mit der vorletzten Eiszeit gleichgesetzt worden. Wie im folgenden dargestellt wird, kann diese «kurze Chrono-logie» nicht mehr beibehalten werden, denn die grosse Vergletscherung ist ein viel älteres Ereignis.

Für die Rekonstruktionen der eiszeitlichen Gletscher-ausdehnungen ist die Erkenntnis wichtig, dass die letzte, zeitlich und räumlich recht präzise erfassbare Verglet-scherung innerhalb einer viel früheren und viel grösseren Eisausdehnung stattgefunden hat. Die Eisausdehnungen der Grossen und der Letzten Eiszeit stellen die beiden Bezugsgeometrien dar, die wir benützen werden.

## 2.2.2. Ordre de grandeur référentiel

La reconstitution de l'histoire des glaciations nécessite l'usage d'un ordre de grandeur de référence. L'espace alpin et ses bordures nord et sud jouant un rôle important dans notre réflexion, nous nous référerons à l'extension maximum de la dernière glaciation. Ce choix est motivé par les raisons suivantes:

- l'extension maximale des glaciers de la dernière glaci-ation peut être cartographiée avec une précision satis-faisante et permet donc de reconstituer exactement la géographie des glaciers en question;
- la chronologie de cette extension maximale est bien connue, en particulier grâce aux profils de référence;
- l'extension des glaciers de la dernière glaciation joue un grand rôle dans la paléogéographie de la Préhis-toire.

## 2.2.3. Les bases de la chronologie: La «dernière glaciation» et la «grande glaciation»

Au-delà des limites de la dernière glaciation, nous trouvons, sur la Plateau suisse, des vestiges d'une glaci-ation de plus grande expansion (fig. 7; p.ex. Rutsch 1967; Lang 1991). Cette «grande glaciation des Alpes suisses» a recouvert pratiquement tout le Plateau suisse d'une chape de glace, dont l'épaisseur en bordure des Alpes, à Thoune BE, atteignait 1250 m. Seules quelques sommets (nommés Nunatakr) émergeaient encore de la masse de glace (Napf, Rigi, et les montagnes les plus hautes du Jura soleurois et argovien). L'extension de ces glaciers n'est pas aussi bien connue que pour la dernière glaciation, mais la répartition de blocs erratiques provenant de cer-taines zones alpines permet de reconstituer les courants glaciaires correspondants (fig. 7; Mühlberg 1869).

Traditionnellement, on a considéré cette grande gla-ciation comme étant l'avant-dernière. Nous verrons par la suite que cette chronologie ne peut plus être mainte-nue, puisqu'il s'agit d'un événement beaucoup plus an-cien.

Pour la reconstitution de l'extension des glaciers, il est important de savoir que la dernière glaciation, bien connue dans le temps et l'espace, a pris place à l'intérieur du domaine d'extension d'une autre glaciation, beaucoup plus ancienne et beaucoup plus étendue. Les domaines d'extension de cette grande glaciation et de la dernière constituent les deux grandeurs de référence dont nous ferons usage.



Abb. 7. Die Ausdehnung des alpinen Eisstromnetzes während des letzteiszeitlichen Maximums (ausgezogene Linie) und während der Grössten Vergletscherung (punktierte Linie) mit den wichtigsten Referenzprofilen. Die Nummern bei den Signaturen entsprechen der Nummer der Station in den Regesten.

Fig. 7. Extension du réseau glaciaire alpin pendant le maximum de la dernière glaciation (ligne continue) et pendant la glaciation maximale (ligne pointillée), et les profils de référence les plus importants. Les numéros des symboles correspondent au numéro du site dans le registre.  
Fig. 7. Estensione del sistema dei ghiacciai alpini durante la recrudescenza massima dell'ultima epoca glaciale (linea continua) e durante la più grande glaciazione (linea punteggiata) con i più importanti profili di riferimento. I numeri presso i simboli corrispondono al numero del sito nel registro.  
32 Gossau; 49 Meikirch; 87 Thalgut; A Cossonay VD; B Gondiswil BE; C Niederweningen ZH; D Tiefenwinkel bei Murg am Walensee SG; E Zürichberg ZH.

## 2.2.4. Die letzte Eiszeit und ihre Gliederung

Das Maximum der letzten Eiszeit ist die glazialgeolo-gische und -morphologische Bezugsgeometrie schlech-tin (Abb.7). Das geologische Abbild dieses klimatischen Ereignisses ist über weite Bereiche des nördlichen und südlichen Alpenvorlandes präzise kartierbar (Jäckli 1962; Lang 1991; Hildbrand 1990). Nach neuen Aufnahmen lässt sich nun auch im Alpeninnern das letzteiszeitliche Maximum rekonstruieren: einmal nach der Schliftgrenze in den Zentralalpen (Jäckli 1962) und nach letzteiszeitlich nicht ausgeräumten Felsenmeerbildungen (Dick 1991).

Wie ist die letzte Eiszeit stratigraphisch gliederbar, und wann haben die letzteiszeitlichen Gletscher ihre ma-ximale Ausdehnung erreicht? Diese Fragen sind mit den intramoränen Profilen von Cossonay VD, Meikirch [49], Thalgut [87], Gossau [32] und Zürichberg ZH sowie mit den extramoränen Sequenzen von Gondiswil-Zell BE und Niederweningen ZH zu beantworten. Die hier ge-

## 2.2.4. Les subdivisions de la dernière glaciation

Le maximum de la dernière glaciation constitue la référence absolue en géologie glaciaire et en paléogéo-morphologie (fig. 7). Les traces géologiques de cet événe-ment climatique peuvent être cartographiées avec préci-sion sur de vastes domaines du Plateau suisse septentri-onal et méridional (Jäckli 1962; Lang 1991; Hildbrand 1990). De nouvelles études ont également permis de re-constituer les limites du maximum de la dernière glaci-ation à l'intérieur des Alpes: d'une part en utilisant la limite des polis glaciaires dans les Alpes centrales (Jäckli 1962) et d'autre part d'après des formations de mers de blocs\* (Felsenmeer) non évacuées par la dernière glaci-ation (Dick 1991).

Comment peut-on subdiviser la dernière glaciation et quand ses glaciers ont-ils atteint leur extension maxi-male? Cette question peut être résolue grâce aux profils intramorainiques\* de Cossonay VD, Meikirch [49], Thal-



wonnenen Erkenntnisse ergeben gewissermassen zeitlich geordnete Momentaufnahmen; die Lücken dazwischen interpolieren wir in einem zweiten Schritt und erhalten so gewissermassen Sequenzen eines Films. Die genauesten Aussagen sind aufgrund der Befunde aus dem Zürcher Oberland möglich und können wie folgt zusammengefasst werden:

Das bereits seit O. Heer (1865) als wichtig erkannte Profil in der Kiesgrube von Gossau [32] ist nach wie vor eine Schlüsselstelle. Die darin eingelagerten Schichten der Schieferkohlen stellen den stratigraphischen Bezugs-horizont dar, der sowohl paläoklimatisch und zeitlich fassbar ist. Die Datierung der Schieferkohlen, des unteren Hauptflözes und des oberen, geringmächtigen Nebenflözes (Abb. 8) zeigen, dass das Zürcher Oberland von 60000 bis gegen 28000 BP eisfrei gewesen ist (Schlüchter et al. 1987; s. Abb. 3; Kap. 2.3.5.; 3.3.8.). Weitere datierte Profile, die den gleichen Zeitabschnitt innerhalb der Ausdehnung der letzten Eiszeit als eisfrei belegen, sind aus der Gegend von Dürnten ZH und von Murg SG am Walensee (Schindler et al. 1985) bekannt. Aus der geographischen Verteilung dieser Profile, vor allem auch aus der Aussage der Profile am Walensee leiten wir ab, dass die Gletscher während dieser langen letzteiszeitlichen «Zwischenphase» eine bescheidene inneralpine Ausdehnung hatten und nicht einmal bis an den Alpenrand reichten.

Vegetation und Klima während dieser langen «Zwischenphase» waren wechselhaft. Im Mittelland schwankte der Vegetationscharakter zwischen offener Tundra und stark aufgelichteten Wäldern (Welten 1982; Burga in: Schlüchter et al. 1987). Dass die Waldgrenze während dieser Zeit zumindest teilweise im Alpenvorland gelegen haben muss, geht auch aus den Sedimenten zwischen den beiden Schieferkohlen in Gossau [32] hervor, welche Spuren arktischer Bodenentwicklung zeigen (M. Clet, mdl. Mitt.) und durch Bodenfließen in charakteristischer Art und Weise gestört sind. Paläogeographisch stellen die Gossauer [32] Schieferkohlen den Verlandungshorizont einer riesigen Deltaebene dar, die vorher in einen ausgedehnteren Glattalsee geschüttet worden ist. Aus der petrographischen Zusammensetzung der Deltaschotter kann abgeleitet werden, dass die Materialherkunft frisch-alpin ist, also offenbar von einem Schmelzwasserbach stammt, der einem Gletscher bei der Schwelle von Hombrechtikon ZH (also auch im Zürichseebecken) entspringt. Das heisst also, dass vor der Torfbildung auf dem Delta von Gossau [32] die Alpengletscher knapp über den Alpenrand hinausgereicht haben. Auch diese Zusammenhänge lassen sich mit den Profilen von Murg SG am Walensee zeigen (Schindler et al. 1985).

Überlagert werden die Gossauer [32] Schieferkohlen von einem Vorstoss-Schotter-/Grundmoränenzyklus des letzten und jüngsten Eisvorstosses ins Alpenvorland. Die

gut [87], Gossau [32] et Zürichberg ZH et aux séquences extramorphiques\* de Gondiswil-Zell BE et de Niederweningen ZH. Les informations que nous obtenons ne sont que des tranches de reconstitutions ordonnées dans le temps; les lacunes seront comblées par extrapolations dans une deuxième phase comme dans les séquences juxtaposées d'un film. Les informations les plus précises proviennent des séquences de l'Oberland zurichois et peuvent être résumées comme suit:

Le profil de la gravière de Gossau [32], dont l'importance est déjà reconnue depuis les études d'O. Heer (1865), reste capital. Les charbons feuilletés constituent l'horizon de référence, paléoclimatologiquement et chronologiquement bien connu. La datation des charbons feuilletés, du niveau inférieur principal et de la veine supérieure secondaire de faible épaisseur (fig. 8), montre que l'Oberland zurichois était dépourvu de glace entre environ 60000 et 28000 ans BP (Schlüchter et al. 1987; voir fig. 3; chap. 2.3.5.; 3.3.8.). D'autres profils situés à l'intérieur des limites d'extension de la dernière glaciation et indiquant une absence de glace pour la même période sont connus à Dürnten ZH et à Murg SG au bord du Walensee (Schindler et al. 1985). La répartition géographique de ces profils et surtout les données des profils du Walensee indiquent que pendant cette «phase intermédiaire» de la dernière glaciation, les glaciers ne con-nurent qu'une extension modeste, n'atteignant même pas la bordure des Alpes. La végétation et le climat de cette longue «phase intermédiaire» étaient variables. Sur le Plateau, la végétation passait de la toundra ouverte aux forêts fortement clairsemées (Welten 1982; Burga in: Schlüchter et al. 1987). Les sédiments entre les charbons feuilletés de Gossau, qui ont livré des indices de pédogenèse\* (M. Clet, com. pers.) et qui sont perturbés de manière caractéristique par des phénomènes de solifluction\*, montrent que la limite des forêts a dû se trouver au moins partiellement sur le Plateau suisse durant cette période. Paléogéographiquement, les charbons feuilletés de Gossau [32] représentent le niveau d'atterrissement d'un immense delta formé par un dépôt de graviers dans le Glattalsee, alors plus étendu. La composition pétrographique des graviers du delta indique une provenance alpine immédiate, c'est-à-dire d'un torrent de fonte issu d'un glacier au seuil de Hombrechtikon ZH (donc également dans le bassin versant du lac de Zürich). Ceci signifie donc qu'avant la formation des tourbes dans le delta de Gossau, les glaciers alpins ne dépassaient que de peu la bordure des Alpes. Les profils de Murg SG ont livré des informations correspondantes à celles de Gossau [32] (Schindler et al. 1985).

Les charbons feuilletés sont recouverts par une séquence de graviers de progression glaciaire et de moraine de fond de la dernière et plus récente avancée des glaciers au-delà de la bordure des Alpes. La datation des char-

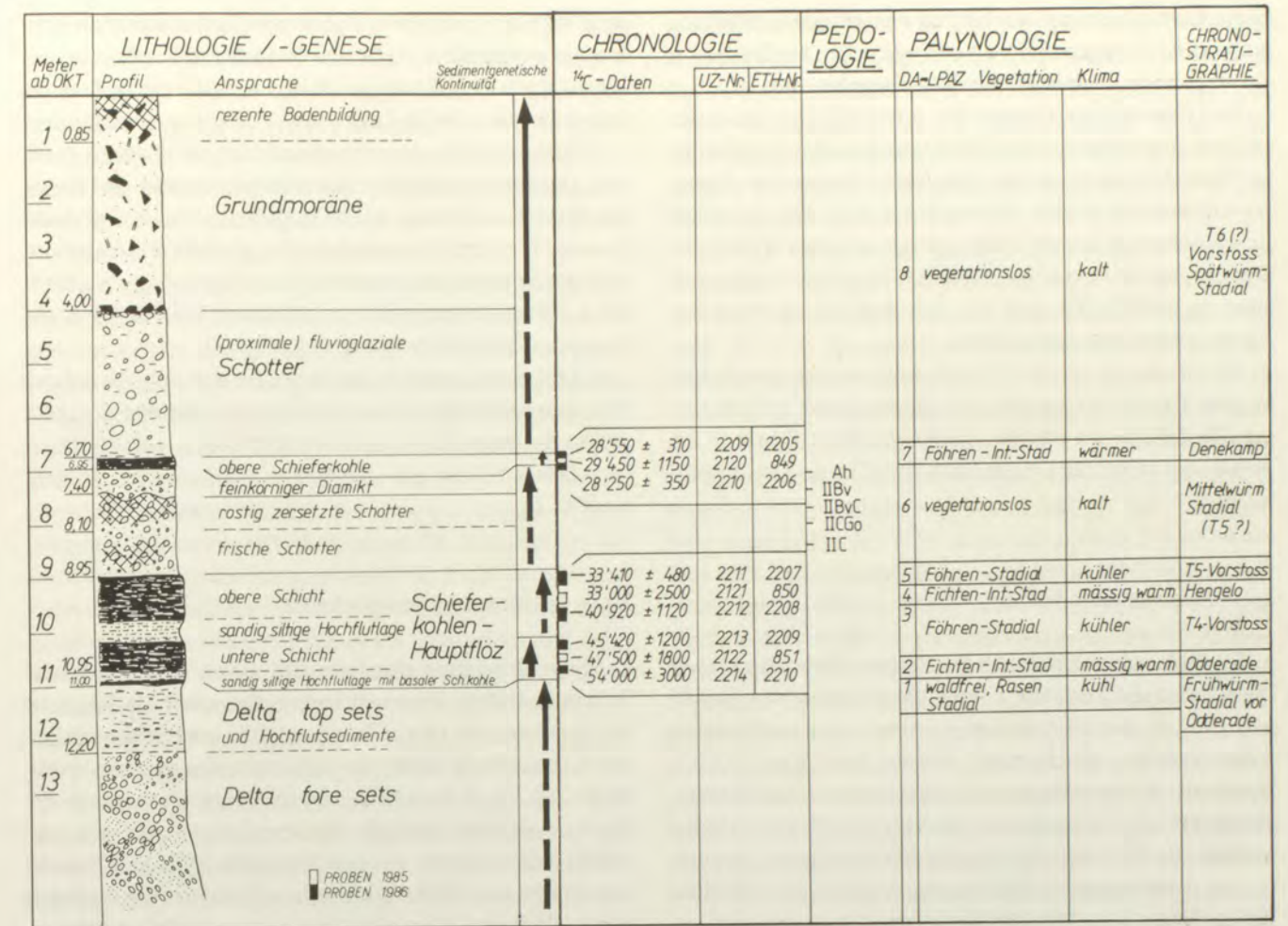


Abb. 8. Das Schieferkohlenprofil von Gossau [32], Zusammenstellung der Resultate zu lithologischen, chronologischen (W. A. Keller), pedologischen (P. Fitze) und palynologischen (C. A. Burga) Untersuchungen. Aus Schlüchter et al. 1987.  
Fig. 8. Gossau [32], séquence des charbons feuilletés: résumé des résultats des études lithologique, chronologique (W. A. Keller), pédologique (P. Fitze) et palynologique (C. A. Burga). D'après Schlüchter et al. 1987.  
Fig. 8. Gossau [32]. Profilo nei scisti bituminosi, sintesi dei risultati delle ricerche litologiche, cronologiche (W. A. Keller), pedologiche (P. Fitze) e palinologiche (C. A. Burga). Da Schlüchter et al. 1987.

Datierung des Schieferkohle-Nebenflözes unter den Vorstoss-Schottern gibt mit einem Mittelwert von 28420 ± 230 BP ein maximales Alter für diesen letzten Gletschervorstoss (Keller in: Schlüchter et al. 1987).

Wichtig ist hier, ob die eindeckende Grundmoräne als Dach des Gossauer [32] Profils zum Maximum der letzten Eiszeit gehören kann oder nicht. Hier helfen nun Befunde aus dem Limmattal bei Zürich weiter: am Zürichberg, also weit ausserhalb der Endmoränen des sog. Zürcher-Stadiums, ist ein Profil erbohrt worden, das zwischen zwei Grundmoränen feinkörnige Beckensedimente mit Schieferkohlebändchen enthält. Die oberste datierte Probe ergibt ein Alter von (UZ-2505/ETH-5191) = 28060 ± 340 BP, liegt also im Altersbereich der jüngsten Alter von Gossau [32]. Die eindeckende und jüngste Grundmoräne am Zürichberg kann nur zur maximalen

bons feuilletés précédant les graviers de progression donne, avec une moyenne de 28420 ± 230 BP, un âge maximum à cette dernière avancée (Keller in: Schlüchter et al. 1987).

A ce stade, il est important de savoir si la moraine de fond formant le sommet du profil de Gossau [32] peut ou non correspondre au maximum de la dernière glaciation. La réponse est apportée par des observations de la vallée de la Limmat près de Zürich: sur le Zürichberg, donc bien au-delà des moraines frontales du stade dit de Zürich, un carottage a été effectué, qui a livré, entre deux moraines de fond, des sédiments lacustres fins contenant des strates de charbons feuilletés. L'échantillon daté le plus haut a donné un âge de (UZ-2505/ETH-5191) 28060 ± 340 BP, et correspond aux dates les plus récentes de Gossau [32]. Les moraines de recouvrement et de fond les plus récents

Gletscherausdehnung der letzten Eiszeit gehören (Stadium von Killwangen AG). Die Frage nach der Datierung der liegenden Grundmoräne ist unbeantwortet.

Die Gletschergeschichte der letzten Eiszeit lässt sich einfach zusammenfassen: Zwei voneinander unabhängige Gletschervorstösse aus den Alpen haben das Alpenvorland seit der letzten Warmzeit erreicht. Die maximale Eisausdehnung wurde während des zweiten Vorstosses erreicht und ist jünger als 28000 BP. Der erste Vorstoss ist älter als 60000 BP und hat sich nur knapp über den Alpenrand hinaus ausgedehnt.

Das Ende der letzten Eiszeit erfolgte im wesentlichen in zwei Erwärmungssprüngen, die zu einem kollapsartigen Zerfallen des alpinen Eisstromnetzes führten, um 16000 und 14500 BP (= um 17000? v. Chr. und um 15500? v. Chr.).

#### 2.2.5. Die vorletzte Eiszeit

Im klassischen Eiszeitem Schema nach Penck/Brückner (1909) wird die vorletzte Eiszeit als Riss-Eiszeit bezeichnet. Bei uns ist sie herkömmlicherweise mit der grössten Eisausdehnung gleichgesetzt worden (vgl. Kap. 2.2.3.). Innerhalb der Ausdehnung des letzteiszeitlichen Rhonegletschers ist bei Meikirch [49] eine Profilserie erbohrt worden, deren pollenanalytische Untersuchung Resultate von weittragender Bedeutung ergeben hat (Welten 1982a; 1988). Die Abfolge der Sedimente ist einfach: unter dem Vorstoss-Schotter- und Grundmoränen-Komplex (der letzten Eiszeit) liegt eine mächtige Serie von nicht weiter gliederbaren, feinkörnigen Beckensedimenten. Aufgrund der Pollenanalyse sind diese Sedimente während der letzten Warmzeit (Eem), einer vorangehenden Kaltzeit und einer noch älteren Warmzeit zur Ablagerung gelangt. Die Gletschersedimente zwischen den beiden Warmzeiten fehlen nicht nur, sondern es ist dort auch kein Hiatus\* im Sediment festzustellen. Der Rhonegletscher hat also das Mittelland während der Eiszeit unmittelbar vor der letzten Warmzeit gar nicht erreicht. Die vorletzte Eiszeit war demzufolge ein kleineres Gletscherereignis als die letzte Eiszeit, und sämtliche Gletschervorstösse über das letzteiszeitliche Maximum hinaus müssen somit älter als die vorletzte Eiszeit sein.

#### 2.2.6. Vergletscherungsspuren ausserhalb des letzteiszeitlichen Maximums

Ausserhalb der letzteiszeitlichen Endmoränen sind durch Hildbrand (1990) für das Gebiet des Rhonegletschers, durch Lang (1991) für den Aare-/Reussgletscher

du Zürichberg, ne peuvent donc que correspondre à l'extension maximale des glaciers de la dernière période glaciaire (stade de Killwangen AG). Le problème de la datation de la moraine de fond sous-jacente reste à résoudre.

L'histoire de la dernière glaciation est simple à résumer: deux avancées des glaciers en provenance des Alpes ont atteint le Plateau suisse depuis la dernière période chaude. L'extension maximale des glaciers a été atteinte pendant la deuxième avancée et est postérieure à 28000 BP. La première avancée est antérieure à 60000 BP et n'a que peu dépassé la bordure des Alpes.

La fin de la dernière glaciation est due en gros à deux brusques réchauffements, qui ont provoqué une désagrégation du réseau de circulation des glaces, vers 16000 et vers 14500 BP (= env. 17000? av. J.-C. et env. 15500? av. J.-C.).

#### 2.2.5. L'avant-dernière glaciation

Selon le schéma classique des glaciations de Penck/Brückner (1909), l'avant-dernière glaciation est désignée par glaciation de Riss. Chez nous, elle est traditionnellement associée à l'avancée maximale des glaciers (voir chap. 2.2.3.). A l'intérieur du domaine d'extension du glacier du Rhône lors de la dernière avancée, une série de profils a été prélevée près de Meikirch [39], dont l'étude palynologique a livré des résultats d'une portée considérable (Welten 1982a; 1988). La séquence des sédiments est simple: le complexe de graviers de progression et de graviers de fond de la dernière glaciation recouvre une puissante série de sédiments lacustres fins, impossible à subdiviser. L'analyse des pollen a montré que ces sédiments se sont mis en place pendant la dernière période chaude (Eem), pendant une période froide qui la précède et pendant une autre période chaude, encore plus ancienne. On ne constate pas seulement l'absence de sédiments glaciaires (graviers) entre ces deux périodes chaudes, mais il est possible de dire qu'aucun hiatus\* ne les sépare. Le glacier du Rhône n'a donc jamais atteint le Plateau pendant la glaciation précédant la dernière période chaude. L'avant-dernière glaciation était donc moins importante que la dernière; toutes les avancées glaciaires dépassant le maximum de la dernière glaciation sont par conséquent plus anciennes que l'avant-dernière glaciation.

#### 2.2.6. Traces de glaciations au-delà des limites de la dernière glaciation

Au-delà des moraines frontales de la dernière glaciation, des sédiments glaciaires et d'importantes pédogénèses\* ont été cartographiées par Hildbrand (1990) pour

einerseits Gletschersedimente und -formen, andererseits bedeutende Bodenbildungen kartiert worden, die in einer Rekonstruktion der letzten Eiszeit nicht widerspruchsfrei untergebracht werden können. Vergleichbare Beobachtungen sind aus dem aargauischen Seetal bekannt, im besonderen aus der Gegend von Seon-Lenzburg AG (u.a. Stalder 1985) und aus den extramoranen Zonen von Biberbrugg-Rothenthurm SZ.

Die Erscheinungen wiederholen sich: Es handelt sich um eingeschotterte Grundmoränenlagen bzw. Blocklagen ausserhalb der gut definierten Endmoränen (Seon-Lenzburg AG), um randglaziale Formen und Sedimente (Wiggertal bei Gettnau LU, Emmental bei Signau BE, Schwarzenburg BE; Zollinger, in Vorber.) sowie um tiefgründig verwitterte Grundmoränendecken mit entsprechender, charakteristischer feinemorphologischer Überprägung (Biberbrugg-Rothenthurm SZ, Längenberg bei Bern). Diese Erscheinungen sind früher als «Supermaximum der letzten Eiszeit» bezeichnet worden, wobei angenommen wurde, dass die maximale Eisausdehnung kurzfristig über den morphologisch kartierbaren Maximalwall hinausreichte, ohne aber eine morphologisch bedeutende Endlage aufzubauen. Dabei waren ganz offensichtlich die Verwitterungserscheinungen nicht beachtet worden, die ein höheres als letzteiszeitliches Alter belegen. Da ja die vorletzte Eiszeit hinter der Gletscherausdehnung der letzten Eiszeit zurückgeblieben ist, handelt es sich bei den Spuren der «Supermaximum-Vergletscherung» um eine ältere als die vorletzte Eiszeit (Abb. 9).

Darüber hinaus sind nur noch die reliktsch erhaltenen Spuren der Grossen Eiszeit (Erratikerstreu, reliktsche, meist vollständig durchgewitterte Grundmoräne, und die sog. Höhenschotter) feststellbar (Abb. 7). Eine Ausnahme von dieser einfachen Paläogeographie bilden allerdings die

#### 2.2.7. Deckenschotter der zentralen und östlichen Nordschweiz

Die Landschaft nördlich der Lägern mit Ausläufern ins Schaffhausische im NE und in den aargauischen Tafeljura im NW ist durch charakteristische Tafelberge gekennzeichnet. Diese Tafelberge, oder «Platten» in der lokalen Bezeichnung, tragen über der mesozoischen oder tertiären Felsunterlage einen Deckel von vorwiegend grobkörnigen eiszeitlichen Lockergesteinen, den sog. Deckenschottern. Diese Sedimente sind ausschliesslich ausserhalb der letzteiszeitlichen Eisausdehnung vorhanden. In bezug auf die maximale Gletscherausdehnung liegen sie jedoch wenigstens teilweise innerhalb. Eine erste monographische Bearbeitung erfolgte durch Frei (1912) ohne die stratigraphische Position dieser hochgelegenen Schotterfluren über eine bloss «vergleichende

le territoire du glacier du Rhône et par Lang (1991) pour le glacier de l'Aar et de la Reuss. Ces données s'intègrent mal dans une reconstitution de la dernière glaciation. Des observations semblables ont été faites dans le Seetal argovien, surtout dans la région de Seon-Lenzburg AG (p.ex. Stalder 1985) et dans les zones extramoraniques\* de Biberbrugg-Rothenthurm SZ.

Les faits se répètent: ils s'agit de moraines de fond ou de couches de blocs recouverts de graviers se trouvant au-delà des moraines frontales bien définies (Seon-Lenzburg AG), de formations et de sédiments périglaciaires (Wiggertal près de Gettnau LU, Emmental près de Signau BE, Schwarzenburg BE (Zollinger, en prép.), ainsi que de couvertures morainiques de fond profondément altérées avec des modifications micromorphologiques caractéristiques (Biberbrugg-Rothenthurm SZ, Längenberg près de Berne). Ces observations ont été interprétées autrefois comme un «supermaximum de la dernière glaciation», supposant une brève transgression des glaciers au-delà des limites cartographiables, sans formation d'une limite morphologiquement importante. Mais cette hypothèse ne tenait pas compte des phénomènes d'altérations observés, qui témoignent d'un âge plus ancien que la dernière glaciation. L'avant-dernière glaciation étant restée en deçà des limites de la dernière, il s'agit donc de traces d'une glaciation «supermaximale», plus ancienne que l'avant-dernière glaciation (fig. 9).

Ailleurs, seuls de faibles indices de cette grande glaciation peuvent être observés (graviers erratiques, vestiges de moraines de fond, habituellement complètement altérées, et les graviers dits d'altitude (Höhenschotter; fig. 7). Il n'en est pas de même des graviers de couverture\* (Deckenschotter) du centre et de l'est de la Suisse septentrionale.

#### 2.2.7. Les graviers de couverture (Deckenschotter) du centre et de l'est de la Suisse septentrionale

Le paysage au nord des Lägern donnant sur le pays schaffhousois au NE et sur le Jura tabulaire argovien au NW est caractérisé par des reliefs tabulaires\*. Le substrat rocheux mésozoïque ou tertiaire de ces montagnes est recouvert par une couche de graviers habituellement grossiers, dits graviers de couverture (Deckenschotter). Ces sédiments ne sont connus qu'au-delà de la limite de la dernière glaciation. Ils se trouvent cependant au moins partiellement à l'intérieur des limites de la glaciation maximale. Une première étude monographique de ces dépôts a été faite par Frei (1912), mais sa «corrélation comparative» avec le système classique de Penck/Brückner n'explique pas leur position stratigraphique en haute altitude. Une nouvelle étude est en cours d'achèvement



und eine ältere Zwischeneiszeit, die vor allem mit den Profilen Meikirch [49], Thalgut [87] und Thungschneit im bernischen Aaretal in intramoranen Positionen erfasst worden sind und mit den extramoranen Lokalitäten von Gondiswil BE und Niederweningen ZH verglichen werden können (Welten 1982a; 1988; Wegmüller 1992; vgl. auch Kap. 2.4).

Das vollständigste letztwarmzeitliche Profil stammt aus den Schieferkohlen von Gondiswil BE, allerdings ohne Beziehung zu den Sedimenten der letzten Eiszeit, jedoch mit guter vegetationskundlicher Übereinstimmung mit Profilen von Thalgut [87], Meikirch [49] (Beschreibung s. Kap. 2.3.5.) und Thungschneit BE, um nur die wichtigsten zu erwähnen. Besonders wertvoll sind die direkten Uran/Thorium-Datierungen von der gleichen Lokalität mit gemittelten Altern von 105 000 BP für die warmzeitlichen Profilabschnitte.

Unter der letzten Warmzeit hat Welten (1982a; s. Kap. 2.3.5.) in Meikirch [49] eine weitere Warmzeit nachgewiesen, bei der Buche und Hainbuche fehlen und als «Nadelwald-Interglazial» bezeichnet werden kann. Charakteristisch ist offenbar auch die Zweiteilung des warmen Abschnittes durch eine kühlere Zwischenphase.

Vegetationskundlich verschieden und aufgrund der lithostratigraphischen Position sicher älter ist die mit der Forschungsbohrung im Thalgut [87] südlich von Bern aufgeschlossene warmzeitliche Sedimentserie, die zwischen glazigenen Sedimenten liegt und einen geologisch ungestörten Klimazyklus umfasst. Diese Warmzeit ist charakterisiert durch einen Buchen-/Pterocarya-Wald im klimatisch optimalen Abschnitt, der mit anderen Warmzeitfolgen des Schweizer Mittellandes nicht vergleichbar ist und einem älteren Interglazial entspricht. Das Auftreten von Pterocarya bis 12% vom Baumpollenanteil weist auf einen wichtigen altquartären Reliktcharakter der Vegetation hin (Welten 1988).

Neben den pollenanalytisch nachgewiesenen Warmzeiten sei auf die zahlreichen eingeschotteten Paläobodenkomplexe bzw. -relikte hingewiesen, die auf ausserordentlich wechselhafte Erosions- und Akkumulationsvorgänge während den eiszeitlichen Ereignissen schliessen lassen und zeigen, dass viele, auch oberflächennahe, Landschaftselemente älter als die drei letzten Gletschervorstösse sein können (Bümberg bei Heimberg BE; Schlüchter 1976).

## 2.2.9. Zusammenfassung

Die wichtigsten geologischen Aspekte der Eiszeitenentwicklung in der Schweiz sind die folgenden (Abb. 9):

- Die letzte Eiszeit ist im Alpenvorland zweiphasig verlaufen, wobei der zweite Vorstoss das letzteiszeitliche Maximum erreicht hat.

plus ancienne. Elles ont surtout été observées dans les profils intramoraniques de Meikirch [49], Thalgut [87] et Thungschneit dans la vallée de l'Aar bernoise, qui ont pu être corrélés aux profils extramoraniques de Gondiswil BE et Niederweningen ZH (Welten 1982a; 1988; Wegmüller 1992; voir aussi chap. 2.4.).

Le profil le plus complet de la dernière période chaude provient de charbons feuilletés de Gondiswil BE, malheureusement sans relation avec des sédiments de la dernière glaciation, mais bien corrélé botaniquement avec les profils de Thalgut [87], Meikirch [49] et Thungschneit BE, pour ne mentionner que les plus importants. Les datations directes Uranium/Thorium de la même localité, donnant une moyenne de 105 000 BP pour les couches de cette période chaude, sont capitales.

Au-dessous de la dernière période chaude, Welten (1982a; voir aussi chap. 2.3.5.) en a détecté une autre, marquée par l'absence de hêtre et de charme, qu'on peut qualifier d'«interglaciaire à forêt de conifères». Cette période chaude est également caractérisée par une subdivision en deux parties, séparées par une période plus fraîche.

La séquence sédimentaire de période chaude observée dans le forage de Thalgut [87] au sud de Berne est située entre des sédiments d'origine glaciaire et comporte un cycle climatique géologiquement non perturbé. Elle se différencie des autres périodes chaudes par sa végétation et est plus ancienne de par sa position lithostratigraphique. Cette période est caractérisée par une forêt de hêtre et de Pterocarya dans sa partie la plus chaude, la différenciant des autres séquences de périodes chaudes du Plateau suisse et permettant de l'attribuer à un interglaciaire plus ancien. La présence de Pterocarya, qui forme jusqu'à 12% des pollen d'arbres, confère à cette végétation un caractère relictuel la situant au Quaternaire ancien (Welten 1988).

En plus des périodes chaudes mises en évidence par la palynologie, on peut mentionner les nombreux complexes de paléosols ou de leurs vestiges observables dans les graviers. Ils sont l'indice de phénomènes extraordinairement changeants d'érosion et d'accumulation au cours des événements glaciaires et montrent que de nombreux éléments des paysages, même proche de la surface, peuvent être antérieurs aux trois dernières glaciations (Bümberg près de Heimberg BE; Schlüchter 1976).

## 2.2.9. Résumé

Les aspects géologiques les plus importants du développement des époques glaciaires de la Suisse sont les suivants (fig. 9):

- Sur le Plateau suisse, la dernière glaciation a connu deux phases; l'extension maximale de ses glaciers eut lieu pendant la seconde phase.

- Die grosse Eiszeit mit der maximal erreichten quartären Eisbedeckung ist nicht die vorletzte Eiszeit gewesen, sondern ist mindestens zwei Zyklen älter. Die Gletscherausdehnung während der vorletzten Eiszeit reichte nur geringfügig über den Alpenrand hinaus.
- Die Deckenschotter-Eiszeiten umfassen hunderttausende von Jahren im älteren Quartär. Es handelt sich um mindestens drei grössere Vergletscherungszyklen.
- Die drei jüngsten Warmzeiten sind durch charakteristische Entwicklungen und Zusammensetzungen der Vegetation bekannt.

## 2.2.10. Landschaftsentwicklung im Spätglazial des Oberen Würm und im frühen Holozän der Schweiz

(Barbara Wohlfarth)

### 2.2.10.1. Einleitung

Der jüngste Zeitabschnitt des Quartärs, das Spätglazial des Oberen Würm (mehr als 16 000–10 000 BP = ca. 17 000?–9800/9050 v. Chr.) und das anschliessende Holozän (10 000 BP bis heute, = 9800/9050 v. Chr. bis heute), umfasst eine sehr kurze Periode, verglichen mit der gesamten Erdgeschichte. Um so zahlreicher sind die «Archive» (Seen, Moore, Flussebenen, Moränenwälle, Höhlen), in denen spätglaziale und holozäne Abfolgen erhalten sind.

Dadurch, dass die Zeit zwischen 16 000 und 10 000 BP mit ihren abrupten Klimaänderungen (vgl. Kap. 2.1.3.; 2.3.6.) immer mehr in den Mittelpunkt der Forschung gerückt ist, wissen wir zwar in der Schweiz relativ viel über die Vegetations- und Klimaentwicklung und die Problematik der Radiokarbon- oder C14-Datierungen (s. dazu auch Kap. 2.1.3.), jedoch im Vergleich dazu wenig über die geologischen Veränderungen in Seen und Flüssen. Dabei besteht z.B. ein enger Zusammenhang zwischen Vegetationsentwicklung und Abnahme der Hangerosion, zwischen Gletscherschwankungen, Permafrostbildungen und Materialtransport von Flüssen in Seen (vgl. Butzer 1982). Ein regionaler Vergleich der vorliegenden Daten (z.B. zwischen geologischen, geomorphologischen, glaziologischen und botanischen Ereignissen) wird zudem dadurch erschwert, dass momentan, was Spätglazial und frühes Holozän anbelangt, Terminologie und Verknüpfung der Resultate aus den einzelnen Disziplinen methodisch nicht immer klar gehandhabt werden (s. auch Kap.

- La grande glaciation, qui correspond à l'extension maximale des glaciers pour le Quaternaire, n'est pas l'avant-dernière, mais la précède d'au moins deux cycles. L'extension des glaciers durant l'avant-dernière glaciation n'a que faiblement dépassé la bordure des Alpes.
- Les glaciations correspondant aux graviers de couverture correspondent à des centaines de milliers d'années, au Quaternaire ancien. Il s'agit d'au moins trois cycles de glaciations.
- Les trois périodes chaudes les plus récentes sont caractérisées par un développement et une composition de la végétation qui permet de les distinguer.

(Trad.: Ph. Morel)

## 2.2.10. Evolution du paysage au Tardiglaciaire du Würm et au début de l'Holocène en Suisse

(Barbara Wohlfarth)

### 2.2.10.1. Introduction

La partie la plus récente du Quaternaire, le Tardiglaciaire du Würm récent (env. 16 000 au plus tard jusqu'à env. 10 000 BP, = env. 17 000?–9800/9050 av. J.-C.) et l'Holocène, qui lui fait suite (10 000 BP à aujourd'hui, = 9800/9050 av. J.-C. à aujourd'hui), est un laps de temps très bref, en regard de l'histoire de la Terre. Par contre, les «archives» la concernant (lacs, marais, plaines alluviales, grottes) sont très nombreuses.

En raison des nombreuses recherches qui ont eu lieu sur les brusques changements climatiques entre 16 000 et 10 000 BP (voir chap. 2.1.3.; 2.3.6.) nous possédons un grand nombre de données concernant l'évolution de la végétation et du climat ainsi que sur les problèmes de datation au radiocarbone tandis que l'état de nos connaissances sur les changements géologiques des cours d'eau et des lacs reste maigre. Pourtant, les liens entre l'état de la végétation et l'érosion des pentes sont évidents, comme ceux entre les fluctuations des glaciers, les permafrosts, et les apports de matériaux par les rivières dans les lacs (voir Butzer 1982). Une confrontation régionale des données disponibles (p.ex. entre les événements géologiques, géomorphologiques, glaciologiques et botaniques) est de plus rendue difficile par le fait que pour le Tardiglaciaire et l'Holocène, la terminologie et la corrélation des résultats des différentes disciplines ne sont pas toujours clairs (voir aussi chap. 2.3.3.; pour la discussion voir: Wohlfarth et al. 1993a; Lotter et al. 1992; Ammann/Lotter 1989; Lang 1985; Gaillard 1985).



Abb. 10. Landschaft in Nordost-Grönland mit Seen und Flüssen, im Vorfeld von Gletschern. Photo B. Wohlfarth.  
Fig. 10. Paysage au nord-est du Groënland: lacs, rivières. Photo B. Wohlfarth.  
Fig. 10. Paesaggio nel nord-est della Groenlandia: laghi e fiumi. Foto B. Wohlfarth.

2.3.3.; vgl. zudem Diskussionen in Wohlfarth et al. 1993a; Lotter et al. 1992; Ammann/Lotter 1989; Lang 1985; Gaillard 1985).

2.2.10.2. *Der Rückzug der Gletscher aus dem Alpenvorland in die Alpentäler, ca. 18000(?) – ca. 14500 BP (= ?? – 15600/15300? v. Chr.)*

Die Kenntnis vom zeitlichen Verlauf des Abschmelzens der grossen Vorlandgletscher basiert auf Radiokarbonaten, lithostratigraphischen, Sauerstoffisotopen- und pollenanalytischen Untersuchungen. Die pollenanalytischen Daten stellen allerdings Minimalalter dar, da unter den pollenführenden Schichten oft noch mächtige pollenleere Schichten folgen, die zeitlich nicht eingestuft werden können. Wie in den Abbildungen 13 und 14 dargestellt, begann der Eiszerfall im Mittelland bereits um ca. 18000 BP, vor mehr als 15000 BP waren das nördliche Alpenvorland und das Gebiet des Luganersees sicherlich nicht mehr von Gletschereis bedeckt. Zwischen ca. 15000 und ca. 14500 BP wurden Alpenrandgebiete auf der Nord- und Südpenseite eisfrei. Die Gletscher zogen sich sukzessive in die Alpentäler zurück, was einerseits um ca. 14600 BP in einem letzten, raschen Abschmelzspuls in den Sauerstoffisotopenwerten (Lister 1988; 1989; Niessen/Kelts 1989) und andererseits durch geomorphologische Untersuchungen in Graubünden (Furrer et al. 1984) zum Ausdruck kommt (vgl. Abb. 14). Möglicherweise waren Teile des Genferseebeckens noch bis ca. 12600 BP von Toteis bedeckt (Burri 1990; Villaret/Burri 1965).

Während und nach dem Rückzug der grossen Vorlandgletscher aus dem Mittelland und den Alpenrandgebieten müssen wir uns die Landschaft relativ kahl vorstellen:

2.2.10.2. *Le recul des glaciers du Plateau et des vallées alpines, env. 18000(?) – env. 14500 BP (= ?? – env. 15600/15300? av. J.-C.)*

La connaissance chronologique du recul des grands glaciers repose sur des datations radiocarbone et sur des études lithostratigraphiques\*, des isotopes de l'oxygène, et des analyses palynologiques. Les données palynologiques ne fournissent que des âges minimum, puisque les couches renfermant des pollens font souvent suite à de puissants dépôts stériles. Comme le montre le figure 13 la désagrégation des glaces du Plateau suisse a déjà commencé vers 18000 BP et à partir de 15000 BP au plus tard, le Plateau suisse au nord des Alpes et la région du lac de Lugano sont déjà libérés de leur chape de glace; ensuite, entre 15000 et 14500, ce fut le tour des bordures nord et sud des Alpes.

L'observation d'un brusque changement des valeurs des isotopes de l'oxygène vers 14600 BP (Lister 1988; 1989; Niessen/Kelts 1989) et des études géomorphologiques dans les Grisons (Furrer et al. 1988) indiquent que les glaciers se sont retirés progressivement dans les vallées alpines (voir fig. 14). Il est possible que certaines parties du bassin du Léman étaient encore couvertes de glace jusque vers 12600 BP (Burri 1990; Villaret/Burri 1965).

Pendant et après le recul des grands glaciers du Plateau suisse et de la bordure des Alpes, le paysage était relativement monotone, dominé par des rivières larges et ramifiées, des lacs et glaciers étendus, comme les zones arctiques du Canada et du Groënland (fig. 10). Les sols et pentes, pratiquement dépourvus de végétation, étaient soumis à une érosion constante des rivières, sous les effets du vent, de la pluie et du gel (voir fig. 14, dépôts de lœss dans le Lac de Constance). La fonte des glaciers a mis des

Breite, verzweigte Flussläufe, weitausgedehnte Seen und Gletscher, ähnlich den arktischen Gebieten von Kanada und Grönland (Abb. 10), beherrschten das Landschaftsbild. Die praktisch vegetationslosen Böden und Hänge waren einer konstanten Erosion durch Flüsse, Wind, Regen und Frost ausgesetzt (vgl. Abb. 14, Lössablagerungen im Bodensee). Die Gletscherschmelze lieferte sehr viel Sedimentfracht, die von den Flüssen in die Voralpenseen transportiert wurde und dort zur Ablagerung von mächtigen, grobkörnigen, aus Sand und Silt bestehenden, pollenarmen Schichten führte. Eine genaue Datierung und Parallelisierung der verschiedenen Ereignisse in diesem Zeitraum ist vorläufig noch nicht möglich, da datierbare Pflanzenreste meist fehlen. Auch können die Rückzugsstadien der einzelnen Vorlandgletscher nur schwer erfasst werden, da die Moränenwälle später häufig erodiert wurden (Furrer 1991). Dieses Landschaftsbild ist charakteristisch für das Mittelland in der Zeit, in der Menschen in der Kastelhöhle Nord (untere Magdalenien-Schicht) lagerten (s. Kap. 4.1.1.).

2.2.10.3. *Der Rückzug der Gletscher in die Alpentäler, ca. 14500 – ca. 12600 BP (= ca. 15600/15300? v. Chr. – ca. 13100/12500? v. Chr.)*

Der weitere Rückzug der Gletscher in den Alpenraum und in die alpinen Seitentäler ist einerseits dokumentiert durch pollenführende Schichten ab ca. 14500 BP in Seen des Mittellandes, in tieferen Lagen des Jura und in den Alpenrandgebieten (Ammann 1989; Burga 1988; Lotter 1988; 1989; Gaillard 1985; Welten 1982; Wegmüller 1966) und andererseits durch das Ende des Schmelzwasser-Eintrags in den Zürichsee (Lister 1988; 1985) und in den Luganensee (Niessen/Kelts 1989) zwischen 13000–12400 BP (Abb. 14). Höhere Lagen im Jura, im Rhonetal und in Graubünden werden ab ca. 13000 BP nun sukzessive eisfrei (Wohlfarth et al. 1993a; Furrer 1991; Welten 1982; Wegmüller 1966).

Der Lösseintrag in den Bodensee nimmt ab ca. 14500 BP langsam ab und endet um ca. 13300 BP (= 14100/13300? v. Chr.; Niessen et al. 1992). Etwa gleichzeitig werden die Sedimente in vielen kleinen Seen im Mittelland zunehmend feinkörniger und organischer. Dies kann als Folge der sich allmählich ausbreitenden und zunehmend stabilisierend wirkenden Vegetation interpretiert werden, die eine Hangerosion mehr und mehr verhinderte. Die Zunahme der archäologisch nachweisbaren Besiedlung des Mittellandes erstaunt nicht (s. Kap. 4.1.6.). In eisfreien, höher gelegenen Seen wurden noch immer mächtige, grobkörnige, sandig-siltige Sedimente abgelagert, ein Hinweis auf die Nähe der Gletscher, geringe Vegetation und andauernde Erosion (Wohlfarth et al. 1993a). In tektonisch instabilen Gebieten im voralpinen

masses importantes de sédiments en mouvement, transportés par les cours d'eau dans les lacs alpins, provoquant la formation d'importantes couches de graviers grossiers, de sable et de limons, dépourvus de pollens. En l'absence de restes végétaux, toute datation ou corrélation reste provisoirement impossible. De même, les phases de recul des différents glaciers sont difficiles à connaître, puisque les vallum morainiques y correspondant ont souvent été érodés (Furrer 1991).

Ce paysage caractérise l'époque d'occupation de la Kastelhöhle nord (couche magdalénienne inférieure) par les Hommes (voir chap. 4.1.1.).

2.2.10.3. *Le recul des glaciers des vallées alpines, env. 14500 – env. 12600 BP (= env. 15600/15300? av. J.-C. – env. 13100/12500 av. J.-C.)*

La poursuite du recul des glaciers dans les Alpes et les vallées latérales alpines est attesté par l'étude des couches riches en pollens dès 14500 BP dans les lacs du Plateau suisse, dans les basses régions du Jura et en bordure des Alpes (Ammann 1989; Burga 1988; Lotter 1988; Lotter/Zbinden 1989; Gaillard 1985; Welten 1982; Wegmüller 1966) d'une part et par la fin de l'arrivée des eaux de fontes dans les lacs de Zürich (Lister 1988; 1985) et dans le lac de Lugano (Niessen/Kelts 1989), entre 13000 et 12400 BP d'autre part (fig. 14). Les régions d'altitude du Jura, vallée du Rhône et des Grisons ne se libéreront des glaces qui à partir d'env. 13000 BP (Wohlfarth et al. 1993a, Furrer 1991; Welten 1982b; Wegmüller 1966).

L'accumulation de lœss dans le lac de Constance diminue à partir d'environ 14500 BP et s'arrête vers 13300 BP (= env. 14100/13300? av. J.-C.; Niessen et al. 1992). A peu près en même temps, les sédiments de plusieurs petits lacs du Plateau suisse deviennent plus fins et plus organiques. Ceci est dû à la présence d'une végétation de mieux en mieux implantée, dont l'effet stabilisateur diminue progressivement les effets de l'érosion. Dans ce cadre, la multiplication des indices de présence humaine à cette époque sur le Plateau suisse n'a rien d'étonnant (voir chap. 4.1.6.). Dans les lacs de plus haute altitude, libérés de la glace, des sédiments grossiers se sont déposés, indiquant la proximité des glaciers, une végétation peu importante et une érosion continue (Wohlfarth et al. 1993a). Lors du retrait des glaciers de vallée, les régions préalpines et alpines tectoniquement instables connurent des éboulements et des glissements de terrain (Furrer 1991).

D'après Maisch (1982), les phases de recul des glaciers isolés (stades de Gschnitz, Clavadel, Daun) sont mieux connues dans les Alpes, même si elles ne sont pas toujours bien datées. Une confrontation des résultats d'analyses isotopiques de l'oxygène, et d'études palynologiques avec les données de Maisch (1982) en provenance des

Abb. 4.

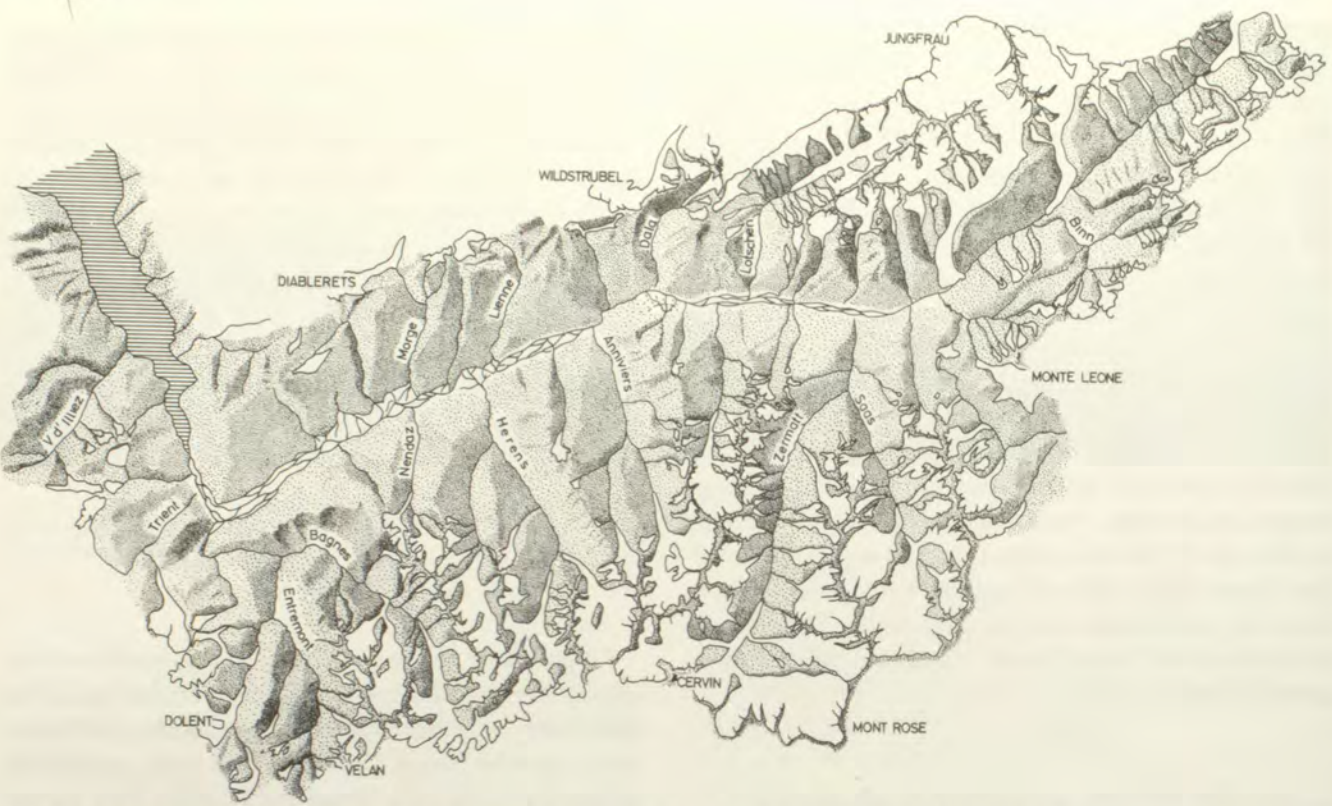


Abb. 11. Die Ausdehnung der Gletscher im Wallis während der Jüngeren Dryas (ca. 10600–10000 BP). Nach Burri 1990.  
 Fig. 11. L'extension des glaciers valaisans pendant le Dryas récent (env. 10600–10000 BP). D'après Burri 1990.  
 Fig. 11. Estensione dei ghiacciai vallesani durante il Dryas recente (ca. 10600–10000 BP). Da Burri 1990.

und alpinen Raum kam es durch den Rückzug der Talgletscher zu Bergstürzen und grossen Hangrutschungen (Furrer 1991).

Nach Maisch (1982) können die Gletscherstände im Alpenraum besser erfasst werden, jedoch ist auch hier nur eine grobe Datierung der Rückzugsstadien der einzelnen Gletscher (Gschnitz-, Clavadel-, Daun-Stadium) möglich. Vergleiche mit Sauerstoffisotopen-Untersuchungen, Pollenanalysen und den Untersuchungen von Maisch (1982) in Graubünden deuten jedoch daraufhin, dass alle älteren Gletscherstände im alpinen Raum in die Zeit zwischen ca. 14500–13000 BP fallen (vgl. Abb. 14).

2.2.10.4. Das Bölling-Alleröd Interstadial, ca. 12600–ca. 10600 BP (= ca. 13100/12500? v. Chr. – 10700/10400? v. Chr.)

Wie in vielen Gebieten Europas, so kann in der Schweiz um ca. 12600 BP eine markante Änderung der klimatischen und vegetationsgeschichtlichen Ereignisse beobachtet werden (vgl. Kap. 2.1.3.; 2.3.6.1.; zur kulturellen Entwicklung s. Kap. 5.4.1.), die auch in den Sedimentationsbedingungen vieler Seen (über 2000 m ü. M.) zum Ausdruck kommt: Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten nimmt ab und die Produktion in den Seen selbst

Grisons montrent que tous les stades de recul anciens se situent environ entre 14500 et 13000 BP (voir fig. 14).

2.2.10.4. L'interstade Bölling-Alleröd, env. 12600 – env. 10600 BP (= env. 13100/12500? av. J.-C. – 10700/10400? av. J.-C.)

Comme d'autres régions d'Europe, la Suisse connut vers 12600 BP un important changement du climat et de la végétation (voir chap. 2.1.3.; 2.3.6.1.; pour les aspects archéologiques, voir chap. 5.4.1.), qui est perceptible dans les sédiments lacustres (au-dessous de 2000 m d'altitude): les couches deviennent plus fines et la production autochtone augmente, donnant lieu à des sédiments souvent calcaires («craie lacustre»), organiques (gyttia\*, tourbe) ou fins (argiles). Ces événements sont également perceptibles dans le domaine littoral des grands lacs (p.ex. lac de Biemme: Wohlfarth/Schneider 1991a,b; lac de Morat: Wohlfarth, non publ.). En plus d'une végétation stable, les grands lacs ont connu, dès env. 12000 BP, des conditions de sédimentation très calmes, avec peu d'effets de ressac. Au sud des Alpes, on admet même des conditions de sédimentation semi-arides, comparable à ce qu'on connaît dans le bassin méditerranéen (Niessen/Kelts 1989).

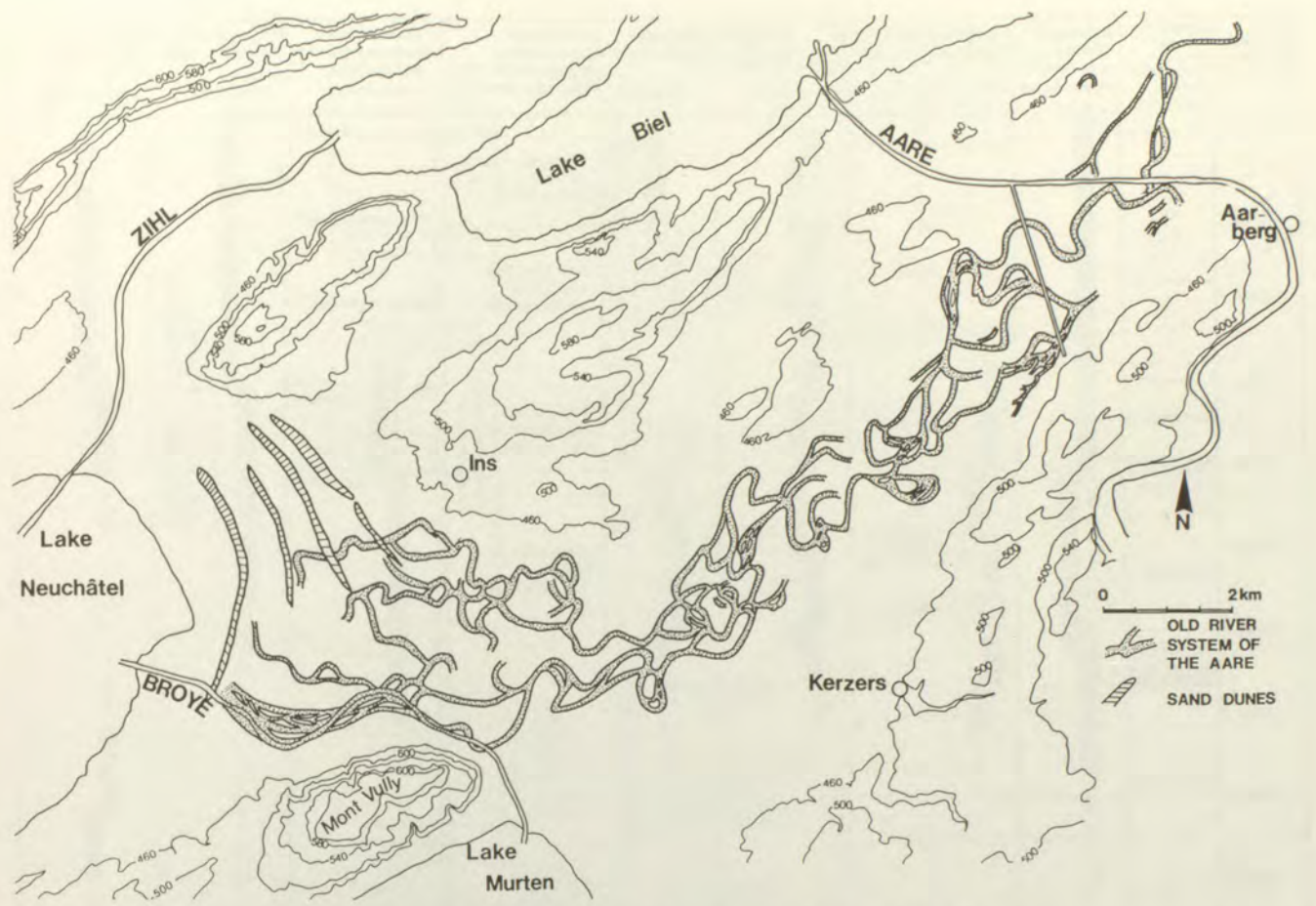


Abb. 12. Das Flussnetz der Aare im Grossen Moos. Nach Meyer-Wohlfarth 1987 und Wohlfarth/Ammann 1991.  
 Fig. 12. Le système hydrographique de l'Aar dans le Grand Marais. D'après Meyer-Wohlfarth 1987 et Wohlfarth/Ammann 1991.  
 Fig. 12. Sistema idrografico dell'Aar nel Grand Marais. Da Meyer-Wohlfarth 1987 et Wohlfarth/Ammann 1991.

nimmt zu, so dass mehrheitlich kalkhaltige («Seekreide»), organische (Gyttia\*, Torf) und feinkörnige (Ton) Sedimente abgelagert werden. Diese Entwicklung ist nicht nur in kleinen Seen, sondern auch im Littoralbereich grösserer Seen (z.B. Bielersee: Wohlfarth/Schneider 1991a,b; Murtensee: Wohlfarth, unpubl.) zu beobachten. Neben stabilen Vegetationsverhältnissen müssen auch an grösseren Seen ab ca. 12000 BP sehr ruhige Ablagerungsbedingungen mit geringer Wellenenergie vorgeherrscht haben. Im Südalpenbereich kann für diesen Zeitraum sogar auf semi-aride Verwitterungsbedingungen, ähnlich dem heutigen mediterranen Raum, geschlossen werden (Niessen/Kelts 1989).

Hinweise auf Seespiegeländerungen in diesem Zeitraum liefern Genfer-, Bieler- und Neuenburgersee (Abb. 13). Eine genaue Parallisierung der Ereignisse steht noch aus, jedoch könnte die Periode stark schwankender Seespiegel am Neuenburgersee und der daran anschliessende langsam abfallende Seespiegel ähnlichen Variationen am Bielersee entsprechen.

Der Ausbruch des Laachersee-Vulkans in der Osteifel um ca. 11000 BP (= ca. 11100/10900? v. Chr.) ist auch in

Des indices de variation du niveau des lacs sont connus pour le Léman et les lacs de Biemme et de Neuchâtel (fig. 13). Leur parallélisation est encore impossible, mais une période de fortes variations du niveau du lac de Neuchâtel semble se retrouver dans celui de Biemme.

L'éruption du volcan de Lachersee, dans l'Eifel (RFA) vers 11000 BP (= env. 11100/10900? av. J.-C.) est perceptible dans un bon nombre de lacs suisses (Wegmüller/Welten 1973). Ses cendres, déposées en l'espace de quelques semaines à quelques mois, constituent un horizon de référence sûr (v.d. Bogaard 1983). Dans quelques lacs, ces dépôts se présentent sous forme d'une couche gris-sombre, dans d'autres, il sont gris-clair à blancs (Gaillard 1984).

Pour cette époque, les stades de recul des glaciers sont mal connus. D'éventuelles traces auront été effacées par une nouvelle poussée (Furrer 1991). Dans différents lacs valaisans au sud et au nord du Rhône, des couches renfermant des pollens montrent qu'à partir d'env. 12000 BP, seules les régions proches des glaciers actuels étaient couvertes de glace: p.ex. Val d'Arpette, Val de Nendaz, Vallée de Saas, haute vallée du Rhône et glacier d'Aletsch,

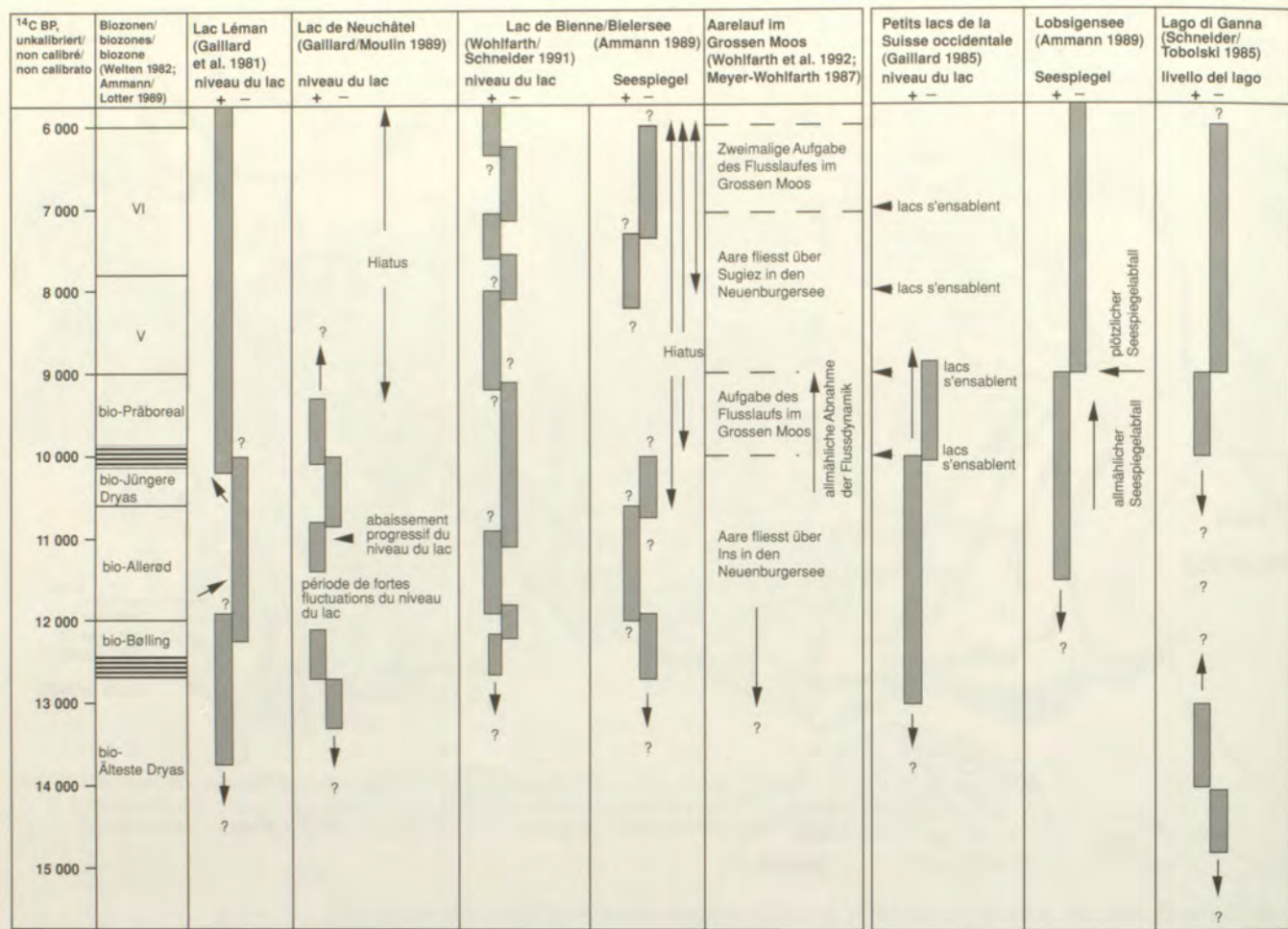


Abb. 13. Seespiegelschwankungen der grossen Mittellandseen im Vergleich zu Schwankungen in kleinen, geschlossenen Seebecken. Die Biozonen-grenzen im Spätglazial (bis 10000 BP) entsprechen Ammann/Lotter (1989), im Holozän Welten (1972, 1982). Die Seespiegelschwankungen des Genfersees basieren auf Untersuchungen in der Bucht von Corsier GE (Reynaud 1982) und in «La Zone de Vidy» (Villaret/Burri 1965; Weber 1979; 1980a,b; Gaillard et al. 1981; Gally/Kaenel 1981). Die Daten für den Neuenburgersee basieren auf den Untersuchungen in Champrévevres [16] (Gaillard/Moulin 1989). Im Gegensatz zu den Untersuchungen von Liese-Kleiber (1985) in Garage Martin und Avenue des Sports in Yverdon VD (Hiatus\* zwischen ca. 10000 BP-Neolithikum), beginnt der Hiatus\* in Champrévevres erst nach 10000 BP. Die Schwankungen des Bielersees basieren auf Untersuchungen in Erlach BE und Sutz BE (Wohlfarth/Schneider 1991a,b.; in diesen Artikeln wurden die alten Biozonen-Grenzen verwendet) und auf Untersuchungen auf der Petersinsel und in Twann (Ammann 1989). Nach Wohlfarth/Ammann (1991) und Ammann (1989) konnten verschiedene Hiatus\* festgestellt werden, die den Zeitraum ca. 10600-ca. 6000 BP, ca. 9000-6000 BP und ca. 8000-6000 BP umfassen. In Sutz BE und Erlach BE konnten keine Hiatus\* nachgewiesen werden.

Fig. 13. Variations du niveau des grands lacs du Plateau suisse et de petits lacs fermés. Les limites des biozones (jusqu'à vers 10000 BP) sont celles données par Ammann/Lotter (1989) pour le Tardiglaciaire, et celles de Welten (1972; 1982) pour l'Holocène. Les variations du niveau du Léman sont données d'après une étude de la baie de Corsier GE (Reynaud 1982) et de la «zone de Vidy» (Villaret/Burri 1965; Weber 1979; 1980a,b; Gaillard et al. 1981; Gally/Kaenel 1981). Les données concernant le lac de Neuchâtel sont fournies par les analyses de Champrévevres [16] (Gaillard/Moulin 1989). Le hiatus\* sédimentaire entre 10000 BP et le Néolithique relevé par Liese-Kleiber (1985) au Garage Martin et à l'Avenue des Sports d'Yverdon ne commence qu'après 10000 à Champrévevres [16]. Les variations du niveau du lac de Bielle sont connues par des analyses d'Erlach BE et de Sutz BE (Wohlfarth/Schneider 1991a,b, articles où il est fait usage de l'ancienne subdivision en biozones) et par des recherches effectuées à l'île de St-Pierre et à Douanne (Ammann 1989). D'après Wohlfarth/Ammann (1991) et Ammann (1989), divers hiatus\* ont pu être décelés, entre 10600 et 6000 BP, entre 9000 et 6000 BP et entre 8000 et 6000 BP. A Sutz BE et à Erlach BE, aucun hiatus\* n'a pu être observé.

Fig. 13. Variazioni del livello delle acque dei grandi laghi dell'Altipiano svizzero e dei piccoli laghi chiusi. I limiti delle biozone (fino a ca. 10000 BP) corrispondono a quelli forniti da Ammann/Lotter (1989) per il Tardiglaciale e da Welten (1972; 1982) per l'Olocene. Le variazioni del lago Lemano sono tratte da uno studio sull'insenatura di Corsier GE (Reynaud 1982) e della «zona Vidy» (Villaret/Burri 1965; Weber 1979; 1980a,b; Gaillard et al. 1981; Gally/Kaenel 1981). I dati riguardanti il lago di Neuchâtel sono tratti dalle ricerche su Champrévevres [16] (Gaillard/Moulin 1989). Lo iato sedimentario tra 10000 BP e il Neolitico, constatato da Liese-Kleiber (1985) a Yverdon, località Garage Martin e località Avenue des Sports, ha inizio a Champrévevres [16] solo dopo 10000 BP. Le variazioni del livello del lago di Bielle sono note dalle analisi di Erlach BE e Sutz BE Wohlfarth/Schneider 1991a,b; articoli nei quali si opera in base alla vecchia suddivisione in biozone) e da ricerche effettuate sull'Isola di S. Pietro e a Douanne (Ammann 1989). In base a Wohlfarth/Ammann (1991) e ad Ammann (1989) hanno potuto essere individuati svariati iati tra 10600 e 6000 BP, tra 9000 e 6000 BP e tra 8000 e 6000 BP. A Sutz BE ed a Erlach BE non è stato osservato nessun iato.

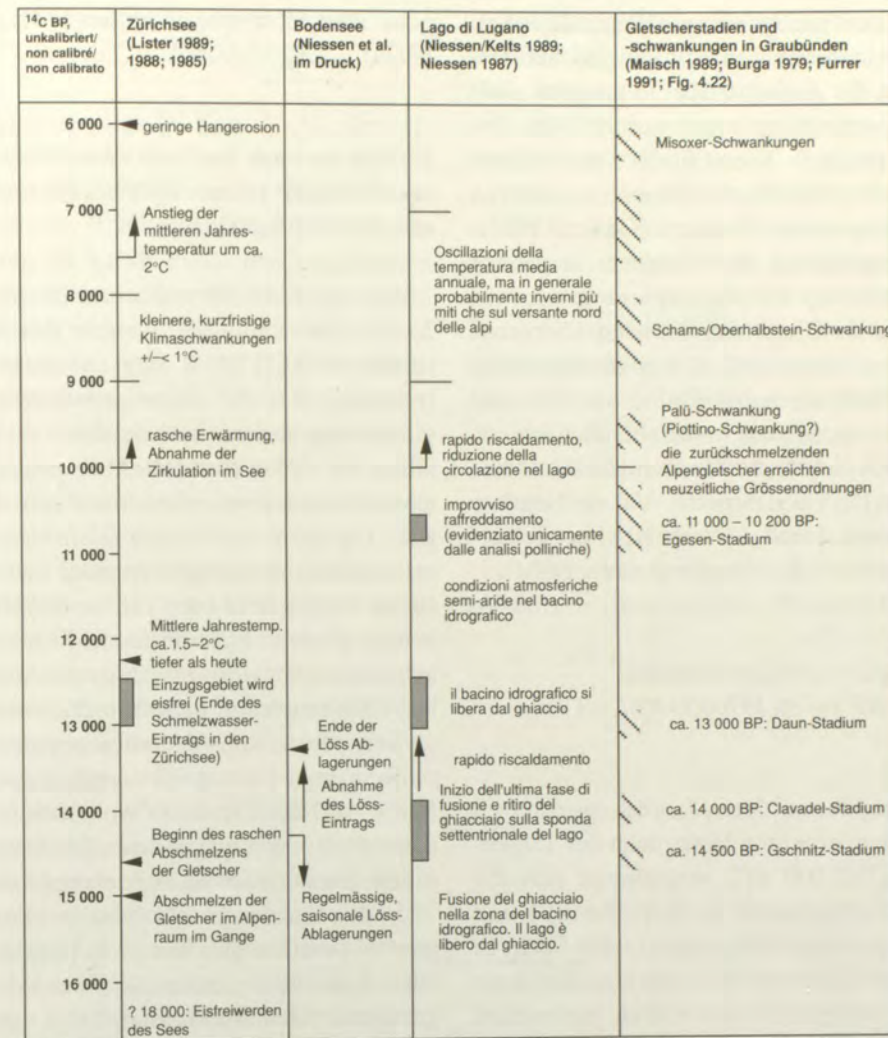


Abb. 14. Seespiegel-Schwankungen grosser ost- und südschweizerischer Seen sowie Gletscherstadien Graubündens. Die Untersuchungen am Zürichsee und am Luganersee basieren auf lithostratigraphischen und geomagnetischen Untersuchungen, unkalibrierten Radiokarbonaten, Sauerstoffisotopenuntersuchungen (Lister 1989; 1988; 1985; Niessen/Kelts 1989; Hsü/Kelts 1984) und auf Pollenanalysen (Sidler 1984; Wick 1989). Die Untersuchungen am Bodensee bestanden aus lithologischen Analysen (Niessen et al. 1992). Die zeitliche Zuordnung der Rückzugsstadien der Gletscher (bis 13000 BP) und der Perioden maximaler Gletscherausdehnung (zwischen 11000 und 6000 BP; Furrer 1991, Abb. 22) basieren wohl teilweise auf Firbas-Zonen und auf ?kalibrierten Radiokarbonatierungen, die nicht genau den Zonierungen von Ammann/Lotter (1989) und Welten (1972; 1982) entsprechen. Die entsprechenden Zeiträume wurden daher schraffiert dargestellt, um deutlich zu machen, dass es sich hier um circa-Alter handelt. Fig. 14. Fluttuazioni del livello delle acque dei grandi laghi della Svizzera orientale e meridionale; estensione dei ghiacciai del canton Grigioni. I dati riguardanti i laghi di Zurigo e di Lugano sono forniti dalle analisi litostatigrafiche e geomagnetiche, da datazioni al radiocarbonio non calibrate; da ricerche sugli isotopi dell'ossigeno (Lister 1989; 1988; 1985; Niessen/Kelts 1989; Hsü/Kelts 1984) e dalla palinologia (Sidler 1984; Wick 1989). Le indicazioni sul lago di Costanza sono basate su ricerche litologiche (Niessen et al., in corso di stampa). La datazione degli stadi di ritiro (fino a circa 13000 BP; Furrer 1991, fig. 22) si basano sulle zone di Fibras e su datazioni al radiocarbonio calibrate, le quali non corrispondono esattamente alle zone di Ammann/Lotter (1989) e di Welten (1972; 1982). I corrispondenti periodi sono tratteggiati per sottolineare il fatto che si tratta di datazioni approssimative.

vielen Seen der Schweiz nachgewiesen (Wegmüller/Welten 1973). Er stellt einen sicheren stratigraphischen Bezugshorizont dar, da die Aschepartikel in maximal einigen Wochen bis Monaten abgelagert wurden (v.d. Bogaard 1983). In einigen Seen findet sich dieser Niederschlag in Form eines dunkelgrauen, in anderen Seen als hellgrauer bis weisser Horizont (Gaillard 1984).

Über die Rückzugsstadien der Gletscher in diesem Zeitraum wissen wir wenig. Allfällige Spuren sind möglicherweise von späteren Gletschervorstössen überdeckt oder zerstört worden (Furrer 1991). Die pollenführenden Schichten verschiedener Seen im Wallis, nördlich und südlich der Rhone zeigen, dass wahrscheinlich ab ca. 12000 BP nur noch Gebiete nahe der heutigen Gletscher eisbedeckt waren: z.B. Val d'Arpette, Val de Nendaz, Saastal, Oberes Rhonetal und Aletschgletscher-Gebiet, um nur einige zu nennen (vgl. Wohlfarth et al. 1993a).

*2.2.10.5. Das Jüngere Dryas-/Egesen-Stageal, ca. 10600–ca. 10000 BP (= ca. 10700/10400? v. Chr. – ca. 9800/9050 v. Chr.)*

Mit dem Rückgang der mittleren Jahrestemperaturen (s. Kap. 2.1.3.) und dem erneuten Vorstossen der Talgletscher (10600–10200[?]/10000 BP) veränderten sich die Bedingungen für die Vegetation (s. Kap. 2.6.3.1.) und damit auch die Ablagerungsbedingungen in den Seen. In vielen Seen (unterhalb 1500 m ü. M.) kann eine Zunahme der mineralischen, tonigen Komponenten beobachtet werden. Dies kann in direktem Zusammenhang mit der gelichteten Vegetation stehen, die die Hangerosion förderte. Dünenablagerungen am Nordostufer des Neuenburgersees sprechen ebenfalls für eine aufgelockerte Vegetation und für eine Änderung der Windverhältnisse (Meyer-Wohlfarth 1987). Im Alpenraum (über 1500 m ü. M.) führten ausgedehnter Permafrost, stark aufgelichtete Vegetation, verstärkte Hangerosion und die mehr Material führenden Flüsse zur Ablagerung von groben Sedimenten (Sand, Silt) in den Seen (Wohlfarth et al. 1993a). In dieser Landschaft bewegten sich die Träger der Fürstensteiner-Fazies (s. Kap. 5.4.1.2.).

Die Seespiegel der grossen Mittellandseen liegen allgemein tiefer, als während der vorhergehenden Periode. Am Neuenburgersee finden sich Strandablagerungen aus groben Geröllen (Gaillard/Moulin 1989), und am Ufer des Bielersees bildeten sich Torfe (Wohlfarth/Schneider 1991b; Wohlfarth et al. 1993b).

Gletschervorstösse während dieser kälteren Periode sind als scharfkantige, über weite Strecken zusammenhängende Moränenwälle in den alpinen Tälern deutlich erkennbar (Furrer 1991; Maisch 1982). Die Ausdehnung der Gletscher im Wallis während der Jüngeren Dryas ist als Beispiel in Abbildung 11 dargestellt.

pour n'en citer que quelques-unes (Wohlfarth et al. 1993a).

*2.2.10.5. Le stade du Dryas récent/Egesen, env. 10600 – env. 10000 BP (= env. 10700/10400? av. J.-C. – env. 9800/9050 av. J.-C.)*

Un recul des températures moyennes (voir chap. 2.1.3.) et une nouvelle avancée des glaciers de vallées (10600–10200[?]/10000 BP) ont modifié la végétation (voir chap. 2.6.3.1.), et par conséquent les conditions de sédimentation dans les lacs. Dans de nombreux lacs (à moins de 1500 m d'altitude), on peut observer une augmentation des composants minéraux des sédiments (argile). Ceci peut être lié à un éclaircissement de la couverture végétale, favorisant l'érosion. La formation de dunes sur les rivages nord-est du lac de Neuchâtel relèvent également d'une végétation moins fournie et d'un changement du régime des vents (Meyer-Wohlfarth 1987). Dans les Alpes (au-dessus de 1500 m d'altitude), une extension du permafrost, une végétation appauvrie et une érosion renforcée ont provoqué le dépôt de sédiments grossiers (sable, silt) dans les lacs (Wohlfarth et al. 1993a). C'est dans ces paysages que vécurent les détenteurs de la Civilisation dite du faciès de Fürsteiner (voir chap. 5.4.1.2.).

Le niveau des grands lacs du Plateau suisse est en général plus bas que lors de la période précédente. Au bord du lac de Neuchâtel, on trouve des plages de galets grossiers (Gaillard/Moulin 1989), pendant que des tourbes se forment autour du lac de Bienne (Wohlfarth/Schneider 1991b; Wohlfarth et al. 1993b).

Les avancées glaciaires de cette époque froide sont marquées dans les vallées alpines par des vallum morainiques anguleux, raccordés entre eux sur de longues distances (Furrer 1991; Maisch 1982). L'extension des glaciers valaisans pendant le Dryas récent est donnée par la figure 11.

*2.2.10.6. L'Holocène ancien, env. 10000 – env. 7000 BP (= env. 9800/9050 av. J.-C. – env. 5930/5800 av. J.-C.)*

Une nouvelle augmentation de la température (voir chap. 2.1.3.) et un nouveau recul des glaciers jusqu'aux limites actuelles, accompagnés de changements de la végétation (voir chap. 2.3.7.), se traduisent dans la plupart des lacs par un retour à une sédimentation calcaire et organique, qui dura environ 3000 ans. Les fluctuations des glaciers décelées pour cette période par la palynologie n'ont qu'une imperceptible influence sur les dépôts lacustres. Il en est de même pour les avancées postglaciaires, qui n'ont jamais atteint l'ampleur de celles du Tardiglaciaire.

*2.2.10.6. Das frühe Holozän, ca. 10000–ca. 7000 BP (= ca. 9800/9050 v. Chr. – ca. 5930/5800 v. Chr.)*

Mit dem Temperaturanstieg (s. Kap. 2.1.3.), dem erneuten Rückschmelzen der Gletscher auf nezeitliche Dimensionen und den Änderungen in der Vegetation (s. Kap. 2.3.7.) kann ab ca. 10200(?) / 10000 BP wieder ein deutlicher Rückgang zu kalkhaltigen und organischen Ablagerungen in den meisten Seen beobachtet werden. Dieses Bild änderte sich in den folgenden ca. 3000 Jahren für die meisten kleinen Seen nicht. Pollenanalytisch nachgewiesene Gletscherschwankungen, die in diesen Zeitraum fallen, haben die Ablagerungsbedingungen in den Seen nur geringfügig beeinflusst. Auch haben die nach-eiszeitlichen Gletschervorstösse die Ausmasse der spät-glazialen nicht erreicht.

Die Seespiegel der grösseren Seen steigen zwischen 10000 BP (= 9800/9050 v. Chr.) und 9000 BP (= 8050/7980 v. Chr.) wieder an (Abb. 13). Diese Entwicklung verläuft im Gegensatz zu den Seespiegeln kleiner Seen, die ab ca. 10000 BP allmählich absinken und um ca. 9000 BP einen deutlichen und plötzlichen Abfall verzeichnen. Detailliert ist die Entwicklung am Bielersee bekannt. Hier können in der Zeit zwischen 9000 und 6000 BP (= 4920/4900 v. Chr.) mehrere Schwankungen beobachtet werden, die durch wechselnde Ablagerungen von organischen Sedimenten (Torf) und minerogenen Sedimenten (Sande, Silte, Sande) im Uferbereich charakterisiert sind (Wohlfarth/Schneider 1991). Zwischen 10000 und 6000 BP änderte die Aare im Grosse Moos mehrmals ihren Lauf (Abb. 12). Der Verlauf und die Entwicklung des Fluss-Systems im Grosse Moos ist belegt durch Geländekartierungen, Luftbildaufnahmen, Pollenanalysen (Wohlfarth/Ammann 1991; Meyer-Wohlfarth 1987) und Sauerstoffisotopen-Untersuchungen am Neuenburgersee (Schwalb 1992; Wohlfarth et al. 1993b). Ein Zusammenhang zwischen Seespiegelschwankungen und Änderungen des Flusslaufes konnte bisher nicht belegt werden (Wohlfarth et al. 1993b).

Les niveaux des grands lacs remontent entre 10000 et 9000 BP (fig. 13). Cette tendance est inversée dans les petits lacs, dont le niveau baisse progressivement à partir de 10000 BP, pour subir une brusque et forte chute vers 9000 BP (= 8050/7980 av. J.-C.). Les fluctuations du lac de Bienne entre 9000 et 6000 BP (= 4920/4900 av. J.-C.) sont bien connues à travers des séquences présentant des alternances de sédiments organiques (tourbe) et minéraux (sables, limons; Wohlfarth/Schneider 1991a.b). Entre 10000 et 6000 BP, l'Aar a changé son cours à plusieurs reprises dans le Grand Marais (fig. 12). Le système fluvial du Grand Marais et son évolution est connu par diverses études cartographiques et palynologiques (Wohlfarth/Ammann 1991; Meyer-Wohlfarth 1987) et par des analyses des isotopes de l'oxygène (Schwalb 1992; Wohlfarth et al. 1993b). Aucun lien n'a encore pu être établi entre les variations des niveaux des lacs et des changements de cours de l'Aar (Wohlfarth et al. 1993b).

(Trad. Ph. Morel)



## 2.3. Flora und Vegetation im Paläolithikum und Mesolithikum der Schweiz

(Brigitta Ammann)

### 2.3.1. Einleitung

Die Abhängigkeit des Menschen von der ihn umgebenden Pflanzenwelt ist eine vielfältige: manche Arten dienen als Nahrungsmittel, Medikamente, Brennstoff, Baumaterialien, Bekleidung und Werkstoffe, manche finden rituelle oder soziale Verwendung.

Die Pflanzenwelt einer Region kann unter zwei Aspekten beschrieben werden: Ihre Flora umfasst die Gesamtheit der vorkommenden Pflanzensippen (Artenlisten, entsprechend der Fauna; Flora und Fauna zusammen bestimmen die Biodiversität einer Region). Unter Vegetation dagegen verstehen wir das Zusammenfinden dieser Arten zu verschiedenen Pflanzengesellschaften (Pflanzendecke, z.B. alpine Rasen oder Kiefernwälder). Während des Quartärs erfuhren Flora und Vegetation in unsern Breiten mehrfach tiefgreifende Umstrukturierungen. Die zwei zentralen Fragen der Archäologen an die Paläobotaniker lauteten meistens:

- Welche pflanzlichen Rohstoffe standen den Menschen damals zur Verfügung? (Flora)
- Wie sahen Landschaft und Pflanzendecke bestimmter Regionen in bestimmten Zeitabschnitten aus? (Vegetation; aufgrund ihrer Netto-Urproduktion durch Photosynthese ist sie die Basis aller Ökosysteme)

Als Beispiel einer offenen Frage zu a) sei genannt: Wo finden Jäger in baumfreier Tundra das Material für Speerschäfte? Ein Beispiel zu b): Wie produktiv war eine Tundra oder Steppe, und wie gross konnte folglich die Population von Mammut oder Moschusochsen pro Flächeneinheit sein? Es wird heute versucht, Ergebnisse aus mehreren Disziplinen in human-ökologischen Modellen zusammenzufassen, zur Verbesserung unseres Prozess-Verständnisses (z.B. Cwynar/Ritchie 1980; Harris/Thomas 1991).

Im hier zu betrachtenden Zeitraum des Paläolithikums und Mesolithikums wird die Umweltgeschichte dominiert vom Glazial/Interglazialzyklus (Abb. 15); diesem überlagern sich zahlreiche kürzere Klimaschwankungen unterschiedlicher Grössenordnung und Geschwindigkeit (s. Kap. 2.1.).

Organismen haben drei Möglichkeiten, auf Klimaänderungen zu reagieren:

- Auswandern, d.h. Arealverschiebung: Schrumpfung oder Ausdehnung des Verbreitungsgebietes (z.B.

## 2.3. Flore et végétation au Paléolithique et au Mésolithique en Suisse

(Brigitta Ammann)

### 2.3.1. Introduction

La dépendance de l'homme de son environnement végétal présente de multiples facettes: beaucoup d'espèces lui servent de nourriture, de médicaments, de combustible, de matériau de construction, de vêtements et de matière à usage rituel ou social.

L'ensemble des plantes d'une région peut être décrit par deux de ses aspects: la flore, qui inclut la totalité des espèces végétales (liste des espèces; la flore et la faune déterminent ensemble la biodiversité d'une région) et la végétation qui, par contre, exprime l'assemblage de ces espèces en différentes associations végétales (couverture végétale, p.ex. gazons alpins ou forêts de pins). Pendant le Quaternaire, la flore et la végétation de nos latitudes ont subi de profondes transformations. Les deux questions principales que posent les archéologues aux paléobotanistes sont les suivantes:

- De quelles matières végétales les hommes disposaient-ils? (flore).
- Comment se présentaient le paysage et la couverture végétale d'une région à une époque donnée? (végétation, dont la production photosynthétique est la base de tout écosystème).

Plus concrètement, ces questions peuvent s'exprimer de la manière suivante:

- Où les hommes préhistoriques trouvaient-ils de quoi fabriquer leurs sagaies dans une toundra sans arbres?
- Quelle était la production d'une toundra ou d'une steppe, et combien de mammoths ou de bœufs musqués pouvaient subsister par unité de surface?

Des tentatives sont faites aujourd'hui pour résumer les données de plusieurs disciplines dans des modèles d'écologie humaine destinés à faciliter notre compréhension des systèmes (p.ex. Cwynar/Ritchie 1980; Harris/Thomas 1991).

Dans le cadre du Paléolithique et du Mésolithique, l'histoire de l'environnement est dominée par l'alternance des cycles glaciaires et interglaciaires (fig. 15) dans lesquels s'interposent de nombreuses fluctuations plus courtes, d'ampleur et de durée variables (voir chap. 2.1.).

Lors de changements climatiques, les organismes vivants peuvent réagir de trois manières différentes:

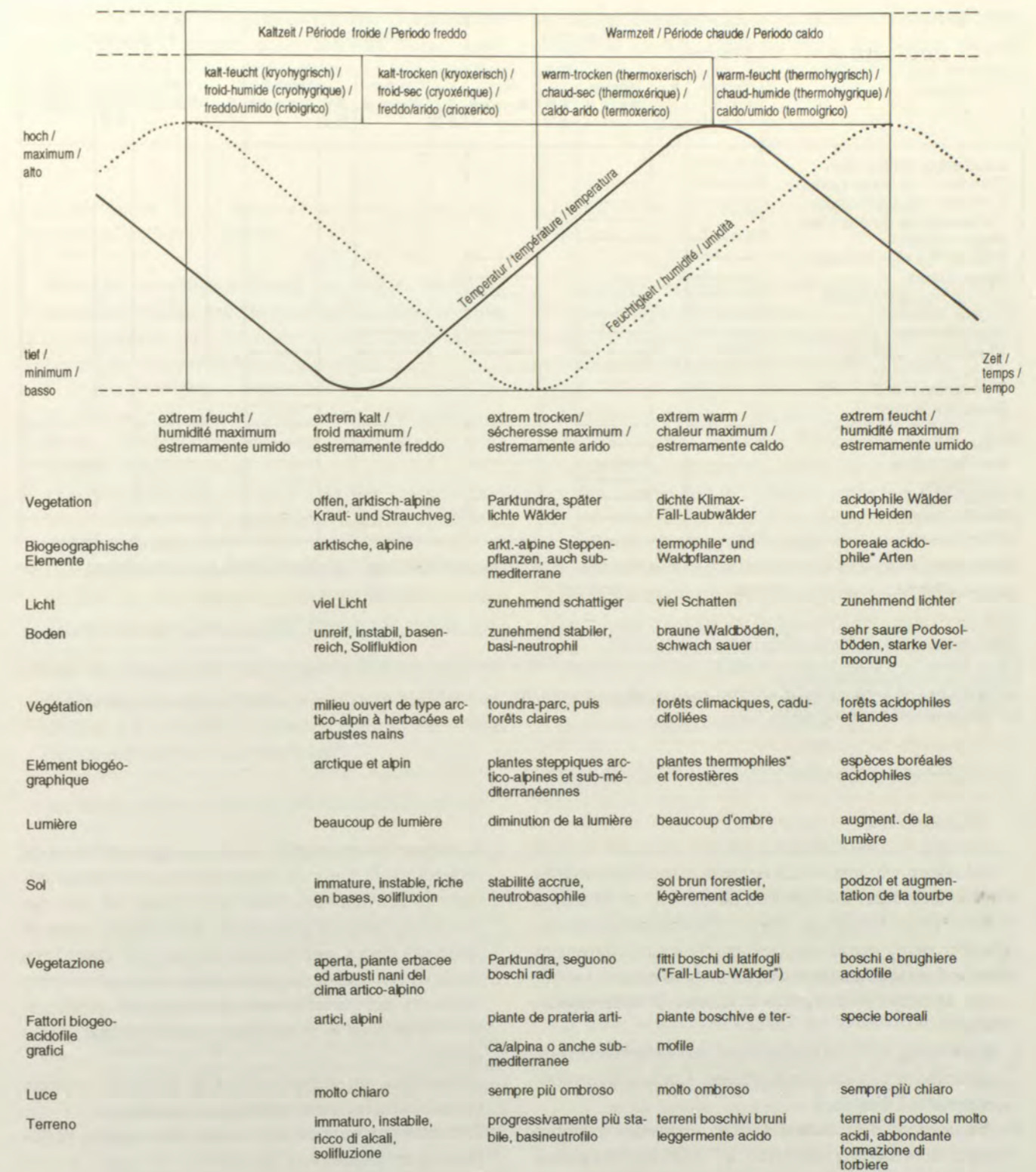


Abb. 15. Schema eines Glazial/Interglazial-Zyklus. Die Kurven für Temperatur und Feuchtigkeit waren mit Sicherheit nicht Sinuskurven, sondern am Ende von Kaltzeiten besonders steil. Doch sind die Ungleichzeitigkeit der Maxima und Minima sowie die Wirkungen auf Klima, Vegetation, Flora, Licht und Boden wichtig. Nach Iversen 1958; Godwin 1959; Grischuk 1964; Walter/Straka 1970.

Fig. 15. Schéma d'une alternance de périodes glaciaires et interglaciaires. Les courbes de températures et d'hygrométrie n'avaient certainement pas un parcours sinusoïdale: elles subissaient des accélérations à la fin des périodes froides. Le décalage des maxima et des minima ainsi que l'influence sur le climat, la végétation, la flore, la lumière et le sol sont à souligner. D'après Iversen 1958; Godwin 1959; Grischuk 1964; Walter/Straka 1970.

Fig. 15. Alternanza dei periodi glaciale e interglaciale. Le curve della temperatura e dell'igrometria non avevano sicuramente un andamento sinusoide ma, soprattutto alla fine di un periodo freddo, dovevano essere particolarmente ripide. Degni di nota sono l'escursione tra minimi e massimi e gli influssi sul clima, la vegetazione, la flora, la luce ed il terreno. Da Iversen 1958; Godwin 1959; Grischuk 1964; Walter/Straka 1970.

Sporen- und Pollentypen	zum Pliozän		Altquartär			Mittelquartär			Jungquartär				
	Reuverstufe	Brügger-Kaltzeit	Tegelen-Warmzeit	Eburon-Kaltzeit	Waal-Warmzeit	Menap-Kaltzeit	Cromer-Warmzeit	Eisler-Kaltzeit	Holstein-Warmzeit	Seale-Kaltzeit	Eem-Warmzeit	Weichsel-Kaltzeit	Nach-eiszeit
Liquidambar, Amberbaum													
Taxodium-Typ, Sumpfyzypresse													
Castanea-Typ, Edelkastanie													
Parthenocissus, Jungfernebe													
Magnolia, Magnolie													
Sequola-Typ, Mammutbaum													
Nyssa, Tupelo													
Ostrya-Typ, Hopfenbuche													
Juglans, Walnuss													
Tsuga, Hemlock													
Pterocarya, Flügelnuss													
Carya, Hickorynuss													
Picea omoricoides													
Buxus, Buchsbaum													
11 postglaziale Waldbildner*													
Fagus, Buche													
Ilex, Stechpalme													
Taxus, Eibe													
Viscum, Mistel													
Hedera, Efeu													

\*Abies (Weisstanne), Alnus (Erle), Betula (Birke), Picea (Rottanne), Pinus (Föhre), Quercus (Eiche) Salix (Weide), Tilia (Linde), Ulmus (Ulme)  
 — häufig, - - - - - seltener, ..... vereinzelt

Abb. 16. Das Aussterben von tropischen und das Aufkommen von temperierten und borealen Gehölz-Gattungen während des Quartärs in Mittel- und Nordwest-Europa. Nach Walter/Straka (1970), vereinfacht.  
 Fig. 16. Extinction d'arbres tropicaux et implantation d'espèces tempérées et boréales au cours du Quaternaire au nord-ouest et au centre de l'Europe. D'après Walter/Straka 1970, simplifié.  
 Fig. 16. L'estinzione di piante tropicali e l'insediamento di specie temperate e boreali durante il Quaternario nell'Europa centrale e nordoccidentale. Semplificato da Walter/Straka (1970).

Rückzug wärmeliebender Arten in Refugien südlich der Alpen während der Eiszeiten, dann Rückwanderung nach dem Abschmelzen des Eises, vgl. Huntley/Birks 1983; Birks/Line 1993). Wanderungsgeschwindigkeiten hängen ab von ökologischen Anforderungen jeder Art (wie Lebensdauer, Samenverbreitung) sowie von äusseren Faktoren (wie Klima, Bodenentwicklung).

2. Anpassung, d.h. die Prozesse der Art-Differenzierung (genetische Variabilität, Selektion, Evolution) ermöglichen das Überleben.

3. Aussterben, d.h. Arten kehren entweder regional nicht mehr zurück (vgl. Abb. 16) oder sterben global aus.

### 2.3.2. Hinweise zur Forschungsgeschichte

Lang (1993b) gibt einen anschaulichen Überblick über die Geschichte der quartärbotanischen Forschung, die sich aus der «Tertiär-Botanik» und zusammen mit der Quartärgeologie entwickelte. Während die frühesten Pol-

1. La migration, ou modification (agrandissement ou réduction) de l'aire de répartition (p.ex. retrait des espèces thermophiles dans des refuges au sud des Alpes pendant les glaciations, puis retour après la fonte des glaces, voir Huntley/Birks 1983; Birks/Line 1993). La vitesse de migration dépend de paramètres inhérents aux espèces, comme la longévité, la dispersion des graines, et de facteurs externes (climat, pédogénèse).

2. Adaptation, ou différenciation de nouvelles espèces (variabilité génétique, sélection, évolution).

3. Extinction globale ou non retour des espèces régionales ayant migré (voir fig. 16).

### 2.3.2. Eléments sur l'histoire de la recherche

Lang (1993b) donne un bon aperçu de l'histoire de la recherche botanique du Quaternaire, issue de la botanique du Tertiaire et développée parallèlement à la géologie du Quaternaire. Les premiers chercheurs qui s'

lenanalytiker meist in Skandinavien und Norddeutschland arbeiteten, leisteten in der Schweiz Werner Lüdi (1888–1968), Max Welten (1904–1984) und Heinrich Zoller Pionierarbeit.

### 2.3.3. Methoden für die Rekonstruktion von Flora und Vegetation der Vergangenheit

Versuche, vergangene Floren und Vegetation zu rekonstruieren, basieren weitgehend auf der Pollenanalyse (z.B. Faegri et al. 1989; Moore et al. 1991). Diese Methode beruht auf folgenden Voraussetzungen:

1. Es existieren geordnete Archive (z.B. Seesedimente, Torfe, Höhlensedimente) mit einer Stratigraphie (Schichtabfolge, s. Kap. 1.1.).
2. Die Information ist erhalten dank der Fossilisierbarkeit der Pollen- und Sporenwand (Korrosionsresistenz des Sporopollenins).
3. Die Information ist lesbar dank der Bestimmbarkeit der Pollen: die Pollen-Morphologie ermöglicht eine Zuordnung der Vielfalt der Formen zu Familien, Gattungen und z.T. zu Arten.
4. Die Pollen-Spektren (Prozente, Konzentration, Influx\* der gefundenen Pollen pro Probe) sind interpretierbar, d.h. sie geben zumindest indirekt ein Abbild der damaligen Vegetation wieder.

Im einzelnen sei zu diesen vier Punkten angemerkt:

- Zu 1.: – Die Lage der Archive (Moore, Seen) vernachlässigt Trockenstandorte.  
 – Kleine Becken repräsentieren kleinere Pollen-Einzugsgebiete als grosse Becken (Abb. 17). Sie können somit den Vorteil einer hohen räumlichen Auflösung des umgebenden Vegetations-Mosaiks und den Nachteil allzu lokaler Vegetation von Sonderstandorten, z.B. Verlandungszonen aufweisen.  
 – Das Ausgangsmaterial für die Vegetationsrekonstruktion auf dem Weg über die Pollenanalyse bilden meist möglichst ungestörte Seesedimente oder Torfe aus Mooren. In archäologischem Kontext werden auch anthropogene Schichten analysiert, doch bedarf deren Interpretation besonders grosser Vorsicht: Proben aus Höhlen (Welten 1953; Müller 1977; 1979; Wegmüller 1981) und Siedlungsplätzen sind auf Grund ihrer Schichtgenese (inkl. Polleneintrag durch Mensch und Tier) oft kaum mit denjenigen des «Standard-Profiles» aus dem ungestörten See oder Moor zu vergleichen, selbst wenn diese in der Nähe liegen. Materialien beider Herkünfte sind sicher untersuchenswert, müssen aber oft durch C14-Datierungen korreliert werden.
- Zu 2.: – Die Pollen-Erhaltung ist artspezifisch (differentielle Korrosion), manche Taxa\* fehlen fast immer, z.B. Binsen.

téressèrent à la palynologie travaillèrent surtout en Scandinavie et en Allemagne du Nord. En Suisse, Werner Lüdi (1888–1968), Max Welten (1904–1984) et Heinrich Zoller firent œuvre de pionniers.

### 2.3.3. Méthodes de reconstitution de la flore et de la végétation du passé

Les tentatives de reconstituer la flore et la végétation du passé se basent principalement sur l'analyse des pollens (p.ex. Faegri et al. 1989; Moore et al. 1991). L'emploi de cette méthode impose les conditions suivantes:

1. L'existence d'archives ordonnées (p.ex. sédiments lacustres, tourbes, sédiments karstiques) dans une stratigraphie (séquences de couches, voir chap. 1.1.).
2. Conservation de l'information grâce à la fossilisation de la paroi des pollens et des spores (résistance de la sporopollénine à la corrosion).
3. Lisibilité de l'information: les pollens doivent être identifiables. Leur morphologie permet de les attribuer à une famille, un genre, parfois à une espèce.
4. Les spectres polliniques (pourcentages, concentration, influx\* des pollens de chaque prélèvement) sont interprétables parce qu'ils reflètent d'une manière indirecte la végétation d'autrefois.

De plus, on peut ajouter pour ces quatre points les précisions suivantes:

- cf. 1.: – La situation des archives (marais, lacs) exclut l'étude de biotopes secs.  
 – Les petits bassins sont approvisionnés en pollens par des territoires plus réduits que les grands bassins (fig. 17). Les petits bassins présentent l'avantage d'une meilleure résolution spatiale de la mosaïque végétale des environs et l'inconvénient de refléter éventuellement une zone à caractère local.  
 – Le matériel utilisé pour des reconstitutions de végétation passant par l'analyse pollinique provient généralement de sédiments lacustres ou de tourbes, qui ne doivent présenter aucune perturbation. En contexte archéologique, on analyse également des couches anthropogènes, mais leur interprétation exige une très grande prudence: les échantillons provenant de grottes (Welten 1953; Müller 1977; Wegmüller 1981) et de sites d'habitats, du fait même de leur différence de formation (apport par l'homme et les animaux), sont difficilement comparables à ceux issus de «profils de référence» non perturbés de lacs ou marais même proches. L'étude conjointe des sédiments des deux types de site peut être fructueuse, mais doit être corrélée par datation au radiocarbène.
- cf. 2.: – La conservation des pollens varie en fonction de l'espèce (corrosion différentielle); de nombreux taxons (p.ex. les juncs) font ainsi presque toujours défaut.

Zu 3.: – Die taxonomische Auflösung (Genauigkeit) bestimmt den Grad der möglichen ökologischen Aussage: In der durch die Eiszeiten verarmten mitteleuropäischen Gehölzflora sind Aussagen über Gehölzgattungen einfach. Ungehobene Schätze liegen aber noch in der Feinbestimmung von Kräuter-Pollen.

Zu 4.: – Die Pollen-Produktion ist artspezifisch: Starke Produzenten, wie z.B. Hasel, resp. schwache Produzenten, z.B. Linde, erscheinen im Pollendiagramm stärker resp. schwächer als in der Vegetation; von Insekten bestäubte Arten sind immer untervertreten.

– Die Pollen-Verbreitung variiert von Art zu Art und nach Lokalbedingungen. Im Prinzip können wir uns «fall-out»-Kurven vorstellen (vgl. Abb. 17B).

– Die Darstellung der Befunde als Prozenz produziert rechnerisch interne Abhängigkeiten, d.h. wenn ein Pollentyp stark zunimmt, scheinen die andern Typen abzunehmen.

cf. 3.: – La précision de l'identification détermine la qualité de l'information écologique: la végétation arborescente, appauvrie pendant les périodes glaciaires, est relativement facile à interpréter, mais la détermination fine des pollens d'herbacées ouvrirait l'accès à des trésors encore peu exploités.

cf. 4.: – La production pollinique varie selon les espèces: les grands producteurs, comme le noisetier, sont sur-représentés par rapport aux espèces à faible production comme le tilleul; les espèces fécondées par l'intermédiaire des insectes sont toujours sous-représentées.

– La dispersion pollinique varie d'une espèce à l'autre et selon les conditions locales. En principe, on peut tracer des courbes de retombées de pollens comparables aux courbes de dispersion de «fall-out» nucléaire (fig. 17B).

– La représentation des résultats sous forme de pourcentages produit des dépendances internes d'origine méthodologique: si un type de pollens augmente fortement, les autres donneront l'impression de diminuer.

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, werden wenn immer möglich Untersuchungen pflanzlicher Makroreste, d.h. von Samen, Früchten, Blättern, Holz u.a. kombiniert. Als Datierungsmethode wird meistens die C14- oder Radiokarbon-Methode eingesetzt (zu den besonderen Problemen s. Kap. 2.1.3.). Jenseits der Altersgrenze der Radiokarbonmethode (ca. 40–60000 Jahre vor heute) kann die Pollenanalyse manchmal zur Zuordnung von Ablagerungen zu pollenanalytisch beschriebenen Typus-Profilen und somit zur relativen Datierung verwendet werden.

Aus ökologischer Sicht ist es interessant, dass fossile Pollenspektren oft nur geringe Ähnlichkeit mit denjenigen heutiger Pflanzengesellschaften zeigen. Dies weist darauf hin, dass es im Pleistozän und im frühen Holozän Artengemeinschaften gab, die heute nirgends mehr vorkommen (sog. «non-analoge Situation»).

Wenn über diese Vegetations-Rekonstruktion hinaus eine eigentliche Paläoökologie angestrebt wird, so müssen noch weitere Bio- sowie Isotopen-Stratigraphien erarbeitet werden (vgl. Kap. 2.3.8. sowie Birks/Birks 1980).

Für die Darstellung der Ergebnisse ist es wichtig, die Konzepte der Litho-, Bio- und Chronostratigraphien nicht miteinander zu vermischen: Gemäss dem stratigraphischen Code (Hedberg 1972) sind Beschreibungen der Biozonen (Schichtpakete mit einheitlicher Fossilien-Gemeinschaft) vorerst unabhängig von zeitlicher Zuordnung zu geben (für Pollendiagramme meist als PAZ = pollen assemblage zone). Die Chronozonen sind fürs jüngste Quartär meist auf eine Radiokarbonstratigraphie gestützt (inhärente Probleme diskutieren z.B. Stuiver/Pollach 1977; Olsson 1986; Ammann/Lotter 1989). Da die Vegetation über Zeit und Raum variiert – z.B. durch Rückwanderung von Arten nach einer Kaltzeit und über Höhenstufen und Breitengrade hinweg – sind ähnlich erscheinende Pollenspektren in größerem Raummasstab meist ungleichzeitig, also zeitüberschreitend (vgl. z.B. für die Wa-

Pour contourner ces difficultés, on se réfère, chaque fois que cela est possible, à des analyses de macrorestes végétaux, c'est à dire de graines, fruits, feuilles, bois, etc. On date généralement ces résultats par la méthode du radiocarbone (pour les problèmes particuliers voir chap. 2.1.3.). Au-delà de la limite atteinte par cette méthode (40000–60000 ans), on peut utiliser l'analyse pollinique pour replacer certaines couches dans des séquences palynologiques de référence (datation relative).

Du point de vue de l'écologie, il est intéressant de constater que les spectres polliniques fossiles ne présentent que peu de points semblables avec ceux des associations végétales actuelles. Ceci indique que durant le Pléistocène et l'Holocène il existait des communautés d'espèces végétales qui ont aujourd'hui entièrement disparu («situation non-analoge»).

Si, au-delà d'une reconstitution de la végétation, on vise à définir la paléoécologie proprement dite, il est nécessaire d'élaborer d'autres séquences biostratigraphiques et isotopiques (voir chap. 2.3.8. et Birks/Birks 1980).

Dans la présentation de résultats, il est important de ne pas mélanger les concepts de lithostratigraphie, biostratigraphie et de chronostratigraphie: le code stratigraphique (Hedberg 1972) impose d'abord de décrire les biozones (couches ou ensembles de couches comportant une association unitaire de fossiles), indépendamment des attributions chronologiques (pour les pollens, on s'exprime en PAZ = pollens assemblage zones). Pour le Quaternaire, les chronozones sont généralement corréliées à une séquence de datations C14 (on pourra trouver une discussion de ces problèmes dans: Stuiver/Pollach 1977; Olsson 1986; Ammann/Lotter 1989). La végétation étant variable dans le temps et l'espace – p.ex. après une période froide, lors du retour d'une espèce vers le nord et en altitude – on peut rencontrer un même type de spectre pollinique à différentes périodes selon

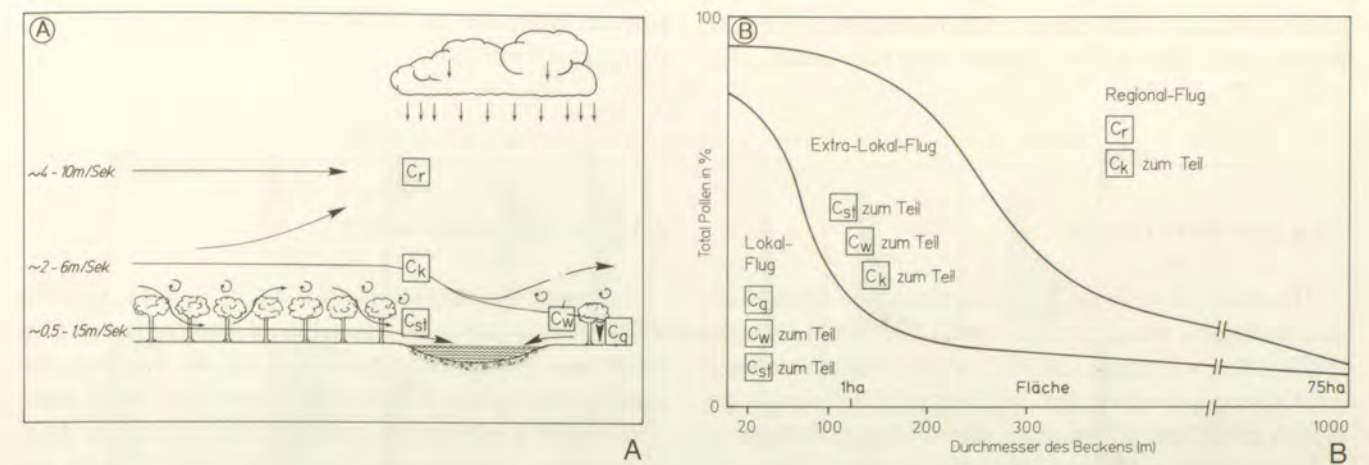


Abb. 17. Pollen-Verbreitung und -Deposition. A. Pollentransport in einer bewaldeten Region: C<sub>r</sub> Komponente aus Regen, C<sub>k</sub> Komponente von oberhalb des Kronendachs, C<sub>st</sub> Komponente aus dem Stammraum, C<sub>w</sub> Komponente aus Oberflächenwasser, C<sub>g</sub> Komponente durch Gravitation, also unter der Pflanze oder unter dem Baum. Spalte links aussen: Windgeschwindigkeiten. B. Beziehung zwischen dem Becken-Durchmesser eines Sees oder Moores und den relativen Anteilen der lokalen, extra-lokalen und regionalen Pollenquellen (nach Jacobson/Bradshaw 1981): Jede Beckengröße erhält Pollen aus allen drei Distanz-Bereichen, doch sind die relativen Anteile verschieden gross (Lokal-, Extra-Lokal- und Regional-Flug, letzterer auch Fernflug genannt). Der Pollenniederschlag auf einen kleinen Waldtümpel ist vom Lokal-Flug, derjenige auf den Genfer- oder Bodensee dagegen vom Regional-Flug dominiert. Regional-Flug besteht aus Pollen, der mit warmen Luftmassen in grosse Höhen getragen, horizontal verfrachtet und durch Regen ausgewaschen wurde. Nach Tauber 1965; 1967; 1977, erweitert.

Fig. 17. Dispersion et dépôt des pollens. A. Transport des pollens dans une région boisée: C<sub>r</sub> apport par la pluie, C<sub>k</sub> apport au-dessus de la couronne des arbres, C<sub>st</sub> apport troncs, C<sub>w</sub> apport des eaux de surface, C<sub>g</sub> apports par gravitation. Colonne de droite, au bord: vitesse du vent. B. Relation entre le diamètre du bassin d'un lac ou d'un marais et l'importance relative des apports de pollens de provenance locale, extra-locale et régionale (d'après Jacobson/Bradshaw 1981). Les bassins de différente taille reçoivent des pollens de chacune des sources, mais dans des proportions variables. La précipitation de pollens sur un petit étang de forêt est dominée par le transport local, mais celle sur le Léman ou le lac de Constance contiendra surtout des apports d'origine régionale. Les apports régionaux contiennent des pollens transportés à haute altitude par des mouvements d'air chaud, puis déplacés horizontalement, pour être redéposés par la pluie. D'après Tauber 1965, 1967, 1977, modifié.

Fig. 17. Diffusione e deposito di polline. A. Trasporto dei pollini in una regione boschiva: C<sub>r</sub> apporto della pioggia, C<sub>k</sub> apporto dal di sopra delle corone, C<sub>st</sub> apporto dalla zona del tronco, C<sub>w</sub> apporto dalle acque di superficie, C<sub>g</sub> apporto dalla gravitazione, sotto la pianta o l'albero. Colonna esterna a sinistra: velocità del vento. B. Relazione tra il diametro del bacino di un lago o di una palude e le relative proporzioni di fonti di polline locali, extra-locali e regionali (da Jacobson/Bradshaw 1981): anche se in proporzioni differenti, bacini di qualsiasi grandezza ricevono pollini dai tre raggi di distanza. La precipitazione di polline su una piccola palude di bosco è dominata da voli di polline locale, mentre quella sul lago Lemano o di Costanza è dominata dai pollini di provenienza regionale. Questi ultimi sono trasportati a grande quota da masse di aria calda dove seguono gli spostamenti delle nuvole finché la pioggia li fa ricadere. Da Tauber 1965; 1967; 1977, ampliato.

holderphase in Europa: de Beaulieu 1977). Für die Beschreibung einer Palynostratigraphie werden deshalb zunächst die sog. lokalen Pollenzonen verwendet (local pollen assemblage zones, oder lokale PAZ, benannt nach dominanten und/oder charakteristischen Pollentypen). Diese lassen sich dann gemäss ihren Ähnlichkeiten zu sog. regionalen Pollenzonen zusammenfassen (Lotter et al. 1992; Ammann/Lotter/Gaillard, in Vorb.). Solche regionale PAZ können zur Verfeinerung auch in sub-PAZ untergliedert werden. Erst nachträglich sollen diese Pollenzonen (oder andere Biozonen) mit den Chronozonen verglichen werden. Eine gewisse Konfusion entstand dadurch, dass die Blytt-Sernanderschen Namen (z.B. Präboréal, Boreal, Atlantikum etc.), welche ursprünglich für Biozonen in Skandinavien geprägt wurden, später eine Übertragung auf Chronozonen erfuhren (Mangerud et al. 1974). Beim Verwenden dieser Begriffe sollte daher jeweils erwähnt werden, ob sie als Bio- oder als Chronozonen zu verstehen sind. Die Angaben von C14-Altern erfolgen im folgenden als unkorrigierte Jahre vor heute (BP) im Sinne der von Stuiver und Pollach 1977 vorgeschlagene-

l'endroit où l'on se trouve (p.ex. de Beaulieu 1977, pour la phase à genévrier en Europe). Dans la description d'une palynostratigraphie, on utilisera donc les zones polliniques locales (local pollens assemblage zones, ou PAZ locales, définies d'après des types de pollens dominants et/ou caractéristiques). Celles-ci seront rassemblées en zones polliniques régionales en fonction de leurs affinités (Lotter et al. 1992; Ammann/Lotter/Gaillard, en prép.). Ces PAZ régionales peuvent aussi être subdivisées selon la précision atteinte. Alors seulement, les zones polliniques (ou toute autre biozone) peuvent être confrontées aux chronozones. Le fait que la nomenclature de Blytt-Sernander (p.ex. Préboréal, Boréal, Atlantique, etc.), qui désignait à l'origine les biozones de Scandinavie, ait été transposée sur des chronozones (Mangerud et al. 1974), a donné lieu à des confusions. Lorsqu'on utilise ces noms, il est donc nécessaire de préciser s'il s'agit de biozones ou de chronozones. Dans ce qui suit, les indications de datations C14 sont données en années non calibrées avant 1950 ap.J.-C., conformément aux conventions de Stuiver/Pollach (1977). Les datations sont

nen Konvention. Oft werden Alters-Angaben in ka BP gemacht, d.h. Kilo-Jahre (Jahrtausende) vor heute.

### 2.3.4. Das ältere Quartär

Da mehrere wichtige zusammenfassende Darstellungen vorliegen, wie diejenige von Zoller (1968), Hantke (1978–1983) oder Lang (1993b), soll hier nur ein minimaler Abriss gegeben werden. Im Tertiär Mitteleuropas gediehen zahlreiche Baumarten, deren heutige Ansprüche auf ein warmtemperiertes bis subtropisches Klima hinweisen. Klimaschwankungen zeichnen sich bereits im jüngeren Tertiär zunehmend ab. Die grossen Klimaschwankungen des Quartärs spiegeln sich in starken Wechseln von Flora und Vegetation wieder (Abb. 15). Die Abbildung 16 vermittelt ein Bild der Verarmung Mitteleuropas an Gehölzen: Während in Nordamerika die wärmeliebenden Arten bei vorrückendem Inlandeis sich jeweils nach Süden zurückziehen konnten, verhinderten in Europa die West-Ost-orientierten Gebirge und das Mittelmeer solche Ausweichbewegungen – die Gehölze starben in Europa aus. Manche dieser Gattungen weisen heute noch Arten in Amerika (besonders SE-USA und SW-USA) und Südost-Asien auf (Gross-Disjunktionen\*, meist auf Gattungsebene).

### 2.3.5. Die letzten zwei Interglaziale und Glaziale (ohne Würm-Spätglazial)

Durch die Vergletscherung in Jura und Alpen und die damit verbundene mehrfache Erosion ist die Schweiz relativ arm an Pollenprofilen, welche vor den letzten Eisvorstoss zurückreichen. In Regionen ausserhalb der Vereisungen konnten Schichtabfolgen von Interglazialen, Glazialen und Interstadialen besonders dann erarbeitet werden, wenn entweder nahezu kontinuierliche Subsidenz oder sehr alte, vor Zuschotterung sichere Seebekken vorliegen (Nordwest-Europa z.B. Menke 1975; Menke und Behre 1973; Behre/Lade 1986; Behre/v.d. Plicht 1992; Zagwijn 1975; 1985; Zoller 1968; West 1980. Italien: Follieri et al. 1988. Frankreich: Woillard 1975; 1978; 1979; de Beaulieu/Reille 1984; 1992a,b).

Einen Glücksfall für die Schweiz stellt das Profil Meikirch [49] (Abb. 18) nordwestlich von Bern dar, in welchem zwei Interglaziale sowie Interstadiale der letzten drei Eiszeiten und somit ein Zeitraum von fast 300000 Jahren enthalten sind (Welten 1981a; 1982a; 1988). Welten fasst zusammen (1981a, hier in umgekehrter Reihenfolge):

souvent indiquées en ka BP, soit en kilo-année (Millénaire) avant nos jours.

### 2.3.4. Le Quaternaire ancien

Les synthèses ne manquant pas (Zoller 1968; Hantke 1978–1983 ou Lang 1993b), nous ne donnerons qu'une brève esquisse de cette période. Lors du Tertiaire, de nombreuses espèces d'arbres tributaires d'un climat tempéré chaud à subtropical prospérèrent en Europe. Des fluctuations climatiques se font déjà sentir à partir du Tertiaire supérieur. Les grands bouleversements climatiques du Quaternaire impliquent des transformations marquées de la flore (fig. 15). La figure 16 illustre l'appauvrissement en espèces d'arbres de l'Europe centrale, qui ne parviennent plus à se réimplanter après une ou plusieurs périodes froides. Alors qu'en Amérique du Nord les espèces thermophiles ont pu, devant l'avance des glaciers, se retirer vers le sud, il n'en allait pas de même en Europe, où les chaînes de montagnes orientées W-O ainsi que la mer Méditerranée formaient un obstacle infranchissable. La végétation s'appauvrit en Europe. Nombre de genres disparus chez nous ont encore des représentants en Amérique (surtout au SE et SW des USA) et au sud-est de l'Asie (grande disjonction\*, surtout au niveau des genres).

### 2.3.5. Les deux dernières périodes interglaciaires et glaciaires (Tardiglaciaire excepté)

A cause de la glaciation du Jura et des Alpes et de l'érosion qui s'en suivit, nous ne disposons pour la Suisse que de peu de séquences palynologiques antérieures au dernier retrait des glaciers. Au delà des limites des glaciers, il a été possible d'étudier des séquences stratigraphiques correspondant à des périodes interglaciaires, glaciaires et interstadiales lorsque les bassins subsistaient d'une manière continue (NW de l'Europe, p.ex. Behre 1989; Menke/Behre 1973; Zagwijn 1975; 1985; Zoller 1968; West 1980) ou lorsque des bassins anciens étaient protégés des comblements par des graviers (Italie: Follieri et al. 1988. France: Woillard 1975; 1978; 1979; de Beaulieu/Reille 1984; 1992a,b).

La stratigraphie de Meikirch [49], au nord-ouest de Berne (fig. 18), est une heureuse exception, puisqu'elle renferme deux interglaciaires et des interstades des trois dernières glaciations, couvrant ainsi une période de presque 300000 ans (Welten 1981a; 1982a; 1988). Welten la résume ainsi (de bas en haut):

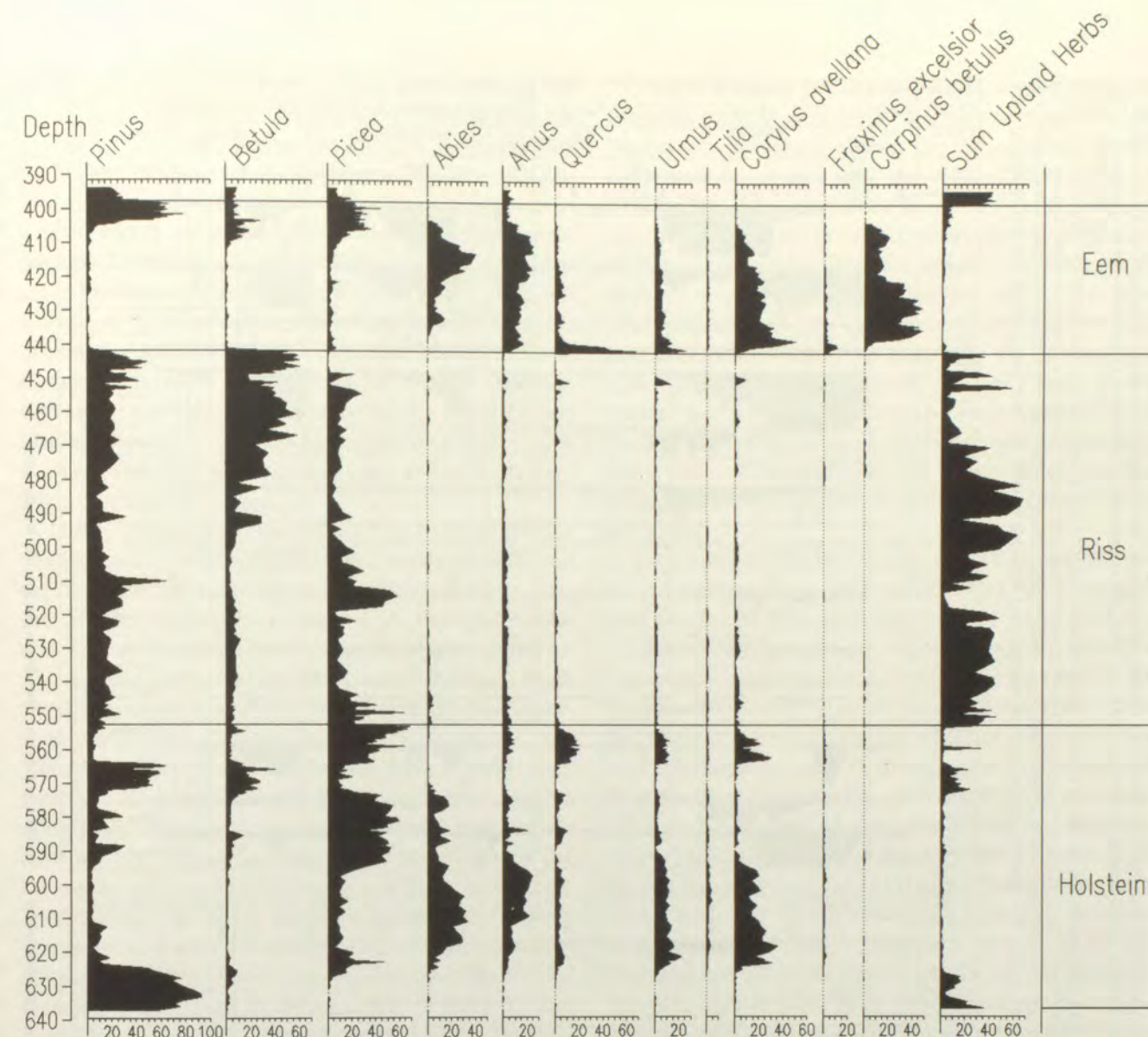


Abb. 18. Das Pollenprofil von Meikirch II. Oberhalb 395 cm: Würm; unterhalb 638 cm: Mindel. Nach Welten 1978; 1982; 1988.  
Fig. 18. Le profil palynologique de Meikirch II. Au-dessus de 395 cm: Würm; au-dessous de 638 cm: Mindel. D'après Welten 1978; 1982; 1988.  
Fig. 18. Profilo pollinico di Meikirch II. Al di sopra di 395 cm: Würm; al di sotto di 638 cm: Mindel. Da Welten 1978; 1982; 1988.

- «e) Von der Mindel-Eiszeit ist wegen Bohrerbruchs nur das Ende erreicht worden.
- d) Die Holstein-Warmzeit ist wie anderwärts in Europa zweiteilig, weist bei uns keine Hagebuche und nur verschwindende Spuren von Buche auf, dagegen viel Erle, Fichte und Tanne. Wir schliessen daraus, dass sie klimatisch kühler und feuchter war als das Eem. Ihre Dauer wird ganz provisorisch auf 15000–30000 Jahre geschätzt.
- c) Dem Riss-eiszeitlichen Abschnitt fehlt jede Spur von Moräne. Er weist ein Fichten-Interstadial und ein spätes Birken-Lärchen-Interstadial auf.
- b) Die Eem-Warmzeit soll ca. 11000 Jahre gedauert haben. Sie ist durch starken Hagebuchenanteil gekennzeichnet und weist am Ende überall, wo wir Untersuchungen haben, ganz schwache Buchen-Einwanderung auf, im Gegensatz zum Postglazial mit unseren Buchenwäldern.
- a) Die Würmeiszeit weist sehr viel (40 m!) Grobkies und Moränenmaterial auf und ist darum kaum analysierbar.»

- «e) Suite à une rupture de tête de forage seule la fin de la glaciation de Mindel a pu être atteinte.
- d) La période chaude de Holstein présente, comme ailleurs en Europe, deux phases. Ici, elle ne comporte pas de charme, seulement quelques traces de hêtre, mais beaucoup d'aulne, d'épicéa et de sapin. Nous en concluons qu'elle était plus froide et humide que l'Eemien. Sa durée est provisoirement estimée à 15000–30000 ans.
- c) Pour la partie correspondant à la glaciation du Riss, aucune trace de moraine n'est à relever. Elle comporte un interstade à épicéa et un interstade tardif à bouleau et mélèze.
- b) La période chaude de l'Eemien devrait avoir duré environ 11000 ans. Elle est caractérisée par une forte proportion de charme et ne comporte finalement, partout où elle a été retrouvée qu'une très faible intrusion de hêtre, s'opposant ainsi au Postglaciaire, marqué par les hêtraies que nous connaissons.
- a) La glaciation du Würm comporte beaucoup (40 m!) de graviers grossiers et de matériel morainique, empêchant toute analyse.»

Pour la dernière glaciation, période complexe aux interstades souvent difficiles à corréler, notre maître, Max Welten, est parvenu à obtenir des données importantes concernant la bordure nord des Alpes (Welten 1981a,b; 1982a; 1988). Son expérience lui a permis une comparaison intéressante, sur la base de diagrammes «réajustés», de stratigraphies provenant des Vosges, des bordures des Alpes bavaroises et suisses, avec celles des localités types d'Amersfoort dans les Pays-Bas et d'Odderade en Allemagne du nord (Welten 1981b; voir fig.19, ici simplifiée, p.ex. sans les courbes de *Betula*, *Pinus* et *Picea*). Il commente également les hypothèses proposées pour la modification de ces diagrammes (échelles de profondeur, datations, pollens remaniés, etc.), de même que les implications biostratigraphiques et paléocologiques qui en découlent.

La subdivision du Würm ancien par Welten (1981b) se trouve confirmée par Wegmüller (1992), sur la base de sites proches de Gondiswil BE.

Behre (1989) justifie pourquoi il convient d'intégrer l'interstade d'Amersfoort à l'interstade de Brörup. De Beaulieu/Reille (1988), de même que Behre (1989), Küttel (1989) et Behre/v.d. Plicht (1992) ont corrélé les données continentales avec la stratigraphie des isotopes de l'oxygène des fonds marins (voir fig.19 ainsi que chap. 1.2.2.3.). En résumé, on peut dire que les interstades du Würm ancien (Brörup à Odderade, isotopes de l'oxygène des fonds marins 5c et 5a) de la bordure nord des Alpes se caractérisent par des forêts d'épicéa et de pin. Les interstades du Würm moyen (Dürnten, env. 58–54 ka BP, Hengelo, env. 39–36 ka BP et Denekamp, env. 32–28 ka BP, tous trois au stade 3) ne comportent par contre que du pin et du bouleau. En Europe du nord, le pin dominait la végétation durant les deux longs interstades du Würm ancien (Brörup et Odderade) puis, les espèces arborées disparaissent. Dans les Vosges (La Grande Pile: Woillard 1975; 1978; de Beaulieu/Reille 1992a) et près de Lyon (Les Echets: de Beaulieu/Reille 1984), on trouve une végétation de feuillus durant les deux interstades du Würm ancien (St. Germain I-A, I-C et St. Germain II), qui disparaîtra aux interstades du Würm moyen.

2.3.6. Le Würm récent (Tardiglaciaire), vers 16000 (15000) – 10000 BP (= après 17000? av. J.-C. – 9800/9050 av. J.-C.)

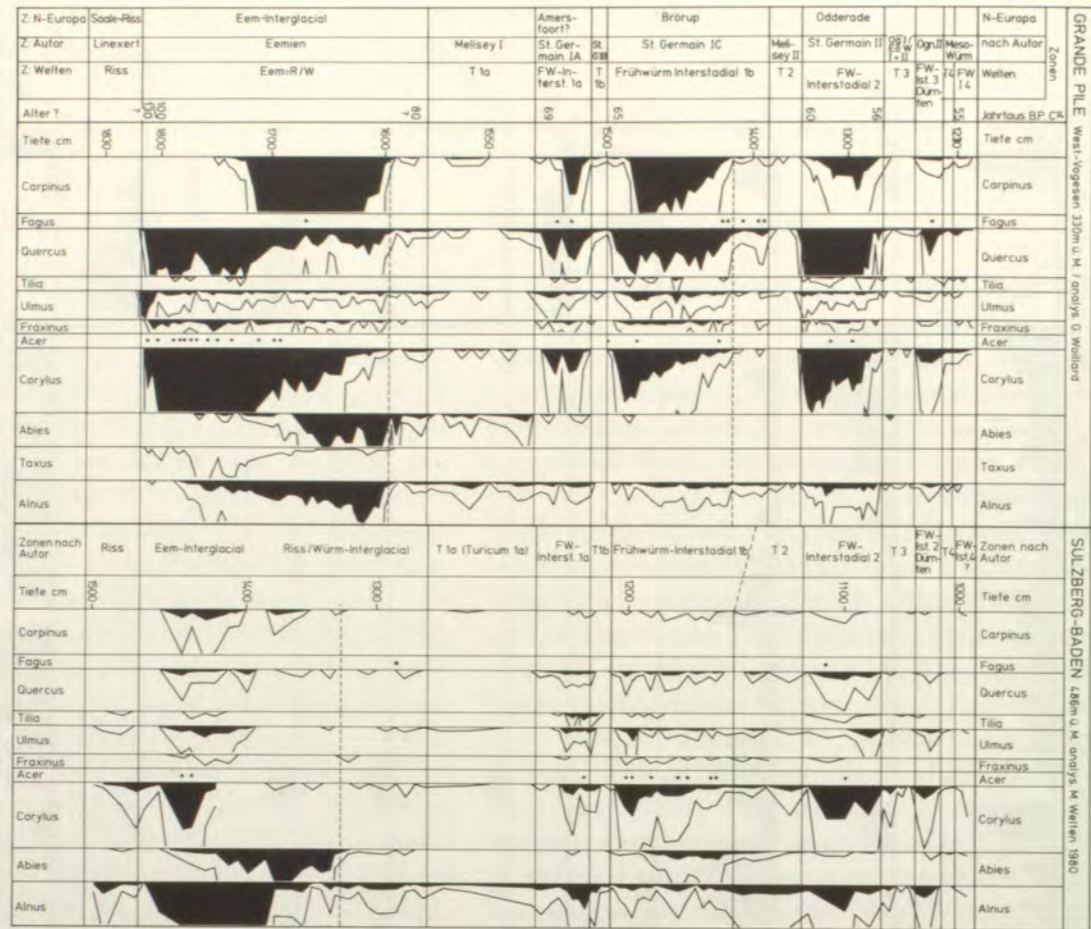
Le maximum de la dernière réavancée glaciaire est généralement daté de 20000–18000 BP, le retrait des glaces du Plateau vers 16000 BP (= env. 17100/16700? av. J.-C.) (voir fig. 4). Les données C14 les plus anciennes pour le Dryas I se situent entre 14500 et 14000 BP (Lotter 1988).

Auch für die komplexe Periode der letzten Eiszeit mit ihrer Reihe oft schwer-korrelierbarer Interstadiale hat der Altmeister Max Welten bedeutende Resultate fürs nördliche Alpenvorland dargelegt (Welten 1981a,b; 1982a; 1988). Seine Kenntnisse erlaubten einen überzeugenden Profilvergleich mit Hilfe umgezeichneter, «angepasster» Diagramme aus den Vogesen, dem schweizerischen und bayerischen Alpenvorland zu den Typlokalitäten von Amersfoort in den Niederlanden und Odderade in Norddeutschland (Welten 1981b; vgl. Abb.19, hier vereinfacht, z.B. ohne *Betula*, *Pinus* und *Picea*). Er diskutiert dabei sowohl die Annahmen für die Umzeichnung (Tiefenmassstäbe, Datierungen, umgelagerter Pollen u.a.) wie auch die biostratigraphischen und paläoökologischen Schlussfolgerungen.

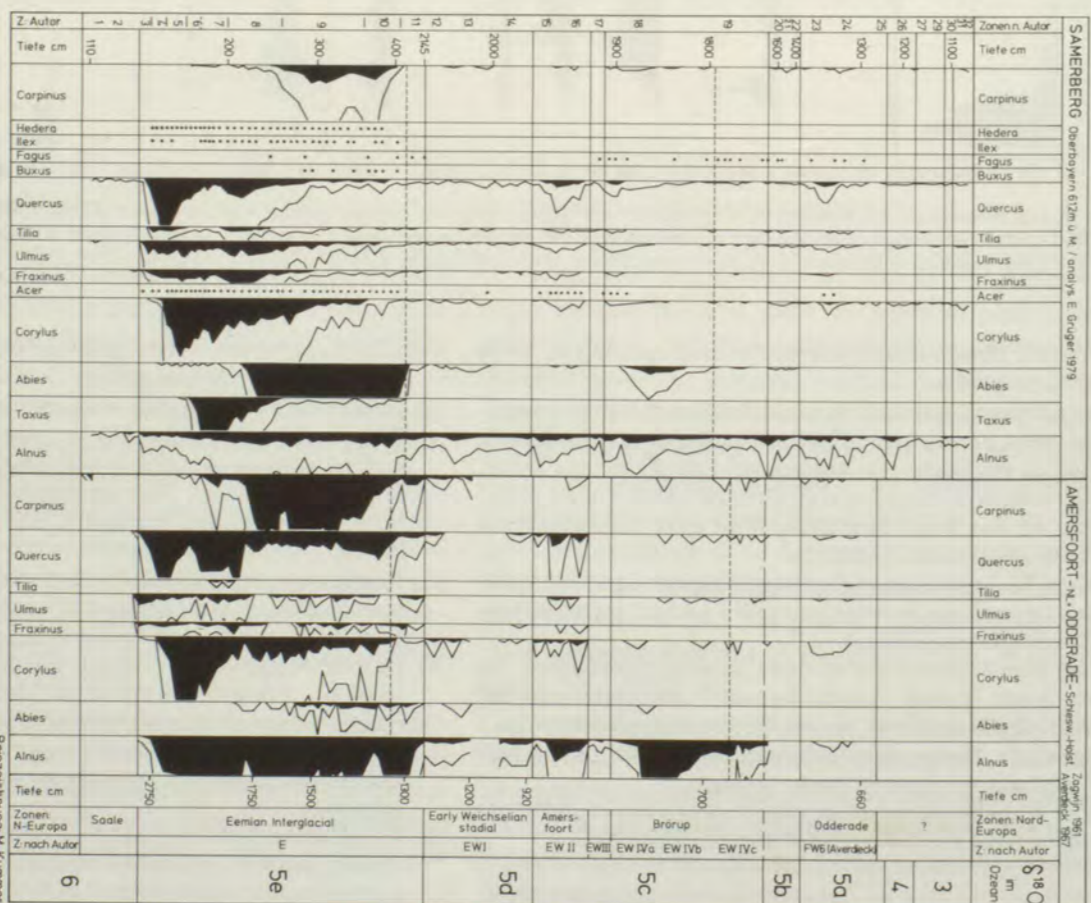
Diese Gliederung des Früh-Würms durch Welten (1981b) wird durch Wegmüller (1992) an den Lokalitäten bei Gondiswil BE bestätigt. Behre (1989) begründet, warum das Amersfoort-Interstadial in das Brörup-Interstadial s.l. einzubeziehen ist. De Beaulieu/Reille (1988) sowie Behre (1989), Küttel (1989) und Behre/v.d. Plicht (1992) setzten die kontinentalen Befunde mit der Tiefseestratigraphie der Sauerstoffisotope in Beziehung (vgl. Abb.19: Spalte rechts mit Stufen 3–6; s. auch Kap. 1.2.2.3.). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im nördlichen Alpenvorland die Frühwürm-Interstadiale (Brörup bis Odderade, Sauerstoffisotopen-Stufen des Ozeans 5c und 5a) durch Fichten- und Föhrenwälder gekennzeichnet waren, die Mittelwürm-Interstadiale dagegen meist nur noch Föhren-Birken-Bestände aufwiesen (Dürnten ca. 58–54 ka BP, Hengelo ca. 39–36 ka BP und Denekamp ca. 32–28 ka BP, alle drei in Stufe 3). Das nördliche Europa war während der zwei langen Interstadiale des Frühwürms (Brörup und Odderade) föhrenbewaldet, in den späteren waldfrei. In den Vogesen (La Grande Pile: Woillard 1975; 1978; de Beaulieu/Reille 1992a) und nahe Lyon (Les Echets: de Beaulieu/Reille 1984) wiesen die zwei Frühwürm-Interstadiale (St. Germain I-A, I-C und St. Germain II) noch Laubmischwälder auf, die Mittelwürm-Interstadiale nicht mehr.

2.3.6. Das Spätglazial des Würm ca.16000(15000)–10000 BP (= nach 17000? v. Chr. –9800/9050 v. Chr.)

Das Maximum des letzten Eisvorstosses wird meist mit 20000–18000 BP, der Eisrückzug aus dem Mittelland mit etwa 16000 BP (= ca. 17100/16700? v. Chr.) angegeben (Abb. 4). Die ältesten Radiokarbon-Daten in der Ältesten Dryas liegen zwischen 14500 und 14000 BP (Lotter 1988).



Korrelation der letzten Warmzeit und der Frühwürm-Interstadiale in Mittel- und Nordeuropa nach WELTEN 1981



Interstadiale in Mittel- und Nordeuropa nach WELTEN 1981

Abb. 19. Die Letzte Warmzeit (Eem) und die Interstadiale des Früh-Würms gemäss der Korrelation von Welten (1981). Heute wird das erste Interstadial Amersfoort ins Brörup sensu lato eingeschlossen. Nach Grüniger 1979; Menke 1982; Behre 1989; Behre/v.d. Plicht 1992; Wegmüller 1992. Fig. 19. La dernière période chaude et les interstadiales du Würm ancien, d'après la corrélation de Welten 1981. Les nouvelles recherches intègrent le premier interstadiale (Amersfoort) faisant partie du Brörup dans un sens large. D'après Grüniger 1979; Menke 1982; Behre 1989; Behre/v.d. Plicht 1992; Wegmüller 1992. Fig. 19. L'ultimo periodo temperato (Eemiano) e gli interstadiali dell'inizio del Würm secondo la correlazione di Welten (1981). Attualmente il primo interstadiale di Amersfoort, viene considerato in senso lato come parte del Brörup. Da Grüniger 1979; Menke 1982; Behre 1989; Behre/v.d. Plicht 1992; Wegmüller 1992.

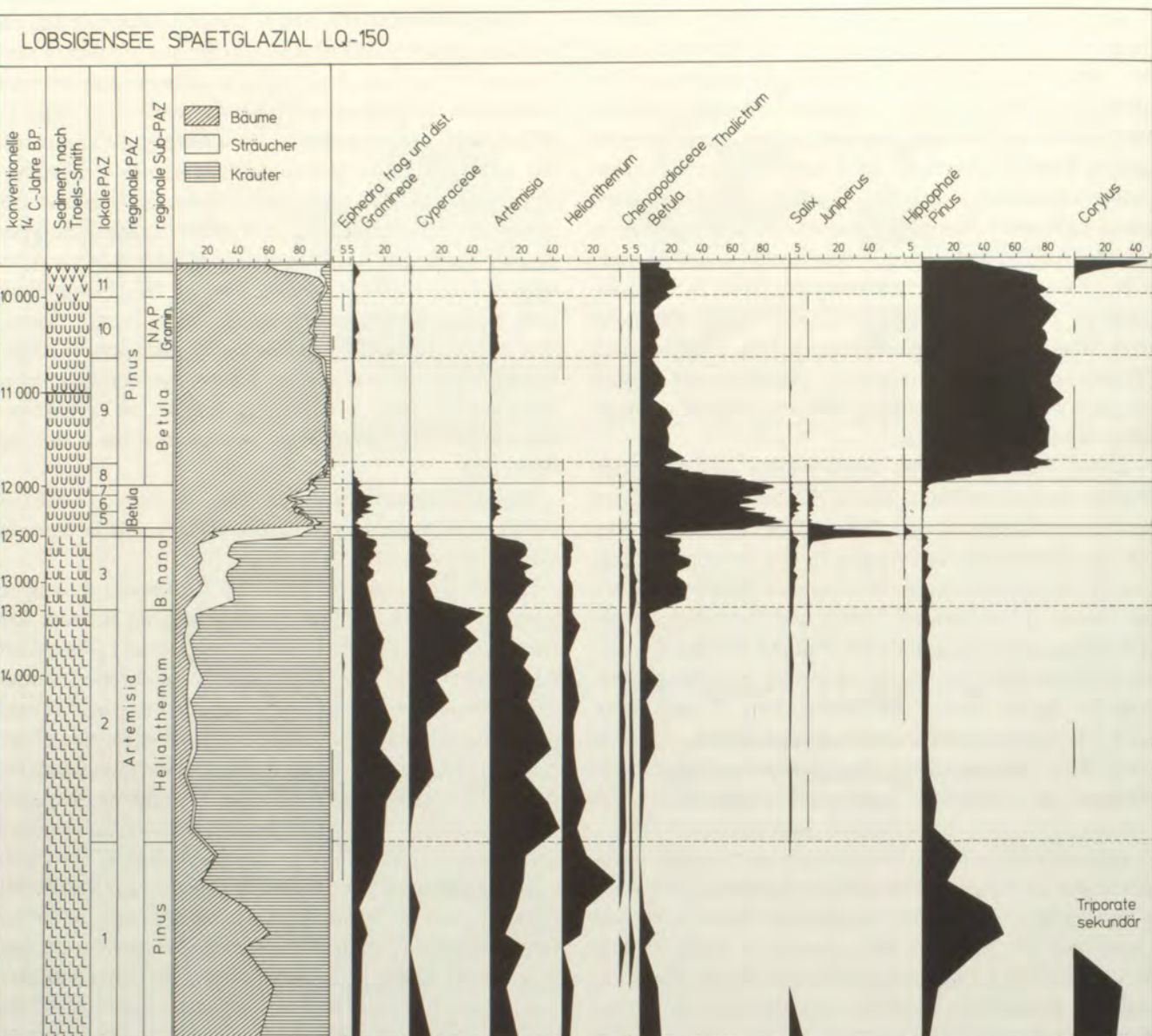


Abb. 20. Das Spätglazial im Schweizer Mittelland am Beispiel des Lobsigensees bei Aarberg.  
 Fig. 20. Le tardiglaciaire sur le Plateau suisse, d'après l'exemple du Lobsigensee près d'Aarberg.  
 Fig. 20. Il periodo tardiglaciaire sull'Altipiano svizzero, secondo l'esempio del lago di Lobsigen presso Aarberg.

Die Untersuchungsichte von Pollendiagrammen für das Spätglazial ist zwar relativ gut für das Schweizer Mittelland (z.B. Gaillard 1984; Rösch 1983; Ammann et al. 1983; 1985; Lotter 1988), aber z.T. lückenhaft für die komplexeren Landschaften des Jura und der Alpen. Lang visualisierte den Untersuchungsstand von 1985 in Karten und Tabellen. Eine Zusammenstellung mit Schwerpunkt in den Alpen geben Welten (1972; 1982b) und Burga (1988). Die Abbildungen 23 und 24 versuchen, gemäss den nach Welten (1952) weiterentwickelten Höhen-Zeit-Diagrammen von Burga (1988) und Schneider (1985), einen Überblick zu geben.

Pour le Tardiglaciaire, les diagrammes polliniques sont relativement nombreux pour le Plateau suisse (p.ex. Gaillard 1984; Rösch 1983; Ammann et al. 1983; 1985; Lotter 1988), mais l'information est lacunaire en ce qui concerne les paysages plus complexes du Jura et des Alpes. Lang visualise l'état des recherches de 1985 par des cartes et des tableaux. Welten (1972; 1982b) et Burga (1988) donnent une synthèse centrée surtout sur les Alpes. Les figures 23 et 24 tendent à donner une vision d'ensemble de la situation, en partant des diagrammes altitude-temps de Burga (1988) et Schneider (1985), développés d'après Welten (1952).

Wir legen im Folgenden das Schwergewicht auf die Beschreibung der Vegetationsgeschichte des Schweizer Mittellandes (Abb. 20–22). Die regionalen Pollenzonen halten sich an den Vorschlag von Ammann, Lotter und Gaillard (in Vorb.; regionale PAZ = pollen assemblage zones, Feingliederung in sub-PAZ).

Bezüglich der Vegetation lassen sich die ca. 6000 Jahre des Würm-Spätglazials aufteilen in ein waldfreies und in ein bewaldetes Spätglazial.

2.3.6.1. Das waldfreie Spätglazial: die Älteste Dryas, ca. 16000(15000)–ca. 12600 BP (= nach 17000? v. Chr.–13100/12500 v. Chr.) – Regionale Pollenzone: *Artemisia*-PAZ

Eine bereits eisfreie, aber noch waldfreie Zeit wurde fürs ehemals vergletscherte südliche Mitteleuropa schon 1952 von Lang analog den dänischen Befunden als Älteste Dryas beschrieben und in zwei Phasen gegliedert (vgl. Abb. 21 und Welten 1972). Seit Gaillard (1977) werden meist drei, manchmal mehr lokale Pollenzonen unterschieden (Gaillard 1981; 1984; Küttel 1982; Rösch 1983; Ammann/Tobolski 1983; Lotter 1988). Die drei Phasen sind zwischen Genfersee und Bodensee auch als regionale sub-PAZ innerhalb der regionalen *Artemisia*-PAZ definiert worden (Ammann/Lotter/Gaillard, in Vorb.):

- die *Artemisia*-*Pinus*-sub-PAZ, vor ca. 14500 BP (= vor ca. 15600/15300? v. Chr.);
- die *Artemisia*-*Helianthemum*-sub-PAZ, ca. 14500 – ca. 13300 BP (= ca. 15600/15300? – ca. 14100/13700? v. Chr.);
- die *Artemisia*-*Betula nana*-sub-PAZ, ca. 13300 – ca. 12600 BP (= ca. 14100/13700? – ca. 13100/12500? v. Chr.).

Die zeitliche Fassung dieser Biozonen beruht z.Z. noch auf sehr wenigen C14-Datierungen; möglicherweise erfolgten die Übergänge nicht synchron, sondern metachron (also nur Biozonen, nicht aber Chronozonen).

Die ganze *Artemisia*-PAZ ist dominiert von Nichtbaum-Pollen (NBP, auch NAP = non-arboreal pollen) und zeigt einen grossen Artenreichtum. Der Begriff Tundra für diesen waldfreien Vegetationstyp ist allerdings nicht ganz korrekt. Wie u.a. Welten (1972) und Gaillard (1984) darstellten, sind Elemente (Arten, Gattungen) gleichzeitig vorhanden, die heute pflanzengeographisch weit auseinander liegen: neben arktisch-alpinen und montanen finden sich kontinentale und eurasiatische sowie wenige submediterrane Elemente. Atlantische Taxa\* fehlen. Der etwas hybride Begriff der «Steppen-Tundra» versucht, diesen Befunden gerecht zu werden. Nicht nur im nördlichen Alpenvorland, sondern auch in Les Echets

Dans ce qui suit, nous nous concentrerons sur la description de l'histoire de la végétation du Plateau suisse (fig. 20–22). Les zones polliniques régionales se réfèrent à la proposition d'Ammann, Lotter et Gaillard (en prép.; PAZ régionales = pollens assemblage zones, subdivision en sub-PAZ).

Les quelque 6000 ans du Würm récent (Tardiglaciaire) se divisent en deux périodes principales: la première dépourvue de forêt, la seconde boisée.

2.3.6.1. Le Tardiglaciaire sans forêt: le Dryas ancien inférieur, vers 16000(15000) – 12600 BP (= après 17000? av. J.-C. – 13100/12500? av. J.-C.) – Zone pollinique régionale: PAZ à *Artemisia*

Une période déjà dépourvue de glace mais sans forêt a été décrite par Lang en 1952 pour le sud de l'Europe centrale. Par analogie avec les observations faites au Danemark, elle a été nommée Dryas ancien inférieur, et subdivisée en deux phases (voir fig. 21 et Welten 1972). Depuis Gaillard (1977), on distingue trois phases ou zones polliniques locales, parfois plus (Gaillard 1981; 1984; Küttel 1982; Rösch 1983; Ammann/Tobolski 1983; Lotter 1988). Entre le Léman et le Lac de Constance, ces trois phases ont aussi été définies comme des sub-PAZ régionales de la PAZ à *Artemisia* (Ammann, Lotter/Gaillard, en prép.):

- la sub-PAZ à *Artemisia* et *Pinus*, avant env. 14500 BP (= avant env. 15600/15300? av. J.-C.);
- la sub-PAZ à *Artemisia* et *Helianthemum*, vers 14500–13300 BP (= env. 15600/15300? – env. 14100/13700? av. J.-C.);
- la sub-PAZ à *Artemisia* et *Betula nana*, vers 13300–12600 BP (= env. 14100/13700? – env. 13100/12500? av. J.-C.).

Le cadre chronologique de ces biozones ne repose à l'heure actuelle que sur quelques datations C14. Les transitions n'auraient pas été synchrones, mais plutôt méta-chrones (il s'agirait donc de biozones, et non pas de chronozones).

L'ensemble de la PAZ à *Artemisia* est dominée par les pollens non arborés (NAP = non-arboreal pollens) et comporte un grand nombre d'espèces. Le terme de tundra n'est pas tout à fait approprié pour ce genre de végétation dépourvue de forêt. Comme Welten (1972) et Gaillard (1984) le soulignent, des éléments (espèces, genres) aujourd'hui géographiquement très disparates y figurent simultanément. Des éléments arctico-alpins et de l'étage montagnard sont associés à des éléments continentaux et eurasiatiques, et à quelques rares éléments subméditerranéens. Les taxons atlantiques font défaut. Le concept



### 2.3.6.2.2. Regionale Pollenzone Betula-PAZ, 12500–12000 BP

Der Birkenwald hat den lichtbedürftigen Wacholder auskonkurrenziert (Iversen 1954) und beherrscht das Mittelland.

Die beiden regionalen Pollenzonen *Juniperus-Hippophae*-PAZ und *Betula*-PAZ entsprechen der Biozone «Bölling *sensu lato*» verschiedener Autoren (Welten 1982; Gailard 1981; 1984; 1985; Ammann/Tobolski 1983; Lotter 1988; Lotter et al. 1992). Kleinere Schwankungen innerhalb der *Betula*-PAZ werden jeweils in ihrer Bedeutung und möglichen Korrelation zur Älteren Dryas (Ic) diskutiert.

### 2.3.6.2.3. Regionale Pollenzone Pinus-PAZ, 12000–10000/9500 BP

Die Waldföhre wandert um 12000 BP im Schweizer Mittelland ein, breitet sich rasch aus und beherrscht die Landschaft für etwa 2500 Jahre:

- Die regionale *Pinus-Betula*-sub-PAZ (12000–10700 BP) entspricht in etwa der Biozone des Alleröd nach Firbas (1949); sie zeigt meist einen ersten birkenreichen und einen zweiten föhrenreichen Abschnitt. Nahe ihrer jüngeren Grenze liegt in manchen Profilen die Vulkan-Asche des Laacher Bimstuff (radiokarbon-datiert auf 11000 BP, van den Bogaard/Schmincke 1985; Lang 1985).
- Die regionale *Pinus-Gramineae*-Non-Arboreal-Pollen-sub-PAZ (10700–10000 BP) weist etwas erhöhte NAP-Typenzahlen und NAP-Prozente auf (insbesondere liegt *Artemisia* wieder über 2%). Die sub-Zone ist der Biozone der Jüngeren Dryas zuzuordnen. Doch sind Beginn und Ende dieser Auflichtung der Wälder im Mittelland an den Baumpollen-Prozenten nur undeutlich abzulesen, weil das Signal durch die hohe Pollenproduktion von *Pinus* gedämpft ist. In höheren Lagen bewirkte die klimatische Abkühlung eine gewisse Absenkung der Waldgrenze (100–300 m, s. Abb. 23.24; siehe jedoch kritische Schluss-Bemerkung in Kap. 2.3.7. bezüglich Waldgrenze).

### 2.3.7. Das frühe und mittlere Holozän, 10000–5000 BP (= 9800/9050 v. Chr. – 3800 v. Chr.)

Der Übergang um 10000 BP vom Spätglazial zum Postglazial (= Holozän) erscheint nicht nur in vielen europäischen und aussereuropäischen Pollendiagrammen, sondern auch in Isotopenstratigraphien aus Grönland und aus der Antarktis als eine der markantesten Veränderungen. Dies weist darauf hin, dass dieser Klimawandel sowohl von globalem Ausmass wie auch von hoher Geschwindigkeit war. Für viele montane, subalpine und alpine Moore beginnt im frühen Holozän das Torfwachstums.

### 2.3.6.2.2. Zone pollinique régionale à *Betula*, 12500–12000 BP

Le bouleau a supplanté le genévrier, plus héliophile (Iversen 1954), et devient dominant sur le Plateau.

Les deux zones polliniques régionales à *Juniperus* et *Hippophae* puis à *Betula* correspondent à la biozone «Bölling *sensu lato*» de divers auteurs (Welten 1982; Gailard 1981; 1984; 1985; Ammann/Tobolski 1983; Lotter 1988; Lotter et al. 1992). Des fluctuations de plus faible amplitude constatées dans la PAZ à *Betula* sont l'objet de discussions quant à leur signification et à leur éventuelle corrélation avec le Dryas ancien supérieur (Ic).

### 2.3.6.2.3. Zone pollinique régionale à *Pinus*, 12000–10000/9500 BP

Le pin sylvestre colonise le Plateau suisse aux environs de 12000 BP; il dominera le paysage au cours des 2500 ans suivants:

- La sub-zone pollinique régionale à *Pinus* et *Betula* (12000–10700 BP) correspond environ à la biozone de l'Alleröd selon Firbas (1949); elle montre en général une première partie riche en bouleaux et une seconde riche en pins sylvestres. A proximité de sa limite supérieure, on trouve les cendres volcaniques de tufs de Laach repérées dans de nombreux profils (datées par le C14 à 11000 BP, von den Bogaard/Schmincke 1985; Lang 1985).
- La sub-zone pollinique régionale à *Pinus*, à graminées et à NAP (Non-Arboreal-Pollen) comporte un plus grand nombre de taxons\* NAP avec des pourcentages NAP en légère augmentation (en particulier, *Artemisia* dépasse à nouveau 2%). Cette sub-zone est à attribuer à la biozone du Dryas récent. Sur le Plateau, l'éclaircissement des forêts n'est cependant qu'à peine perceptible dans les pourcentages des pollens d'arbres, car leur signal est affaibli par la forte production de pollens de pin. A plus haute altitude, le refroidissement a sans doute provoqué un abaissement de la limite supérieure des forêts (de 100–300 m, voir fig. 23.24; voir cependant les conclusions critiques du chap. 2.3.7.).

### 2.3.7. L'Holocène ancien et moyen, 10000–5000 BP (= 9800/9050 av. J.-C. – 3800 av. J.-C.)

La transition du Tardiglaciaire au Postglaciaire (= Holocène) apparaît non seulement dans de nombreux diagrammes polliniques européens et extra-européens, mais également dans les stratigraphies isotopiques du Groënland et de l'Antarctique ce qui relève d'un changement radical très rapide, de portée mondiale. Dans de nombreuses tourbières de l'étage montagnard, subalpin et

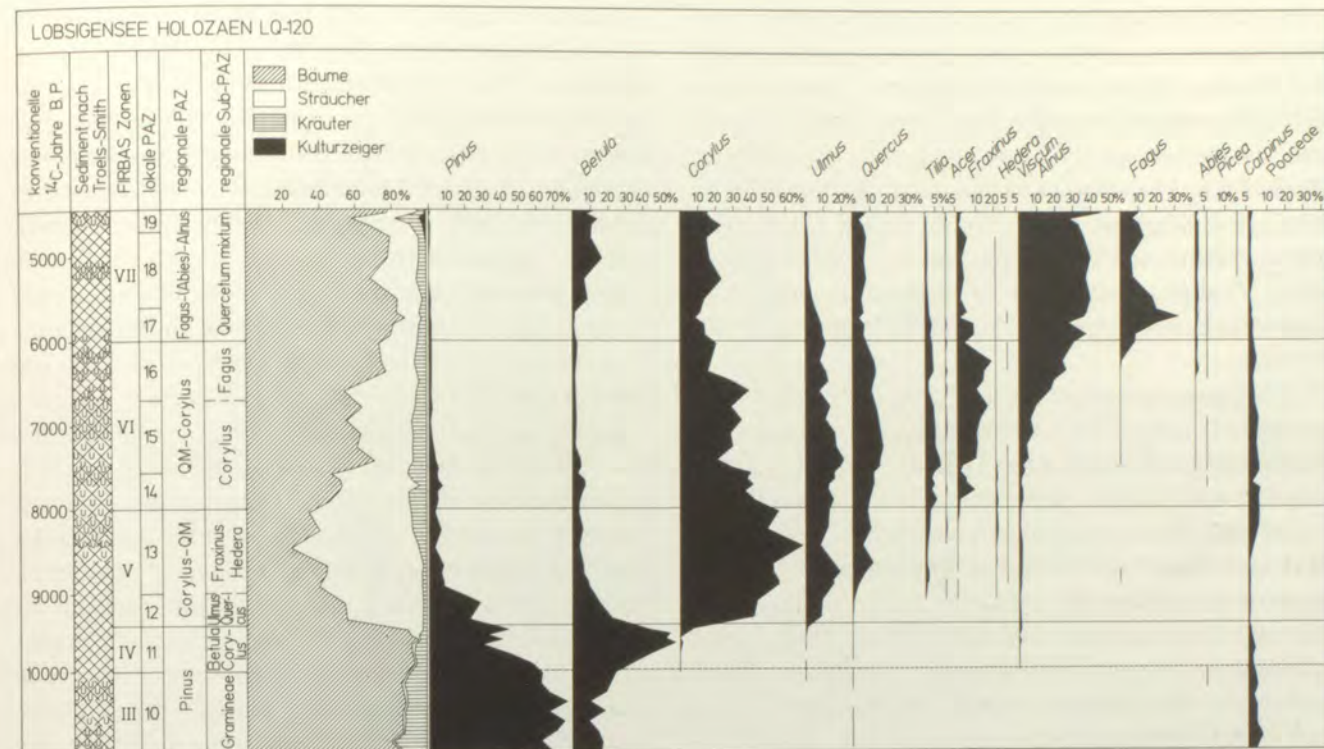


Abb. 22. Das frühe und mittlere Holozän im Schweizer Mittelland am Beispiel des Lobsigensees bei Aarberg.  
Fig. 22. L'Holocène ancien et moyen sur le Plateau suisse d'après l'exemple du Lobsigensee près d'Aarberg.  
Fig. 22. L'Olocene antico e medio sull'Altipiano svizzero, secondo l'esempio del lago di Lobsigen presso Aarberg.

Die Abbildung 22 gibt einen Überblick über die Vegetationsentwicklung im Schweizer Mittelland für die genannten fünf Jahrtausende (Radiokarbon-Jahre):

Innerhalb der regionalen *Pinus*-PAZ ist die *Betula-Corylus*-sub-PAZ durch hohe Birken-Werte gekennzeichnet, was schon in klassischen Arbeiten zur Bezeichnung «sekundärer Birkengipfel» führte (z.B. Welten 1944). Auffallend ist der plötzliche und nahezu gleichzeitige Beginn der Pollenkurven mesophiler\* Gehölze: Hasel, Eichen und Ulmen. Die Föhre geht zwar in Prozenten, aber nicht in Konzentrationen und Influx\* zurück. Diese sub-Zone mit birkenreichen Föhrenwäldern kann der Biozone des Präboreals zugeordnet werden (Firbas-Zone IV). Die Altersangaben variieren etwas; fürs Schweizer Mittelland dauert diese Biozone ca. von 10000–9500 BP (mancherorts bis 9000 BP, = um 8000 v. Chr.).

Am Übergang zur darauffolgenden regionalen Pollenzone *Corylus-Quercetum mixtum*-PAZ breiten sich die Hasel und die Ulmen, bald auch die Eichen, sehr rasch aus: die Föhren-Birkenwälder werden zu mesophilen Laubmischwäldern umstrukturiert. Von Hasel dominierte Pollenspektren sind in der heutigen Vegetation extrem selten. Sicher ist die Hasel ein starker Pollenproduzent und überdeckt die Eichen und Ulmen dadurch, doch können wir kaum einen heute weitverbreiteten Waldtyp mit dieser Periode bezüglich des Pollenniederschlags verglei-

alpin, c'est à l'Holocène ancien que s'amorce la formation de la tourbe.

La figure 22 donne une vue d'ensemble du développement de la végétation du Plateau suisse pour les 5 millénaires en question (datations C14):

A l'intérieur de la PAZ régionale à *Pinus*, la sub-PAZ à *Betula* et *Corylus* se caractérise par de forts pourcentages de bouleau, d'où le terme de «pic secondaire du bouleau» (p.ex. Welten 1944). Il est frappant de constater que les arbres mésophiles\* comme le noisetier, le chêne et l'orme font subitement leur apparition à peu près au même moment. Le pin diminue au niveau des pourcentages, mais sa concentration et son influx\* restent stables. Cette sub-zone à forêts de pins riches en bouleaux correspond à la biozone du Préboréal (Zone IV de Firbas). Les indications d'âge varient quelque peu; pour le Plateau suisse, cette biozone a duré entre env. 10000 et 9500 BP (à plusieurs endroits jusqu'à 9000 BP, = env. 8000 av. J.-C.).

A la transition menant à la zone pollinique régionale suivante, la PAZ à *Corylus* et *Quercetum mixtum*, le noisetier et l'orme, bientôt suivis par le chêne, connurent une expansion rapide: les forêts de pins et de bouleaux se transforment en forêts de feuillus mixtes. Les spectres polliniques dominés par le noisetier sont extrêmement rares dans la végétation actuelle. Le noisetier est certes un grand producteur de pollens, qui masquent ainsi ceux du chêne et de l'orme, mais il est impossible d'imaginer



chen, d.h. es liegt eine «nicht-analoge Situation» vor. Nach der ersten sub-PAZ *Ulmus-Quercus* gesellen sich in der *Fraxinus-Hedera*-sub-PAZ auch noch Linden, Ahorne, Esche und Efeu in die reichen, mesophilen Laubwälder. Die seit Iversen (1944) als Wärmezeiger betrachteten Arten Efeu, Mispel und Stechpalme treten auf (Efeu am häufigsten, Stechpalme am seltensten). Die Hasel-dominierte Pollenzone kann der Biozone des Boreals (Firbas-Zone V) zugeordnet werden. Das Alter dieser Biozone liegt zwischen 9500 (oder 9000) und 8000 BP (= um 7000 v. Chr.).

Die *Quercetum mixtum-Corylus*-PAZ zeigt (in Pollenprozenten) umgekehrte Verhältnisse: die Summen der Eichenmischwald-Gattungen (Ulmen, Eichen, Linden, Ahorne und Esche) sind höher als die Hasel-Werte. Esche und Erlen spielen eine bedeutende Rolle an entsprechend feuchten Standorten. Die ältere sub-Zone ist noch reich an Hasel (*Corylus*-sub-PAZ), die jüngere belegt die Einwanderung und Ausbreitung des heute im Mittelland wichtigsten Waldbaumes, der Buche (*Fagus*-sub-PAZ). Die gesamte, vom Eichenmischwald dominierte Pollenzone kann mit der Biozone des Älteren Atlantikums (Firbas-Zone VI) korreliert werden. Dieses dauerte von 8000–6000 BP (= um 7000–um 5000 v. Chr.).

Zu Beginn der *Fagus-(Abies)-Alnus*-PAZ widerspiegelt sich in den Pollendiagrammen die Umstrukturierung der Mittelland-Wälder von Eichenmischwäldern zu Buchenwäldern. Die erste sub-PAZ ist noch reich an Vertretern des Eichenmischwaldes (*Quercetum-mixtum*-sub-PAZ). In höheren Lagen wanderten im Westen (und Süden) die Weisstanne, im Osten die Rottanne ein. Damit wurde die Gliederung in Höhenstufen ausgeprägter (siehe Höhenstufen-Diagramme bei Welten 1952, Burga 1988 sowie Abb. 23.24). Die eichenmischwaldreiche sub-PAZ der *Fagus-(Abies)-Alnus*-PAZ kann mit der Biozone des Jüngeren Atlantikums (Firbas-Zone VII) korreliert werden, welches nach Welten (1982a,b) um 5000 BP (= um 3800 v. Chr.), nach Firbas (1949) um 4500 BP (= um 3300/3100 v. Chr.) endete. Diese hier für das Schweizer Mittelland beschriebene Abfolge von Vegetationstypen gleicht einerseits der klassischen «mitteleuropäischen Grundsukzession», zeigt aber andererseits auch regionale und vor allem durch Höhenstufen bedingte Variationen. Die Abbildungen 23 und 24 versuchen, letztere in grafischer Form zusammenzufassen.

Die Höhenstufen und deren markanteste Grenzlinie, die Waldgrenze, sind allerdings nur ungenau zu rekonstruieren, solange wir uns auf Pollendiagramme (dargestellt in Pollen-Prozenten) stützen. Wie Untersuchungen zum rezenten Pollentransport an Talhängen (Markgraf 1980) und Vergleiche von Pollen- und Makrorest-Analysen zeigen, kann die Pollen-Verfrachtung das Abbild der Vegetation im Pollenniederschlag stark verwischen; Makroreste hingegen geben ein getreues Abbild der lokalen

aujourd'hui un type de forêt à production comparable; nous ne disposons donc d'aucune situation analogue actuellement. Après la première sub-PAZ à *Ulmus* et *Quercus*, la sub-PAZ à *Fraxinus* et *Hedera* voit le tilleul, les érables, le frêne et le lierre s'associer dans de riches forêts mésophiles. Le lierre, le néflier et le houx, considérés comme indicateurs thermophiles depuis Iversen (1944), font leur apparition (le lierre étant le plus courant, le houx le plus rare). Cette zone pollinique dominée par le noisetier peut être attribuée à la biozone du Boréal (zone V de Firbas). Cette biozone est datée entre 9500 (ou 9000) et 8000 BP (= env. 7000 av. J.-C.).

La PAZ à *Quercetum mixtum* et *Corylus* comporte des pourcentages de pollens inversés: la somme des genres appartenant à la chênaie mixte (ormes, chênes, tilleuls, érables et frênes) est supérieure à celle du noisetier. Le frêne et l'aulne jouent un grand rôle dans les régions où l'humidité est suffisante. La sub-zone la plus ancienne est encore riche en noisetier (sub-PAZ à *Corylus*), la plus récente voit l'implantation et l'expansion de l'arbre le plus important aujourd'hui sur le Plateau: le hêtre (sub-PAZ à *Fagus*). L'ensemble de cette zone pollinique, dominée par la chênaie mixte, correspond à la biozone de l'Atlantique ancien (zone VI de Firbas). Celle-ci a duré de 8000–6000 BP (= env. 7000 – env. 5000 av. J.-C.).

Au début de la PAZ à *Fagus*, *Abies* et *Alnus*, les diagrammes polliniques montrent une transformation des forêts du Plateau, qui passent des chênaies mixtes aux hêtraies. La première sub-PAZ comporte encore beaucoup de représentants de la chênaie mixte (sub-PAZ à *Quercetum mixtum*). A plus haute altitude, le sapin blanc s'implante à l'ouest (et au sud) et l'épicéa à l'est. La subdivision en étages de végétation se trouva donc accentuée (voir les diagrammes des étages de Welten 1952; Burga 1988 et fig. 23.24). La sub-PAZ à chênaie mixte de la PAZ à *Fagus*, (*Abies*) et *Alnus* peut être corrélée à la biozone de l'Atlantique récent (zone VII de Firbas), qui se termine vers 5000 BP (= env. 3800 av. J.-C.) selon Welten (1982a,b) et vers 4500 BP (= env. 3300/3100 av. J.-C.) selon Firbas (1949). Cette succession de types de végétation décrite pour le Plateau suisse est similaire à la «succession médio-européenne», mais montre certaines variations d'ordre régional et en particulier dues à l'altitude. Les figures 23 et 24 présentent un graphique de ces variations.

Les étages de végétation et leurs limites, dont celle des forêts est la plus marquante, ne pourront pas être reconstituées avec précision tant que nous ne travaillerons qu'avec des diagrammes polliniques (exprimés en pourcentages de pollens). Des recherches sur le transport des pollens actuels effectuées sur des flancs de vallées (Markgraf 1980) et la confrontation d'analyses polliniques et de macrorestes montrent que le transport des pollens peut provoquer une forte distortion de l'image de la végétation d'un endroit. Les macrorestes donnent par contre une meilleure image

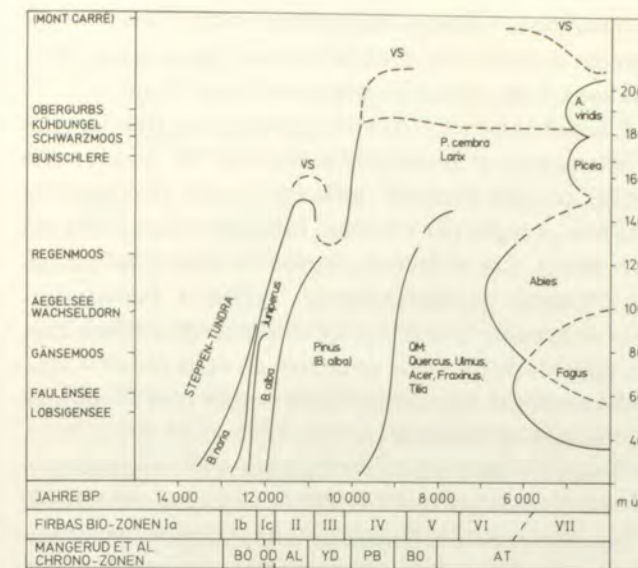


Abb. 23. Höhen-Zeit-Diagramm für die westlichen Nordalpen. Fig. 23. Diagramme altitude/temps, pour l'ouest des Alpes septentrionales.

Fig. 23. Relazione altitudine/tempo per la parte occidentale delle Alpi settentrionali.

*Acer* Ahorn/érable/acer; *Betula nana* Zwergbirke/bouleau nain/betulla nana; *Fagus* Buche/hêtre/taggio; *Fraxinus* Esche/frêne/frassino; *Juniperus* Wacholder/genévrier/ginepro; *Larix* Lärche/mélèze/larice; *Picea* Fichte/sapin rouge/abete rosso; *Pinus* Föhre/pin/pino silvestre; *Pinus cembra* Arve/arolle/pino cembro; *Quercus* Eiche/chêne/quercia; *Tilia* Linde/tilleul/tiglio; *Ulmus* Ulme/orme/olmo.

QM = *Quercetum mixtum* Eichenmischwald/chêne mixte/querceto misto.

BÖ = Bölling; OD = Ältere Dryas/Dryas ancien supérieur/Dryas antico; AL = Alleröd; YD = Dryas III; PB = Präboreal/Préboreál/Preboreale; BO = Boreal/Boréal/Boreale; AT = Atlantikum/Atlantique/Atlantico.

Vegetation wieder. Aus der geringen Anzahl von Makrorest-Profilen in den Alpen folgen gewisse Unsicherheiten in den Höhen-Zeit-Diagrammen. Makrorest-Untersuchungen würden die jeweilige Unterscheidung ermöglichen, ob ansehnliche Pollenprozentage auf Fernflug (bei geringer lokaler Produktion) oder auf lokale Präsenz der Art beruhen (Lang 1993a; Ammann/Wick 1993).

### 2.3.8. Anfänge einer integrierten Paläoökologie

Ähnlich wie für die Rezent-Ökologie einer Landschaft oder eines Ökosystems die vegetationskundliche (inkl. pflanzensoziologische) Beschreibung eine gute, umfassende Grundlage bietet, ist auch die Rekonstruktion der Vegetation durch Analyse von Pollen und Makroresten ein Eckpfeiler der quartären Paläoökologie. Unser Verständnis für vergangene Ökosysteme, von denen der prähistorische Mensch ein Teil war, kann aber bedeutend vertieft werden, wenn neben der Pflanzendecke auch andere Bereiche der Umwelt untersucht werden. Um zeitli-

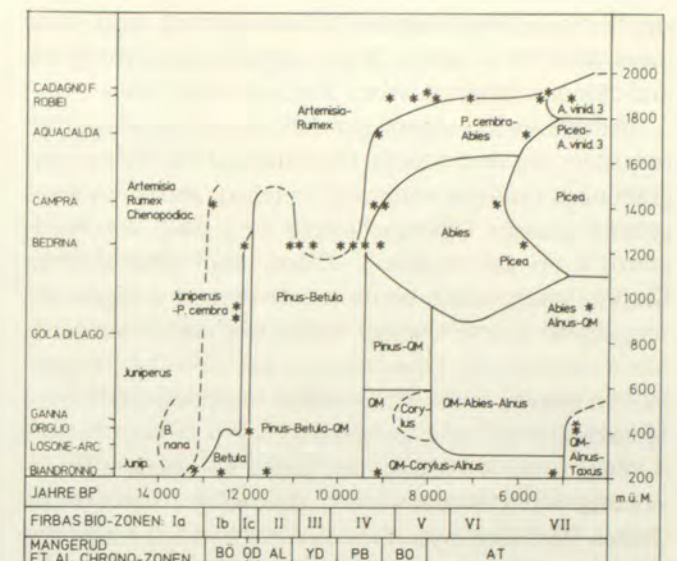


Abb. 24. Höhen-Zeit-Diagramm für das Tessin. Die Sterne bezeichnen C14-Datierungen, nach Schneider (1985). Für die Literatur zu den Lokalitäten (Spalte links) siehe Schneider 1985.

Fig. 24. Diagramme altitude/temps pour le Tessin, d'après Schneider (1985). Les astérisques localisent les datations C14. Pour la bibliographie concernant les localités (colonne de gauche), voir Schneider 1985.

Fig. 24. Relazione altitudine/tempo per il Ticino, da Schneider (1985). Gli asterischi indicano le datazioni al radiocarbonio. Per le indicazioni bibliografiche relative alle località (colonna a sinistra) v. Schneider 1985.

*Abies* (Weiss-)Tanne/sapin (blanc)/abete (bianco); *Alnus* (*virid.*) (Grün-)Erle/aune (vert)/ontano (verde); *Artemisia* Beifuß/armoise/artemisia; *Betula* (*nana*) (Zwerg-)Birke/bouleau (nain)/betulla (*nana*); *Chenopodiaceae* Gänsefuß-Gewächse/chénopodiacées/composite; *Corylus* Haselnuss/noisetier/nocciolo; *Juniperus* Wacholder/genévrier/ginepro; *Picea* Fichte/sapin rouge/abete rosso; *Pinus* Föhre/pin/pino silvestre; *Pinus cembra* Arve/arolle/pino cembro; *Quercus* Eiche/chêne/quercia; *Rumex* Ampfer/oseille/romice; *Taxus* Eibe/sil/tasso.

QM = *Quercetum mixtum* Eichenmischwald/chêne mixte/querceto misto.

BÖ = Bölling; OD = Ältere Dryas/Dryas ancien supérieur/Dryas antico; AL = Alleröd; YD = Dryas III; PB = Präboreal/Préboreál/Preboreale; BO = Boreal/Boréal/Boreale; AT = Atlantikum/Atlantique/Atlantico.

de la végétation locale. Les profils de macrorestes étant peu nombreux dans les Alpes, les diagrammes altitude-temps sont entachés d'incertitudes. L'analyse de macrorestes végétaux pourrait en tout cas permettre de savoir si la représentation d'un type de pollens est le résultat d'un transport éolien à longue distance (en cas de production locale faible) ou de la présence locale de l'espèce (Lang 1993a; Ammann/Wick 1993).

### 2.3.8. Les début d'une paléoécologie intégrée

L'écologie actuelle d'un paysage ou d'un écosystème se base sur les descriptions botaniques ou phytosociologiques. De même, la reconstitution de la végétation par l'analyse pollinique et des macrorestes végétaux est un des piliers de la paléoécologie du Quaternaire. Notre compréhension des écosystèmes d'autrefois (dont l'homme préhistorique faisait partie) peut cependant se trouver nettement élargie en tenant compte d'autres données sur l'environnement. Les problèmes de corrélation

che Korrelationsprobleme zu minimieren, wird dazu meist dieselbe Schichtabfolge mit litho-, bio-, isotope- und chronostratigraphischen Methoden analysiert.

In der Entwicklung solcher multidisziplinärer Konzepte leistete die Archäologie Pionierarbeit bei vielen Ausgrabungen («on-site studies»), es fehlen aber noch weitgehend analoge Untersuchungen ausserhalb der Fundplätze («off-site studies»). Diese, vom menschlichen Einfluss nur randlich berührten Sedimente spiegeln die vergangene Umwelt besser wider, weil nicht vom Menschen eingetragene Komponenten das Abbild der Umgebung verzerren – «the messy matter of taphonomy\*» ist in Menschen-Nähe noch komplexer!

Zwar kann aus rezent- und paläoökologischen Beobachtungen geschlossen werden, dass bei grösseren klimatischen Veränderungen verschiedene Arten auf individuelle Weise reagieren. Aber der Vergleich mehrerer Biostratigraphien (Ammann 1989a,b) zeigt, dass zu den vier markanten Zeitpunkten des Spätglazials (13300 BP, 12600 BP, 10700 BP und 10000 BP) sich nicht nur Flora und Vegetation änderten, sondern auch die Fauna (mehrere Gruppen von Insekten, Krebsen, Mollusken) sowie das Sauerstoff-Isotopenverhältnis in der Seekreide. Die biotischen Wechsel lassen oft auf Grund der heutigen spezifischen Verbreitungsareale (und deren klimatischer Bedingtheit) eine paläoklimatische Interpretation zu, z.B. Zunahme der Juli-Mitteltemperaturen Anfang der Biozone des Bölling um 12600 BP (Elias/Wilkinson 1983) und Anfang des Holozäns (10000 BP). Es zeigt sich somit, dass rasche Klimaänderungen von grosser Amplitude die an sich individualistischen Reaktionen einzelner Arten zusammen-teleskopieren – laut Dansgaard et al. (1989) erfolgte gemäss den <sup>18</sup>O-Messungen im Grönland-Eis die Erwärmung um 10000 BP innerhalb von bloss 2–3 Jahrzehnten!

Vielleicht erscheint aber diese stratigraphische Gleichzeitigkeit in den vier genannten Zeitpunkten bloss wegen inadäquater Probengrössen und somit mangelnder zeitlicher Auflösung so scharf? Wie laufen solche rasche und tiefgreifende Umstrukturierungen/Destabilisierungen von Ökosystemen ab? Was bedeuteten sie für die menschliche Bevölkerung?

Es ist eine Herausforderung an die Paläoökologie für die nächsten Jahre, sich schrittweise an ein verbessertes Verständnis der in aquatischen und terrestrischen Ökosystemen unter stabilen und unter sich änderndem Klima ablaufenden Prozesse heranzuarbeiten. Ein möglicher Weg führt dabei über raum-zeitlich hoch auflösende multidisziplinäre Analysen verschiedener Sedimente zum Einspeisen dieser Resultate in ökologische Modelle. Daraus sollten sich neue Hypothesen entwickeln lassen, welche dann in geeigneten weiteren Untersuchungs-Anordnungen zu testen und zu verfeinern sind.

chronologique peuvent être minimisés en associant les données de la lithologie, de la biologie, des isotopes et les datations d'une même séquence stratigraphique.

L'archéologie a fait œuvre de pionnier en développant de tels concepts multidisciplinaires sur de nombreuses fouilles (on-site studies), mais les études analogues de sites non occupés par l'homme (off-site studies) font encore défaut. Ces sédiments, lorsqu'ils ne sont influencés par l'homme qu'indirectement, reflètent l'environnement de manière plus fidèle. Le risque de distortions dues aux apports de l'homme se trouve en effet réduit – «the messy matter of taphonomy\*» est encore plus compliqué en présence de l'homme!

Des observations sur l'écologie actuelle et passée permettent de conclure que les différentes espèces réagissent de manière individuelle aux grands changements climatiques. Cependant, la comparaison de plusieurs biostratigraphies (Ammann 1989a,b) nous montre que non seulement la flore et la végétation ont subi des changements, mais également la faune (plusieurs groupes d'insectes, de crustacés, de mollusques), de même que les rapports isotopiques de l'oxygène de la craie lacustre. Les changements biotiques donnent souvent lieu à une interprétation paléoclimatologique, élaborée sur la base des cartes de répartition actuelle des espèces (et de leurs implications climatiques). On peut par exemple dire que la température moyenne de juillet a augmenté au début de la biozone du Bölling, vers 12600 BP (Elias/Wilkinson 1983) et au début de l'Holocène (10000 BP). On peut ainsi constater que les changements de climat rapides et de grande amplitude provoquent une réaction simultanée de nombreuses espèces dont le potentiel de réaction peut être variable. D'après Dansgaard et al. 1989, qui se réfèrent aux mesures de l'isotope <sup>18</sup>O, le réchauffement de 10000 BP s'est déroulé en l'espace de 2–3 décennies.

Mais peut-être cette simultanéité stratigraphique des quatre événements mentionnés n'est-elle qu'une illusion due à la taille des échantillons et par conséquent à une résolution insuffisante? Comment de telles transformations ou déstabilisations profondes d'écosystèmes se déroulent-elles? Qu'elle est leur implication pour la population humaine?

Un des défis que la paléoécologie se propose de relever durant les prochaines années est d'élaborer pas à pas une meilleure compréhension des écosystèmes et de leur fonctionnement en conditions climatiques stables ou instables. L'étude multidisciplinaire de différents sédiments avec une grande résolution chronologique et spatiale, et l'intégration des résultats obtenus dans des modèles écologiques est une des voies que la recherche se propose de suivre. De nouvelles hypothèses pourront ainsi être développées, lesquelles devront être vérifiées et affinées par de nouvelles séries d'analyses.

(Trad. Ph Morel)

## 2.4. Die Tierwelt der Alt- und Mittelsteinzeit

(Louis Chaix)

### 2.4.1. Einleitung

#### 2.4.1.1. Forschungsgeschichte

Das Wissen über tierische Reste aus archäologischen Fundstellen ist in der Schweiz das Resultat einer langen Tradition. L. Rütimeyer (1825–1895) kann als Vater der Archäozoologie betrachtet werden. Seine Arbeiten wie die seiner Schüler und Nachfolger behandeln die wichtigen Aspekte dieser Forschung ebenso wie die mit ihr verbundenen Probleme.

Eine Synthese der Kenntnisse über die prähistorische Fauna in der Schweiz bis in die Mitte dieses Jahrhunderts wurde von K. Hescheler und E. Kuhn (1949) publiziert und später von E. Kuhn-Schnyder (1968) vervollständigt.

Seither sind mehr als zwanzig Jahre vergangen. Für das Pleistozän haben die, übrigens sehr seltenen, neuen Grabungen keine radikalen Umwälzungen unserer Kenntnisse gebracht. In der Schweiz sind die Funde selten, die dem Alt- und Mittelpaläolithikum zugewiesen werden können. Dagegen liess sich unsere Kenntnis der jungpaläolithischen und mesolithischen Fauna während der letzten vier Jahrzehnte mit einigen neuen Daten aus der Schweiz und aus den angrenzenden Gebieten ergänzen.

#### 2.4.1.2. Methodische Bemerkungen

Bei der Beurteilung paläolithischer Tierknochen müssen einige methodische Probleme berücksichtigt werden, die wir im folgenden kurz aufführen.

##### 2.4.1.2.1. Das Selektionsproblem der Tierarten

Das zur Verfügung stehende Knochenmaterial stammt mehrheitlich aus Fundstellen, die vom Menschen bewohnt worden sind. Bevorzugung und Selektion (z.T. durch Jagdsaison bedingt) einzelner Tierarten bei der Jagd führen dazu, dass die Knochenfunde nicht die natürliche Fauna aus dem Umland einer Fundstelle repräsentieren, sondern eine spezifische, durch den Menschen beeinflusste Jagdfauna darstellt.

##### 2.4.1.2.2. Die Erhaltung des Knochenmaterials

Mehrere Faktoren haben einen Einfluss auf die Erhaltung von Knochenmaterial und dadurch auf die Repräsentativität der uns zur Verfügung stehenden Stücke. Grösse und Festigkeit der Knochen sind wichtige Fakto-

## 2.4. Les faunes du Paléolithique et du Mésolithique en Suisse

(Louis Chaix)

### 2.4.1. Introduction

#### 2.4.1.1. Historique des recherches

L'étude des restes animaux provenant de sites archéologiques est le fruit, en Suisse, d'une longue tradition. L. Rütimeyer (1825–1895) peut être considéré comme le père de l'archéozoologie. Ses travaux ainsi que ceux de ses élèves et successeurs mettent en lumière les aspects importants de cette recherche ainsi que les problèmes qu'elle soulève.

Une synthèse des connaissances sur la faune préhistorique suisse jusqu'au milieu de ce siècle a été publiée par K. Hescheler et E. Kuhn (1949) puis complétée plus récemment par Kuhn-Schnyder (1968).

Depuis, plus de vingt ans ont passé. Pour le Pléistocène, les nouvelles fouilles, du reste fort rares, n'ont pas apporté de changement radical à nos connaissances de cette période. En Suisse, les trouvailles attribuables au Paléolithique ancien et moyen sont exceptionnelles. Par contre, notre vision du Paléolithique supérieur et du Mésolithique doit être complétée par quelques données nouvelles provenant aussi bien du territoire helvétique que des régions voisines.

#### 2.4.1.2. Remarques méthodologiques

Il est relativement difficile de présenter l'environnement animal de l'homme au Paléolithique, pour diverses raisons que nous évoquerons brièvement ici:

##### 2.4.1.2.1. Problème de sélection des espèces

Le matériel osseux à notre disposition provient, en grande majorité, de sites occupés par l'homme. Ce dernier, comme chasseur, introduit un biais par rapport à la faune d'une région ou d'une période. Il peut en effet choisir son gibier mais aussi chasser à des périodes variées, ce qui peut influencer sur le spectre des espèces.

##### 2.4.1.2.2. Problèmes de conservation du matériel osseux

Plusieurs facteurs ont une influence sur la conservation du matériel faunique et par là-même, sur la représentativité des échantillons à notre disposition. La taille et la robustesse des os sont des facteurs importants. Il est clair que les ossements de mammoth ou de rhinocéros résistent mieux aux divers agents destructeurs (carnivores,

ren. Es ist klar, dass Mammut- oder Nashornknochen den Zerstörungsfaktoren (Fleischfresser, Frost, fluvio-glaziale Umwälzungen usw.) besser widerstehen als die Knochen kleinerer Arten. Auch sind junge Knochen weniger resistent als die erwachsener Individuen. Eine weitere Verfälschung ist also unvermeidlich.

Zudem begrenzt die sehr starke Fragmentierung des Knochenmaterials aus Felsabris unsere Kenntnisse vor allem über die Tierwelt des Mesolithikums. Wir werden darauf zurückkommen.

#### 2.4.1.2.3. Die Entwicklung der archäologischen Ausgrabungstechniken

Die Repräsentativität einer Tierartenstichprobe hängt auch von den Grabungstechniken und ihrer Feinheit ab. So können durch Schlämmen der Sedimente Arten gefunden werden (Kleinsäuger, Vögel, Fische und Mollusken), deren Auswertung ein grundlegend anderes Bild ergibt als die Untersuchung der grossen Säugetiere allein (Payne 1972; Barker 1975; Desse 1980).

Von einem streng archäozoologischen Standpunkt aus kann man sagen, dass die Methoden der Artenquantifizierung wenig befriedigend sind und in keinem Fall einer mathematischen Realität entsprechen (Gautier 1984). Die Prozentanteile der verschiedenen in einem Fundbestand gefundenen Arten müssen also mit Vorsicht interpretiert werden.

#### 2.4.1.2.4. Der Vergleich der fossilen Milieus mit den heutigen

Die botanischen Untersuchungen zeigen, dass die Pflanzengesellschaften des Pleistozän nicht unbedingt eine heutige Entsprechung haben (s. Kap. 2.3.3.; ebenso 1.2.5.). Vergleiche mit heutigen Pflanzengesellschaften (Steppen, Tundra, Taiga) sind daher gefährlich und erlauben keine Erklärung der manchmal gemischten Tiergesellschaften. Man muss andererseits beachten, dass spezifische Umwelt- und Geländebedingungen auf engem Raum Verbindungen ermöglichen können, die heute unbekannt sind. Wesentliche Unterschiede zwischen Plateaux mit kaltem und Talböden mit gemässigtem bis warmem Klima konnten in gewissen Gebieten des Périgord mittels Pollenanalyse aufgezeigt werden.

#### 2.4.1.2.5. Die biogeographischen Höhenstufen

Die Beutetiere der Menschen waren wie heute an die verschiedenen Biotope gebunden, die u.a. durch die Höhenstufen entstehen (dazu auch Schluss von Kap. 2.3.7. mit Abb. 23.24). Es ist vernünftig anzunehmen, dass die Verbreitung der Arten auch an Höhenstufen gebunden war. Die verschiedenen Fundstellen (Höhlen oder Freilandstationen) ergeben jedoch oft eine Mischung von Arten, die für unterschiedliche Umgebungen charakteristisch sind. Dies ist wahrscheinlich das Resultat einer

gel, remaniements fluvio-glaciaires, etc.) que ceux d'espèces plus petites. Les os jeunes seront aussi moins résistants que ceux des adultes. Un nouveau biais est donc inévitable.

En outre, la très forte fragmentation du matériel osseux provenant d'abris sous-roche limite notre connaissance, pour le Mésolithique surtout. Nous y reviendrons plus loin.

#### 2.4.1.2.3. Problèmes liés au développement des techniques archéologiques

La représentativité d'un échantillon faunique dépend aussi des techniques de fouille et de leur finesse. Ainsi le tamisage des sédiments permet de récupérer des espèces (micromammifères, oiseaux, poissons et mollusques) dont l'examen peut changer profondément l'image qu'aurait donné la seule étude des grands mammifères (Payne 1972; Barker 1975; Desse 1980).

D'un point de vue plus strictement archéozoologique, on peut observer que les méthodes de quantification des espèces sont peu satisfaisantes et ne correspondent en aucun cas à une réalité mathématique (Gautier 1984). Les pourcentages relatifs des divers taxons présentés dans un spectre doivent donc être considérés comme relatifs.

#### 2.4.1.2.4. Problèmes de comparaison des milieux fossiles avec les actuels

Les études botaniques montrent que les associations végétales du Pléistocène n'ont pas forcément d'équivalent moderne (voir chap. 2.3.3.). Les comparaisons avec les formations végétales actuelles (steppes, toundras, taïgas) sont donc dangereuses et ne permettent pas d'expliquer des associations animales parfois composites. Il faut observer d'autre part, que des conditions spécifiques d'environnement et de topographie peuvent permettre, dans une aire restreinte, des assemblages inconnus aujourd'hui. Les différences importantes entre plateaux à ambiance froide et fonds de vallée à climat tempéré à chaud ont pu être mises en évidence par la palynologie dans certaines zones du Périgord.

#### 2.4.1.2.5. Problèmes liés aux étages biogéographiques

Les proies de l'homme étaient liées, comme maintenant, aux divers biotopes générés par les étages altitudinaux (voir fin du chap. 2.3.7. et fig. 23.24). Il est raisonnable de penser que la répartition des espèces était stratifiée.

Cependant, les divers sites (grottes ou habitats de plein-air) livrent souvent un mélange de taxons caractéristiques d'environnement variés. C'est le résultat probable d'une chasse de type opportuniste (voir chap. 2.4.4.; 4.6.1.).

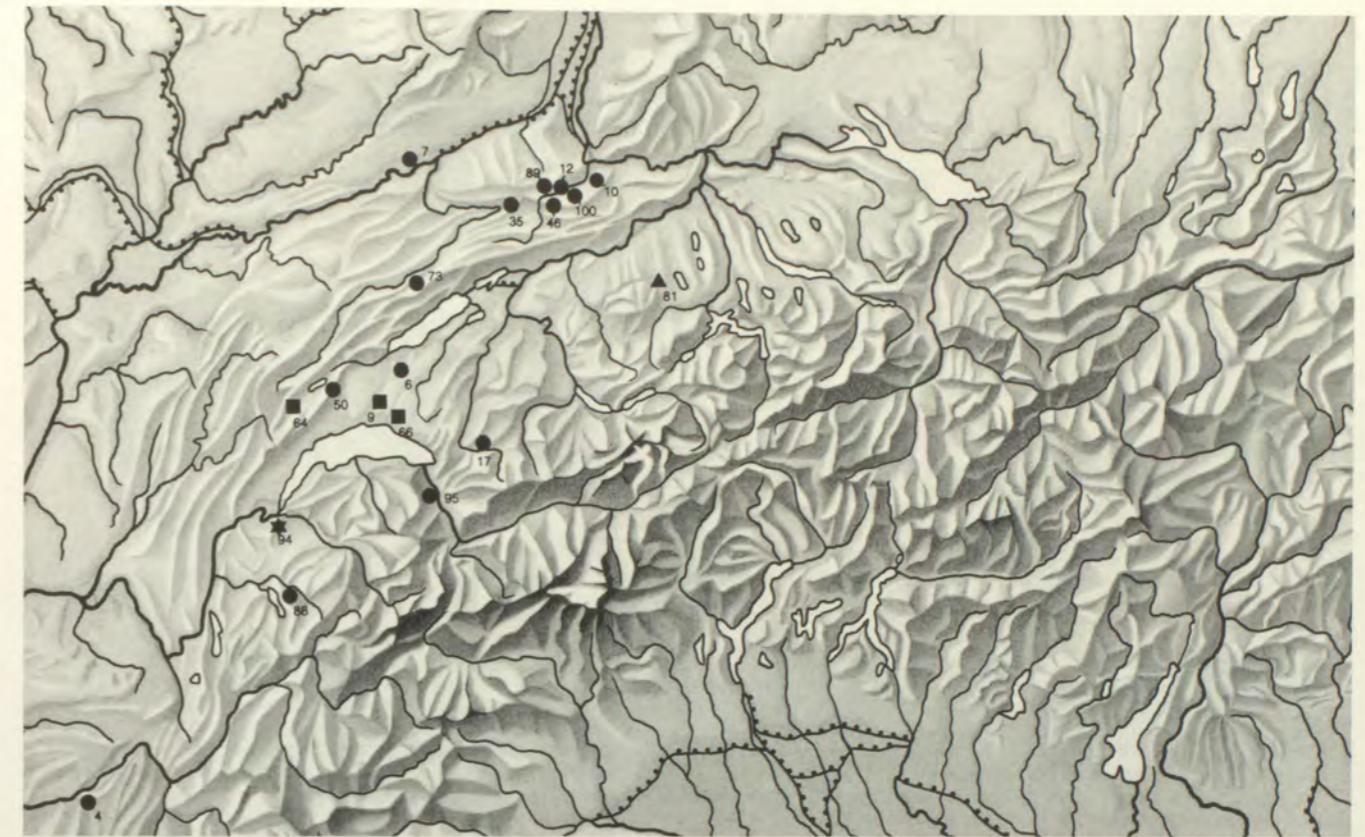


Abb. 25. Verbreitungskarte mesolithischer Fundstellen der Schweiz und angrenzender Gebiete, deren faunistische Reste untersucht wurden, sowie rein faunistische jungpaläolithische Fundstellen. Die Nummern bei den Signaturen entsprechen der Nummer der Station in den Regesten. Signaturen: Kreis = Höhle / Abri; Dreieck = Freilandstation; Quadrat = rein faunistische paläolithische Station.  
Fig. 25. Carte de répartition de sites mésolithiques de la Suisse et de régions limitrophes dont les faunes ont fait l'objet d'études ainsi que sites purement faunistiques du Paléolithique supérieur. Les numéros des symboles correspondent au numéro du site dans le registre.  
Symboles: cercle = grotte / abri; triangle = site de plein-air; carré = site purement faunistique du Paléolithique supérieur.  
Fig. 25. Carta di distribuzione dei siti mesolitici svizzeri e di regioni limitrofe, dei quali sono stati studiati i resti faunistici, e siti esclusivamente faunistici del Paleolitico superiore. I numeri presso i simboli corrispondono al numero del sito nel registro.  
Simboli: cerchio = grotta / riparo; triangolo = sito all'aperto; quadrato = sito esclusivamente faunistico del Paleolitico superiore.  
4 Balme-Rousse; 6 Baume d'Ogens; 7 Bavans; 9 Bioley-Orjulaz; 10 Birseck-Ermitage (und/et/e 11 Birseck-Hohlenfels); 12 Birs Matten; 17 Château-d'Ex; 35 Les Gripons; 46 Liesbergmühle VI; 50 Mollendruz-abri Freymond; 64 Praz-Rodet; 66 Monts de Pully; 73 Col des Roches; 81 Schötz 7; 88 Balme-de-Thuy; 89 Tschäpperfels; 94 Veyrier; 95 Vionnaz; 100 Zwingen.

sogenannten «opportunistischen» Jagd (Erlegen eines beliebigen Tieres bei einer sich gerade bietenden Gelegenheit, im Gegensatz zu spezialisierter Jagd auf ganz bestimmte Arten; s. Kap. 4.6.1.).

#### 2.4.2. Das Paläolithikum

Der archäologischen Periode des Paläolithikums entspricht im grossen und ganzen das Pleistozän der Geologen und Paläontologen (s. Kap. 1.2.2.). Seine im geologischen Massstab relativ kurze Dauer sowie seine ausgeprägte klimatische Instabilität erlaubten keine wesentlichen genetischen Veränderungen in den Tierpopulationen. Deren Verbreitungsgebiete, besonders bei eng an ein Milieu gebundenen Arten, haben sich in Abhängigkeit von Klima- und Vegetationsveränderungen verlagert.

#### 2.4.2. Le Paléolithique

Cette période archéologique correspond, en gros, au Pléistocène des géologues et des paléontologues (voir chap. 1.2.2.). Sa durée relativement faible à l'échelle géologique ainsi qu'une instabilité climatique marquée n'ont pas permis de modifications génétiques importantes dans les populations animales. Ces dernières, et particulièrement les espèces étroitement liées à un milieu, se sont déplacées en fonction des variations du climat et de l'environnement végétal.

##### 2.4.2.1. La faune ancienne (2,4–0,9 mio. d'années; fig. 26)

Cette période, non représentée en Suisse, voit perdurer quelques espèces du Tertiaire parmi lesquelles nous

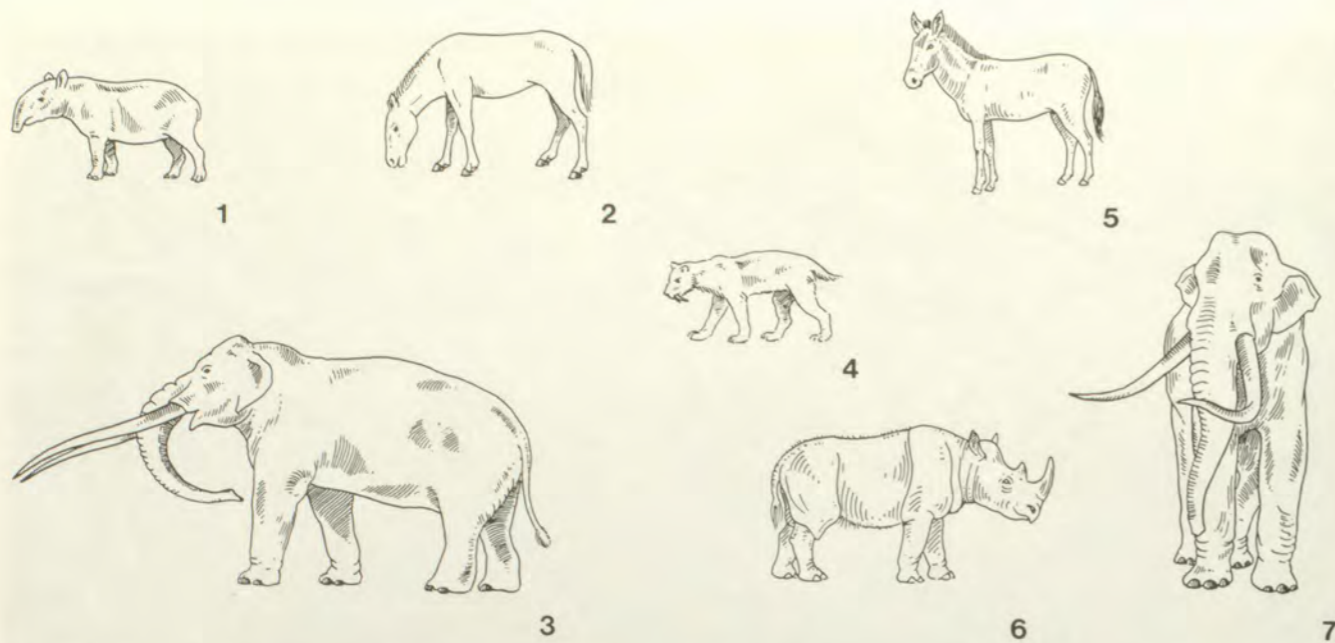


Abb. 26. Vertreter der «älteren Fauna», Gross-Säugetiere des Villafranchiums oder Plio-Quartärs und des Alt-Pleistozäns. Bereits im Tertiär vorhandene Arten: 1 Tapir (*Tapirus arvernensis*); 2 dreizehiges Pferd (*Hipparion*); 3 Mastodon (*Anancus arvernensis*); 4 Säbelzahn«tiger» (*Homotherium*). Neue Tierarten: 5 Stenon-Pferd (*Equus stenonis*); 6 Waldnashorn (*Dicerorhinus etruscus*); 7 Südelefant (*Mammuthus meridionalis*). Nach Thenius 1962 (5.6); nach Kuhn-Schnyder 1968 (1-4.7).

Fig. 26. Espèces typiques de la «faune ancienne», grands mammifères du Villafranchien ou Plio-Quaternaire et Pléistocène ancien. Reliques du Tertiaire: 1 tapir; 2 hipparion; 3 mastodon; 4 «tigre» à dents de sabre. Nouvelles espèces: 5 cheval de Stenon; 6 rhinocéros étrusque; 7 éléphant méridional. Pour les noms latins voir légende en allemand. D'après Thenius 1962 (5.6); d'après Kuhn-Schnyder 1968 (1-4.7).

Fig. 26. Specie caratteristiche della «fauna antica», grandi mammiferi del Villafranchiano o Plioquaternario e del Pleistocene antico. Specie già presenti nel Teziario: 1 tapiro; 2 hipparion; 3 mastodonte; 4 tigre dai denti a sciabola. Nuove specie: 5 cavallo di Stenon; 6 rinoceronte etrusco; 7 elefante meridionale. Per i nomi latini si veda la leggenda in tedesco. Da Thenius 1962 (5.6), Kuhn-Schnyder 1968 (1-4.7).

#### 2.4.2.1. Die ältere Fauna (vor 2,4-0,9 Mio. Jahren; Abb. 26)

Während des in der Schweiz nicht repräsentierten Altpleistozäns (Abb. 2) überleben noch einige Arten aus dem Tertiär, unter denen wir einen Primaten (*Dolichopithecus*), den Tapir, das Mastodon, ein dreizehiges Pferd, das *Hipparion*, und eine Grosskatze mit langen Eckzähnen, das *Homotherium*, nennen können. Neben diesen Relikten einer subtropischen Fauna erscheinen neue Arten wie das Südelefant (*Mammuthus meridionalis*), das Stenonpferd (*Equus stenonis*) und das Waldnashorn (*Dicerorhinus etruscus*). Die andern Tiergruppen (Vögel, Fische und Mollusken) sind noch sehr schlecht bekannt.

#### 2.4.2.2. Die Übergangsauna (vor 0,8-0,4 Mio. Jahren; Abb. 27)

Das Mittelpleistozän ist in der Schweiz nicht durch Funde vertreten. In andern von der Gletschererosion weniger betroffenen Zonen konnten Fundstellen untersucht werden. Im Massif Central lieferte Soleihac [85] eine Freilandstation an einem Bachufer, Reste des Südelefan-

pouvons citer un primate (*Dolichopithecus*), le tapir, le mastodonte, un équidé tridactyle, l'*Hipparion*, et un félin à longues canines, l'*Homotherium*.

Parmi ces reliques d'une faune subtropicale, on voit apparaître de nouvelles espèces comme l'éléphant méridional (*Mammuthus meridionalis*), le cheval de Stenon (*Equus stenonis*) et le rhinocéros étrusque (*Dicerorhinus etruscus*). Les autres groupes animaux (oiseaux, poissons et mollusques) sont encore fort mal connus.

#### 2.4.2.2. La faune de transition (0,9-0,4 mio. d'années; fig. 27)

Là encore, les vestiges de cette période n'ont jamais été découverts en Suisse. Dans d'autres zones, moins touchées par l'érosion glaciaire, des sites ont pu être étudiés. Dans le Massif Central, celui de Soleihac [85] correspond à un habitat de plein-air, au bord d'une rivière; il a livré des restes d'éléphant méridional, de cheval de Stenon, d'un autre cheval, d'hippopotame, de bison et de nombreux cervidés, ainsi que de rares hyènes. Ce site est daté de 970 000-900 000 ans (Bonifay/Bonifay 1981). Un assemblage faunique un peu plus récent a été décou-

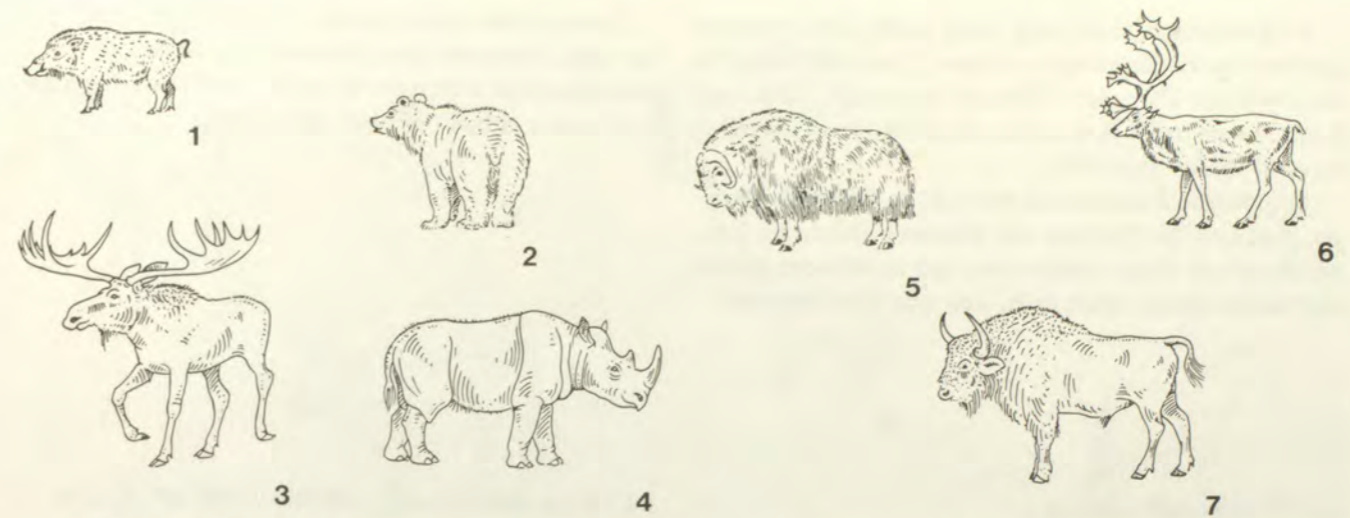


Abb. 27. Typische Vertreter der «Übergangsauna», Gross-Säugetiere des älteren Mittel-Pleistozäns. Typische Arten der warmen Phasen: 1 Wildschwein (*Sus scrofa*); 2 Deninger-Bär (*Ursus deningeri*); 3 Breitstirn-Elch (*Alces latifrons*); 4 Waldnashorn (*Dicerorhinus etruscus*). Typische Arten der kalten Phasen: 5 Moschusochse (*Ovibos moschatus*); 6 Ren (*Rangifer tarandus*); 7 Steppenbison (*Bison priscus*). Nach Thenius 1962 (1-4.7); nach Kuhn-Schnyder 1968 (5.6).

Fig. 27. Espèces typiques de la «faune de transition», grands mammifères du Pléistocène moyen inférieur. Espèces typiques des phases tempérées et chaudes: 1 sanglier; 2 ours de Deninger; 3 élan à front large; 4 rhinocéros étrusque. Espèces typiques des phases froides: 5 bœuf musqué; 6 renne; 7 bison de steppe. Pour les noms latins voir légende en allemand. D'après Thenius 1962 (1-4.7); d'après Kuhn-Schnyder 1968 (5.6).

Fig. 27. Specie tipiche della «fauna di transizione», grandi mammiferi del Pleistocene medio inferiore. Specie tipiche delle fasi temperate e calde: 1 cinghiale; 2 orso di Deninger; 3 alce a fronte larga; 4 rinoceronte etrusco. Specie tipiche delle fasi fredde: 5 bue muschiato; 6 renna; 7 bisonte delle steppe. Per i nomi latini si veda la leggenda in tedesco. Da Thenius 1962 (1-4.7), Kuhn-Schnyder 1968 (5.6).

ten, des Stenonpferdes sowie einer weiteren Pferdeart, des Nashorns, des Bisons und vieler Hirsche sowie einiger weniger Hyänen. Diese Fundstelle wird auf 900 000-970 000 Jahre datiert (Bonifay/Bonifay 1981). Eine etwas jüngere Tierartenzusammensetzung wurde im Elsass entdeckt, in Achenheim/Hangenbieten [1], diese Fundstelle vor der Mindeleiszeit datiert wird. Man findet dort das Mosbachpferd (*Equus mosbachensis*), einen Breitstirn-Elch (*Alces latifrons*) sowie Hirsche und ein Nashorn. Diese Fundstätte barg auch zwei Choppers (Abb. 40 und Kap. 3.2.1.).

Die Höhle von Vergranne [93] bezeugt eine menschliche Besiedlung am Ende der Mindeleiszeit (nach klassischer Chronologie), d.h. ungefähr vor 500 000 Jahren. Die Fauna ist reich, und unter den Grossäußern findet man das Waldnashorn, den Deninger-Bär und den etruskischen Wolf sowie verschiedene grosse Pflanzenfresser wie Bison, Elch und Hirsch (Campy 1983).

In Deutschland, in Bilzingsleben in der Nähe von Halle, wurden Reste runder Behausungen entdeckt, die vor ungefähr 400 000 Jahren datiert werden. Die Fauna ist dort sehr reich, mit dem Südelefant, zwei Nashornarten, Bison (Wisent?), Auerochse, Büffel, Pferd, Hirsch, Wildschwein und verschiedene Fleischfresser. Dieser Komplex sowie Mollusken- und Pflanzenreste deuten auf eine bewaldete Umgebung in sehr gemässigtem Klima (Mania 1990).

vert en Alsace, à Achenheim/Hangenbieten [1], daté d'avant la glaciation mindélienne. On y trouve le cheval de Mosbach (*Equus mosbachensis*), un élan (*Alces latifrons*) ainsi que des cervidés et un hippopotame. Ce gisement a également livré deux choppers (fig. 40 et chap. 3.2.1.).

L'aven de Vergranne [93], témoigne d'une occupation humaine à la fin du Mindel, soit aux alentours de 500 000 ans. La faune est riche et parmi les grands mammifères, on note la présence du rhinocéros étrusque, de l'ours de Deninger et du loup étrusque ainsi que de divers grands herbivores comme le bison, l'élan et le cerf (Campy 1983).

En Allemagne, à Bilzingsleben, près de Halle, ont été mis au jour des restes d'habitats circulaires datés d'environ 400 000 ans. La faune y est fort riche, avec l'éléphant méridional, deux espèces de rhinocéros, le bison, l'auerochs, le buffle, le cheval, le cerf, le sanglier et divers carnivores. Cet ensemble ainsi que les restes de mollusques et les végétaux indiquent un environnement boisé en climat très tempéré (Mania 1990).

En France, nous pouvons encore citer deux gisements plus ou moins contemporains, la Caune de l'Arago, dans les Pyrénées orientales (Renault-Miskovsky 1980), et Terra-Amata dans la région de Nice (Mourer-Chauviré/Renault-Miskovsky 1980).

In Frankreich sind noch zwei mehr oder weniger gleichzeitige Fundstellen zu nennen, Caune de l'Arago in den östlichen Pyrenäen (Renault-Miskovsky 1980) und Terra-Amata in der Region von Nizza (Mourer-Chauviré/Renault-Miskovsky 1980).

In gewissen Fundstätten, wie z.B. in Caune de l'Arago, lässt sich der Einfluss der Eiszeiten durch die Entwicklung von Arten nachweisen, die in offenem Milieu und kaltem Klima leben (z.B. Ren und Moschusochse).

#### 2.4.2.3. Die «kalte» Fauna (400 000–12 000 Jahre BP; Abb. 28)

In der Schweiz sind die ersten Zeugen wahrscheinlich in den Riss-Komplex zu datieren. Stehlin (1922) erwähnt das Vorkommen von Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), Pferd (*Equus ferus*) und Mammut (*Mammuthus primigenius*). Diese lange Periode ist von längeren und kürzeren gemässigten Epochen (Interglaziale und Interstadiale) unterbrochen, während derer sich Arten eines gemässigten Klimas entwickeln. In den Phasen der Vergletscherung dominieren dagegen die «kalten» Arten.

##### 2.4.2.3.1. Die Fauna der Eem-Zeit (Abb. 28, 1–5)

Mehrere Fundstellen ohne menschliche Besiedlung scheinen ins Riss-Würm-Interglazial zu gehören. Es wurden hauptsächlich in Tuff- und Lignitdepots Tierknochen, aber auch Muscheln und Mollusken gefunden. Eine Übersicht über diese Funde machten Kuhn-Schnyder (1968) und später Hünermann (1987): es handelt sich vor allem um verschiedene Fleischfresser (Bär, Wolf, Katzen usw.), Pferde, Rene, sowie Nager (Hamster usw.). All diese Arten deuten auf ein relativ kaltes Klima hin, das auch in den Pollenspektren nachgewiesen werden kann (Kap. 2.3.5.). Es handelt sich ohne Zweifel um Vorboten der Würm-Eiszeit am Ende der Eem-Zeit. Man findet ausserdem Arten aus gemässigerem Klima, wie den Wald-Elefanten (*Paleoloxodon antiquus*), das Merck'sche Nashorn (Tuffe von Flurlingen [27]), Elch (*Alces alces*), Hirsch (Lignite von Bern und Zürich), Reh, Wildschwein und Auerochsen.

Erst gegen Ende des Mittelpaläolithikums werden die Fauna-Funde in unseren Regionen zahlreicher.

##### 2.4.2.3.2. Die Mousterien-Fauna (Abb. 28, 1.2.6–11)

Die Fundstellen dieser Zeit sind in der Schweiz rar (weniger als zwanzig) und befinden sich vor allem im Jura und in Höhlen höherer Lagen in den Alpen. Seit der Synthese von Kuhn-Schnyder (1968) wurden wenig neue Fundstellen entdeckt. Man muss auch einige Mousterien-

Dans certains sites, comme la Caune de l'Arago par exemple, l'influence des glaciations est décelable par le développement d'espèces de milieu ouvert et de climat froid (renne et bœuf musqué par exemple).

#### 2.4.2.3. La faune «froide» (400 000–12 000 BP; fig. 28)

En Suisse, les premiers vestiges découverts datent probablement du complexe rissien. Stehlin (1922) signale la présence du rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*), du cheval (*Equus ferus*) et du mammoth (*Mammuthus primigenius*). Cette longue période est entrecoupée d'épisodes tempérés plus ou moins longs (interglaciaires et interstadias) durant lesquels se développent des espèces de climat tempéré alors que durant les phases glaciaires, ce sont les formes «froides» qui dominent.

##### 2.4.2.3.1. La faune éemienne (fig. 28, 1–5)

Plusieurs gisements, sans occupation humaine, semblent devoir être attribués à l'Interglaciale Riss-Würm. Ce sont essentiellement des dépôts de tufs et de lignites dans lesquels on a découvert des ossements animaux mais aussi des coquilles de mollusques. Une revue de ces trouvailles a été faite par Kuhn-Schnyder (1968) puis par Hünermann (1987): Il s'agit surtout de diverses espèces de carnivores (ours, loup, félidés, etc.), de chevaux, de rennes ainsi que de rongeurs (hamster, etc.). Toutes ces espèces indiquent un climat froid, également décelable dans les spectres polliniques (chap. 2.3.5.). Il s'agit sans doute des prémices de la glaciation würmienne, à la fin de l'Eemien. On trouve en outre des espèces plus tempérées comme l'éléphant antique (*Paleoloxodon antiquus*), le rhinocéros de Merck (tufs de Flurlingen [27]), l'élan (*Alces alces*), le cerf (lignites de Zurich et Berne), le chevreuil, le sanglier et l'auerochs.

Ce n'est que vers la fin du Paléolithique moyen que les données concernant la faune deviennent plus abondantes pour nos régions.

##### 2.4.2.3.2. Les faunes moustériennes (fig. 28, 1.2.6–11)

Les gisements de cette période sont rares en Suisse (moins d'une vingtaine) et se trouvent surtout dans la zone jurassienne et dans les Alpes. Depuis la synthèse de Kuhn-Schnyder (1968), peu de nouveaux habitats ont été

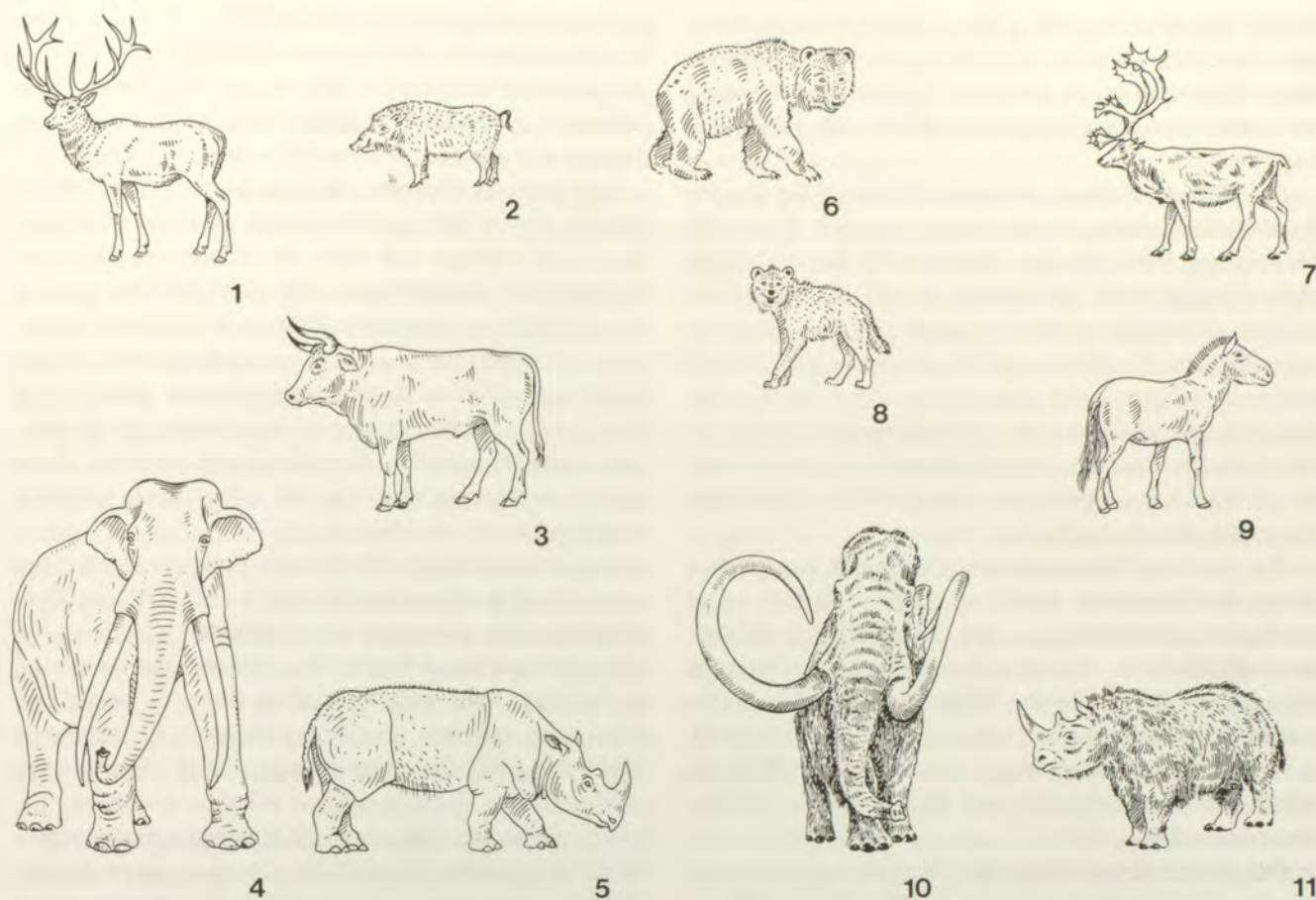


Abb. 28. Typische Vertreter der «kalten Fauna», Gross-Säugetiere des jüngeren Mittelpleistozäns und des Jung-Pleistozäns. Typische Arten der warmen Phasen: 1 Rothirsch (*Cervus elaphus*); 2 Wildschwein (*Sus scrofa*); 3 Auerochse (*Bos primigenius*); 4 Waldelefant (*Palaeoloxodon antiquus*); 5 Merck'sches Nashorn (*Dicerorhinus mercki*). Typische Arten der kalten Phasen: 6 Höhlenbär (*Ursus spelaeus*); 7 Ren (*Rangifer tarandus*); 8 Höhlenhyäne (*Crocuta spelaea*); 9 Wildpferd (*Equus ferus*); 10 Mammut (*Mammuthus primigenius*); 11 Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*). Nach Thenius 1962 (1–6.8.9); nach Kuhn-Schnyder 1968 (7.10.11).

Fig. 28. Espèces typiques de la «faune froide», grands mammifères de la fin du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur. Espèces typiques des phases tempérés et chaudes: 1 cerf élaphe; 2 sanglier; 3 aurochs; 4 éléphant antique; 5 rhinocéros de Merck. Espèces typiques des phases froides: 6 ours des cavernes; 7 renne; 8 hyène des cavernes; 9 cheval sauvage; 10 mammouth; 11 rhinocéros laineux. Pour les noms latins voir légende en allemand. D'après Thenius 1962 (1–6.8.9); d'après Kuhn-Schnyder 1968 (7.10.11).

Fig. 28. Rappresentanti della «fauna fredda», grandi mammiferi del Pleistocene medio superiore e del Pleistocene recente. Specie tipiche delle fasi temperate e calde: 1 cervo; 2 cinghiale; 3 uro; 4 elefante antico; 5 rinoceronte di Merck. Specie tipiche delle fasi fredde: 6 orso delle caverne; 7 renna; 8 iena delle caverne; 9 cavallo selvatico; 10 mammut; 11 rinoceronte lanoso. Per i nomi latini si veda la leggenda in tedesco. Da Thenius 1962 (1–6.8.9), Kuhn-Schnyder 1968 (7.10.11).

Siedlungen in grenznahen Regionen erwähnen, wie im Jura (Morel/Schifferdecker 1987; Jequier 1957; Piningre et al. 1985; Paupe 1984) oder im Piemont (Fedele 1973; Strobino 1981).

E. Kuhn-Schnyder (1968) hat die Charakteristiken dieser Mousterien-Fauna ausgezeichnet zusammengefasst. Er unterscheidet zwei Höhlentypen: die einen waren vom Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) bewohnt, die andern von Hyänen, in diesem Fall der Höhlenhyäne (*Crocuta spelaea*). Die Fauna aus Bärenhöhlen wird zu mehr als 99% von Knochen des Höhlenbären dominiert. Dieser grosse Allesfresser wurde dort geboren, lebte dort und starb dort, was die enormen Anhäufungen seiner Knochen erklärt, die manchmal mehreren Tausend Indi-

decouverts. Il faut aussi signaler quelques sites moustériens dans les régions limitrophes, comme le Jura (Schifferdecker/Morel 1987; Jequier 1957; Piningre et al. 1985; Paupe 1984), ou le Piémont italien (Fedele 1973; Strobino 1981).

E. Kuhn-Schnyder (1968), a fort bien résumé les caractéristiques de cette faune moustérienne. Il distingue deux types de grottes, celles habitées par l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) et les repaires d'hyènes, en l'occurrence la hyène des cavernes (*Crocuta spelaea*).

La faune provenant des grottes à ours est dominée, à plus de 99% par les restes de cet animal. Ce grand omnivore y naissait, y vivait et y mourait, ce qui explique les énormes accumulations de ses ossements, correspondant

viduen entsprechen. Die genaue Untersuchung dieser Reste und ihrer Befunde erlaubte es, die Nicht-Existenz eines «Bärenkultes» zu beweisen. Belege der Bärenjagd sind selten und oft schlecht untermauert (Jequier 1975; Kap. 3.3.8.4.).

Die Hyänen-Höhlen, im wesentlichen in der Region Basel, liefern zahlreiche Knochenfragmente, Frassreste des kräftigen Fleischfressers (Stehlin 1936; Schaub/Jagher 1945; Schmid 1976). So wurden in der Fundstelle der Schalbergfelsenhöhle [78] Knochen von Ren (*Rangifer tarandus*), aber auch Gemse (*Rupicapra rupicapra*) und Steinbock (*Capra ibex*) ausgegraben. Man hat dort zudem verschiedene Fleischfresser, Murmeltier und einige Reste von Mammut und Höhlenbär gefunden. Diese Fauna scheint für den Anfang des letzten Würm-Gletscher-vorstosses charakteristisch zu sein.

Aus der Waadt stammen einige Gruppen von Wirbeltieren, die Weidmann (1974) publizierte. Bedeutend ist die Station aus den Ligniten von Grandson [34], die älter ist als 35000 Jahre. Ihre Funde belegen eine gemässigte Klimaphase (Ren, Hirsch, Wildschwein, Biber, Bison und Pferd). Die «kältere» Station von Bioley-Orjulaz [9], die um 34600 BP datiert wird, weist Reste von Mammut (*Mammuthus primigenius*) und Moschusochse (*Ovibos moschatus*) auf.

Die andern Arten sind selten, zeugen jedoch von einer grossen Vielfalt. So wurden in der Neuenburger Fundstelle von Cotencher [6] verschiedene Arten gefunden, die in den ausgezeichneten Arbeiten von Hünermann (1987) und Kuhn-Schnyder (1968) aufgelistet sind.

Es handelt sich vor allem um Ren (*Rangifer tarandus*), Polarfuchs (*Alopex lagopus*), Schneehase (*Lepus timidus*) und Murmeltier (*Marmota marmota*). Weiter zu erwähnen sind Reste von Mammut, Wollnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), Höhlenhyäne (*Crocota spelaea*) sowie verschiedene Vogelarten, unter ihnen das Auerhuhn, das Moorschneehuhn und die Bergdohle.

#### 2.4.2.3.3. Die Magdalénien-Fauna (Abb. 28,8–11)

Nach dem langen Unterbruch während der jüngeren Würm-Totalvergletscherung besiedeln wieder Tierpopulationen das Gebiet der heutigen Schweiz; ihnen folgen Menschen (*Homo sapiens*), Träger einer fortgeschrittenen Phase des Magdalénien. Unsere Kenntnisse dieser Zeit basieren auf zahlreichen Fundstellen in der Region von Olten, von Schaffhausen, im Birstal, an den Ufern des Neuenburgersees und in der Region von Genf. Unsere Vorstellung von dieser Tierwelt allerdings bleibt recht unvollständig, trotz der zunehmenden Anzahl Untersuchungen (Liste A, S. 103) und mehrerer allgemeiner Arbeiten (Boyle 1990; Delpech 1983; Hescheler/Kuhn 1949; Kurten 1968; Sutcliffe 1985; Weniger 1982).

Während der Maximalvergletscherung um 18000 BP waren die Verbindungen zwischen West- und Osteuropa

parfois à plusieurs milliers d'individus. Une étude attentive de ces restes et des conditions de leur dépôt a permis de prouver l'inexistence d'un «culte de l'ours». Les preuves de la chasse à cet animal sont également rares et souvent mal étayées (Jequier 1975; chap. 3.3.8.4.).

Les repaires d'hyènes, mis au jour essentiellement dans la région bâloise, fournissent aussi de nombreux ossements, vestiges des repas de ce puissant carnivore (Stehlin 1936; Schaub/Jagher 1945; Schmid 1976). Ainsi le site de Schalbergfelsenhöhle [78] a-t-il livré des restes de renne (*Rangifer tarandus*), mais aussi de chamois (*Rupicapra rupicapra*) et de bouquetin (*Capra ibex*). On y trouve aussi divers carnivores, de la marmotte et quelques restes de mammoth et d'ours des cavernes. Cette faune semble caractéristique du début de la dernière avancée glaciaire würmienne.

Le canton de Vaud a fourni aussi quelques associations de vertébrés publiées par Weidmann (1974). Parmi elles, on notera celle provenant des lignites de Grandson [34], d'un âge supérieur à 35000 BP, attestant une phase tempérée (élan, cerf, sanglier, castor, bison et cheval) ou celle, plus «froide», de Bioley-Orjulaz [9], datée de 34600 BP, avec des restes de mammoth (*Mammuthus primigenius*) et de bœuf musqué (*Ovibos moschatus*).

Les autres espèces sont rares mais témoignent cependant d'une grande diversité. A ce propos, on peut noter que le site neuchâtelois de Cotencher [6] a livré les restes de 66 espèces. Les excellents travaux de Hünermann (1987) et Kuhn-Schnyder (1968) fournissent des listes de ces dernières.

Il s'agit surtout du renne (*Rangifer tarandus*), du renard polaire (*Alopex lagopus*), du lièvre variable (*Lepus timidus*) et de la marmotte (*Marmota marmota*). Il faut y ajouter le mammoth, le rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*) et la hyène des cavernes (*Crocota spelaea*) ainsi que divers oiseaux dont le grand tétras, le lagopède des saules et le chocard alpin.

#### 2.4.2.3.3. Les faunes magdaléniennes (fig. 28,8–11)

Après le long silence du pléniglaciaire supérieur würmien, la Suisse voit se développer à nouveau les populations animales, suivies par les hommes (*Homo sapiens*) porteurs d'une phase avancée de la culture magdalénienne. Nos connaissances pour cette époque se basent sur de nombreux sites de chasse, dans la région d'Olten, de Schaffhouse, dans la vallée de la Birse, au bord du lac de Neuchâtel et dans la région genevoise. Notre vision de ce monde animal reste cependant bien incomplète, malgré le nombre croissant d'études qui lui sont consacrées (voir liste A, p. 103) et plusieurs ouvrages généraux (Boyle 1990; Delpech 1983; Hescheler/Kuhn 1949; Kurten 1968; Sutcliffe 1985; Weniger 1982).

Lors du maximum glaciaire, vers 20000/18000 BP, les espèces arctiques et steppiennes sont cantonnées aux

erschwert; die arktischen Arten und Steppenarten zogen sich in die bewohnbaren Zonen, wie z.B. Südwestfrankreich, zurück. In weiter südlich gelegenen Regionen dagegen findet man sogar Arten der gemässigten Zonen, so den Hirsch südlich der Pyrenäen.

Um 17000 BP beobachtet man die Zunahme des bis anhin sehr seltenen Rentieres und auch des Pferdes und des Bisons.

Gegen 15000 BP (= gegen 16000? v. Chr.) verbessern sich die Bedingungen und in einem grossen Teil Europas wird die Ausbreitung der Fauna und des Menschen möglich, dessen Siedlungsspuren sich vervielfachen. Während der ältesten Dryas, um 15000 BP, können wir die ersten Veränderungen feststellen, die zum Wechsel von der Pleistozän-Fauna zu Arten eines gemässigten Klimas und damit letztlich zur holozänen Tierwelt des Mesolithikums führen werden. Das Ren ist eindeutig im Rückzug begriffen, obwohl es noch ziemlich lange in gewissen gebirgigen Regionen überleben kann; wir finden es noch um 8800 BP in den Alpen (Bintz/Desbrosse 1979). Das Pferd nähert sich den Gebirgsmassiven, während sich Reh, Elch und Hirsch ausbreiten. Sie finden – wie das Wildschwein – am Anfang der Nacheiszeit ideale Bedingungen vor.

Ein deutlicher Bruch zwischen der «glazialen» Fauna und der Fauna eines gemässigten Klimas kann um 12000 BP (Beginn des Alleröd; 12300/11800? v. Chr.) beobachtet werden. Diese Veränderung ist von 12600 BP an auch bei der Vegetation wahrzunehmen (s. Kap. 2.3.6.2.). Aus dieser Epoche stammen die letzten Vertreter der eiszeitlichen Fauna: das Mammut von Praz-Rodet [64] und das Wollnashorn von Monts de Pully [66] (Weidmann 1969; 1974); das Ren aus Veyrier [94] (Blanc et al. 1977).

In der Westschweiz gibt es einige neue Befunde. Die Magdalénien-Seeufersiedlung von Champréveyres [16] am Neuenburger See (Benkert et al. 1984; Bearbeiter W. Müller) ergab eine reiche Fauna, in der das Pferd dominiert, gefolgt vom Ren und vielen andern für kälteres Klima charakteristischen Arten, aber auch andere, die in gemässigtem Klima leben und von neuem das Problem ihrer Interpretation stellen.

Wir stellen auch die Anwesenheit frühester Reste des Haushundes (*Canis familiaris*) um 13000 BP (= Mitte 14. Jtsd.) fest – das erste Auftreten in der Schweiz (Hauterive-Champréveyres [16], bearb. W. Müller). Ähnliche Entdeckungen wurden in diesem Zusammenhang in Deutschland gemacht (Nobis 1979).

Der Abri Freymond [50] im Waadtländischen Jura zeugt ebenfalls von einer Besiedlung im Jungpaläolithikum (Crotti/Pignat 1986). Man beobachtet dort die Präsenz von Pferd, Ren und Schneehase (*Lepus timidus*).

In Hochsavoyen, in der Nähe von Genf, haben die berühmten Stationen von Veyrier [94] schon reiche Knochenfunde (Jayet 1943; 1971) geliefert, die leider eine

zones habitables, comme le sud-ouest de la France, par exemple. Les passages entre l'ouest et l'est de l'Europe sont rendus difficiles. On trouve par contre des espèces tempérées dans les zones méridionales, comme le cerf au sud des Pyrénées.

Aux alentours de 17000 BP, on observe un développement du renne, jusque là fort rare, ainsi que du cheval et du bison.

Vers 15000 BP, les conditions s'améliorent et une grande partie de l'Europe présente des possibilités de développement des faunes ainsi que de l'homme dont les traces d'habitat se multiplient. Durant le Dryas I, aux alentours de 15000 BP (= vers 16000? av. J.-C.), on assiste aux premiers changements qui vont conduire au remplacement des faunes pléistocènes par des éléments tempérés annonçant le monde animal du Mésolithique. Le renne est en nette régression bien qu'il puisse perdurer assez tard dans certaines zones montagneuses; on en trouve encore dans les Alpes vers 8800 BP (Bintz/Desbrosse 1979). Le cheval se rapproche des bords des massifs montagneux alors que chevreuil, élan et cerf se développent. Ils vont connaître, avec le sanglier, des conditions optimales avec le début du Postglaciaire.

Une grande rupture entre les faunes de type «glaciaire» et les faunes de climat tempéré peut être observée aux alentours de 12000 BP (début de l'Alleröd; 12300/11800? av. J.-C.). Ce changement est également perceptible au niveau de la végétation, à partir de 12600 BP (voir chap. 2.3.6.2.). C'est de cette époque que datent les derniers représentants de la faune glaciaire: mammoth de Praz-Rodet [64], rhinocéros laineux des Monts de Pully [66] (Weidmann 1974), renne de Veyrier [94] (Blanc et al. 1977).

En Suisse occidentale, quelques données nouvelles sont à mentionner. Le site littoral magdalénien d'Hauterive-Champréveyres [16], au bord du lac de Neuchâtel (Benkert et al. 1984; étudié par W. Müller) a livré une belle faune où le cheval domine, suivi du renne et de nombreuses autres espèces caractéristiques d'environnements froids mais aussi d'autres, vivant en climat tempéré, qui posent à nouveau le problème de leur signification.

On note aussi la présence de quelques restes de chien domestique (*Canis familiaris*) dont ce serait la plus ancienne apparition en Suisse, vers 13000 BP (= milieu du 14e? mill. av. J.-C.; Hauterive-Champréveyres [16], étudié par W. Müller). Rappelons à ce sujet que des découvertes semblables ont été faites en Allemagne (Nobis 1979).

L'abri Freymond [50], dans le Jura vaudois, témoigne également d'une occupation du Paléolithique supérieur (Crotti/Pignat 1986). On y observe la présence du cheval, du renne et du lièvre variable (*Lepus timidus*).

starke Durchmischung älterer und jüngerer Horizonte aufweisen. Die Untersuchung verschiedener Fundstellen dieser Zone erlaubt es, den Gletscherrückzug am Ende des Würm und die Entwicklung der Vegetation zu verfolgen. Die Fauna, um 11000 BP (= um 11000? v. Chr.) von Ren und Pferd dominiert, wird durch Arten des gemäßigten Klimas (Hirsch und Wildschwein) ergänzt; die Mollusken bestätigen diese Klimaverbesserung der Nacheiszeit, mit der eine deutliche Zunahme der Bewaldung einhergeht (Chaix 1988a). Schliesslich sind Knochen von Lurchen aus der Fundstelle «Grotte des Grenouilles» in Veyrier [94] zu erwähnen, die um 9945 BP (= um 9800/9000 v. Chr.) datiert wird (Blanc et al. 1977).

#### 2.4.2.3.4. Saisonalität und Funktion der Fundstellen

Die Forschung hiezu steht, jedenfalls in der Schweiz, noch am Anfang. Sie erfordert die Anwendung der neuen Techniken der Skelettchronologie, die in andern Regionen schon angewendet wurden (Gordon 1988; Pike-Tay 1991). Die Synthese von Stampfli (1983) über die Anteile der verschiedenen Tierarten aus Magdalenien-Plätzen der Ostschweiz zeigt grosse Unterschiede von einer Fundstelle zur andern, die vielleicht mit ihrer Funktion in Verbindung gebracht werden können. Eine Fundstelle mit einer spezialisierten Jagd auf Schneehühner und Schneehasen stellt beispielsweise das Abri Büttenloch [14] dar. Anhand der Skeletteilhäufigkeiten sowie durch Lage und Häufigkeit von Schnittspuren lässt sich eine spezielle Nutzung der Federn oder der ganzen Flügel von Schneehühner vermuten (Schibler/Sedlmeier 1993). Spezielle experimentalarchäologische Untersuchungen (Schibler/Sedlmeier 1993) scheinen diese Vermutungen zu bestätigen.

Bezüglich der Jahreszeitlichkeit der Belegungen zeigt die Untersuchung über die Rentiere von Veyrier [94], dass alle Altersklassen bejagt wurden und dass der Abri das ganze Jahr über belegt war (Koenig/Studer 1981). Die neusten Resultate über die Magdalenien-Fundstelle von Hauterive-Champréveyres [16] bestätigen diese Beobachtung (s. Kap. 4.6.1.).

### 2.4.3. Das Mesolithikum

#### 2.4.3.1. Der Forschungsstand

Unter den zahlreichen Publikationen über das Mesolithikum sind die Versuche einer Synthese auf gesamteuropäischer Ebene selten. Wir erwähnen hier diejenige von Andersen et al. (1990), die eine Datenbasis von 413 Fundstellen mit untersuchter Fauna enthält. Abbildung 25 (s. auch Liste A, S. 103) zeigt die Fundstellen in der Schweiz. Zum besseren Verständnis dieser Periode müssen unbedingt auch die grenznahen Fundstellen be-

En Haute-Savoie, près de Genève, les célèbres stations de Veyrier [94] avaient déjà livré d'abondants restes osseux (Jayet 1943; 1971) témoignant hélas d'un important mélange de niveaux anciens et récents. L'étude de divers sites de cette zone permet de suivre la déglaciation würmienne et le développement du couvert végétal. La faune, dominée par le renne et le cheval, vers 11000 BP (= env. 11000? av. J.-C.), voit ensuite se développer des espèces tempérées (cerf et sanglier), les faunes de mollusques confirmant cette amélioration climatique du Postglaciaire, corrélative d'une nette augmentation du couvert forestier (Chaix 1988a). On peut signaler également les os de batraciens de la grotte des Grenouilles à Veyrier, datés de 9945 BP (= env. 9800/9000 av. J.-C.; Blanc et al. 1977).

#### 2.4.2.3.4. Saisonnalité et fonction des sites

Ce domaine des recherches n'en est qu'à ses débuts, tout au moins en Suisse. Il nécessite l'emploi des techniques nouvelles de la squelettochronologie qui ont déjà été utilisées dans d'autres régions (Gordon 1988; Pike-Tay 1991). La synthèse présentée par Stampfli (1983) sur les pourcentages des diverses espèces dans les sites magdaléniens de Suisse orientale fait apparaître d'importantes différences d'un site à l'autre, peut-être à mettre en relation avec leur fonction. L'abri Büttenloch [14] est un bon exemple de site de chasse spécialisée au lagopède et lièvre variable. En raison de la fréquence de certaines parties du squelette ainsi que de l'emplacement et du nombre des traces de décarnisation on peut penser à un emploi préférentiel des plumes ou de l'aile entière (Schibler/Sedlmeier 1993). Des expériences reproduites dans cette optique (Schibler/Sedlmeier 1993) confirment cette hypothèse.

Quant à la saisonnalité des occupations, une étude menée sur les rennes de Veyrier [94] montre que les abris étaient occupés toute l'année et que toutes les catégories d'âge étaient abattues (Koenig/Studer 1981). Les récents résultats de l'étude du site magdalénien de Hauterive-Champréveyres [16] confirment cette observation (voir chap. 4.6.1.).

### 2.4.3. Le Mésolithique

#### 2.4.3.1. Etat de la recherche

Parmi les nombreuses publications consacrées au Mésolithique, rares sont les tentatives de synthèse au niveau européen. Nous citerons ici celle de Andersen et al. (1990) qui se présente comme une base de données comportant 413 sites dont les faunes ont été étudiées.

Pour la Suisse, la figure 25 (cf. aussi liste A, p. 103) présente les sites retenus. Pour une meilleure compré-

rücksichtigt werden, wie Bavans [7] (Aimé 1989; Chaix et al. 1991), La Balme de Thuy [88] (Ginestet et al. 1984; Chaix/Ginestet/Olive 1987), Le Pas de la Charmate im Dept. Isère (Bintz et al. 1990) und Balme-Rousse [4] (Bintz et al. 1991).

Auf der italienischen Seite der Alpen finden sich Zeugnisse mehrerer menschlichen Besiedlungen zwischen 10000 und 6000 BP (= 10. Jtsd. – um 5000 v. Chr.). Im Becken von Trient zeigen mesolithische Fundstätten Belegungsphasen, die sich vom Präboreal bis ins ältere Atlantikum (10000–7000 BP) erstrecken. Die Arbeiten von Bagolini et al. (1984) und von Boscato et al. (1980) enthalten wichtige Beiträge zur Nutzung der Tierwelt in dieser Region.

#### 2.4.3.2. Besondere methodische Probleme bei der Untersuchung von mesolithischer Fauna

Wie im Paläolithikum stammt die Fauna im wesentlichen aus Jagdfundstellen (Felsabris) und Ansammlungen, die der Aktivität von Tag-Raubvögeln zu verdanken sind. Ausser den für das Paläolithikum schon erwähnten methodischen Problemen grenzen zwei spezifische Faktoren unsere Sicht ein: Der erste ist die geringe Zahl der Knochen in den meisten Fundstellen. In Felsabris sind es insgesamt häufig weniger als 1000, manchmal weniger als 100. Die Fundstellen in Torfmooren sind hingegen viel reicher.

Der zweite Faktor ist die sehr starke Fragmentierung des Knochenmaterials in Felsabris. Der Anteil an unbestimmbarem Material erreicht dadurch 80%, während bei Moorfundstellen 10–35% die Regel sind (Abb. 30). Ständiges Begehen auf engem Raum und auf Felsboden scheint dabei eine wichtige Rolle gespielt zu haben. Es ist möglich, dass auch die Methoden der Speisenzubereitung zu diesem Phänomen beitragen (Vehick 1977).

Auf Abbildung 31 haben wir die Fundstätten der Schweiz und der angrenzenden Gebiete zusammengestellt, deren Knochenfunde Indizien zur Tierwelt und zur Beziehung der Menschen zu den Tieren im Zeitraum von 10000–5000 BP (= 10. Jtsd. – 3800 v. Chr.) liefern. Wie wir feststellen können, sind sie nicht sehr zahlreich, und die Anzahl der Knochen ist zu klein für eine zuverlässige diachrone Untersuchung. Wir werden also diese Daten als Einheit behandeln, ausser für die letzten Phasen des Mesolithikums, die Gegenstand eines besonderen Kommentars sind.

#### 2.4.3.3. Die Hauptlinien der Fauna-Entwicklung

Unter der Einwirkung der Klimaerwärmung, aber auch wegen der Entwicklung der Menschenpopulatio-

hension de cette période, il est indispensable de mentionner également des sites limitrophes, comme Bavans [7] (Aimé 1989; Chaix et al. 1991), La Balme de Thuy [88] (Ginestet et al. 1984; Chaix/Ginestet/Olive 1987), Le Pas de la Charmate, dans l'Isère (Bintz 1990) et Balme-Rousse, également dans l'Isère (Bintz et al. 1991).

Le versant italien des Alpes a aussi livré des témoignages de plusieurs occupations humaines entre 10000 et 6000 BP (= 10<sup>e</sup> mill. – env. 5000 av. J.-C.). Dans la cuvette de Trente, les sites mésolithiques montrent des occupations s'échelonnant du Préboréal à l'Atlantique ancien, soit entre 10000 et 7000 BP. Les travaux de Bagolini et al. (1984) et de Boscato et al. (1980) apportent des données importantes sur l'exploitation du monde animal dans ces régions.

#### 2.4.3.2. Problèmes méthodologiques spécifiques à l'étude des faunes mésolithiques

Comme pour le Paléolithique, les faunes proviennent essentiellement des sites de chasse (abris sous-roche) et des accumulations dues à l'activité des rapaces diurnes. Outre les problèmes méthodologiques déjà évoqués pour le Paléolithique, deux facteurs spécifiques limitent notre vision: Le premier est le faible nombre d'ossements mis au jour dans la plupart des sites. Pour les abris sous-roche, le nombre total de restes est bien souvent inférieur à 1000, voire à 100. Les sites en tourbière sont par contre beaucoup plus riches.

Le second facteur est la très forte fragmentation du matériel osseux, cela dans les abris sous-roche, entraînant un taux d'indéterminés de 80% alors que pour les sites en tourbière, il est de l'ordre de 10–35% (fig. 30). Le piétinement dans un espace confiné, sur sol rocheux, semble donc jouer un rôle important. Il est possible que les techniques de préparation culinaire soient aussi à l'origine d'un tel phénomène (Vehick 1977).

Nous avons fait figurer sur la figure 31 les sites suisses et limitrophes dont les ensembles osseux peuvent être utilisés à la description du monde animal et des relations que l'homme entretient avec ce dernier, cela de 10000–5000 BP (= 10<sup>e</sup> mill. – 3800 av. J.-C.). Comme on peut le constater, ces sites sont peu abondants et les nombres d'os trop faibles pour permettre une étude diachronique valable. Nous traiterons donc ces données ensemble, sauf pour les phases finales du Mésolithique qui feront l'objet d'un commentaire spécial.

#### 2.4.3.3. Les grandes lignes du développement des faunes

Sous l'effet du réchauffement climatique, mais aussi à cause du développement des populations humaines, on

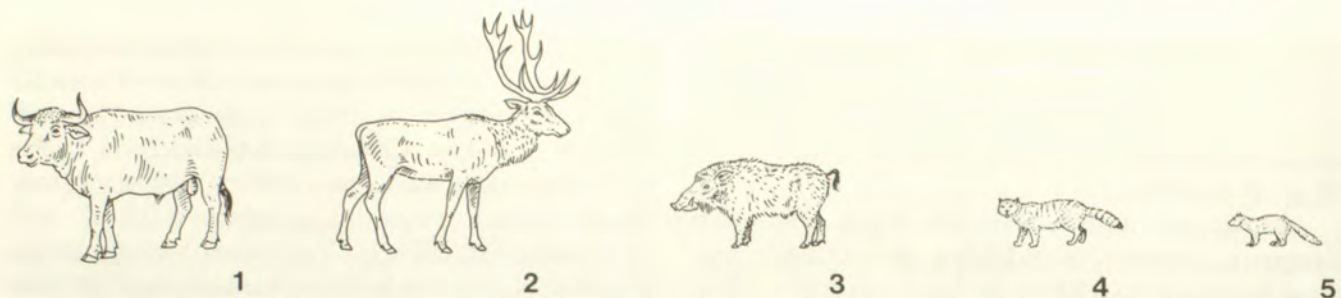


Abb. 29. Typische Vertreter der holozänen Fauna im Mesolithikum: 1 Aurochs (*Bos primigenius*); 2 Rothirsch (*Cervus elaphus*); 3 Wildschwein (*Sus scrofa*); 4 Wildkatze (*Felis silvestris*); 5 Edelmarder (*Martes martes*). Nach Thenius 1962.  
Fig. 29. Espèces typiques de la faune holocène au mésolithique: 1 aurochs; 2 cerf élaphe; 3 sanglier; 4 chat sauvage; 5 martre. Pour les noms latins voir légende en allemand. D'après Thenius 1962.  
Fig. 29. Rappresentanti della fauna olocenica durante il Mesolitico. 1 uro; 2 cervo; 3 cinghiale; 4 gatto selvatico; 5 martora. Per i nomi latini si veda la leggenda in tedesco. Da Thenius 1972.

Abri/Höhlen Grottes/abris Grotte/ripari	% unbestimmt % indéterminés % indeterminati	Moor- und Freilandsiedlungen sites de plein-air siti all'aperto	% unbestimmt % indéterminés % indeterminati
Birsmatten	86.3	Schötzt 7	33.3
Liesbergmühle VI	90.2	Noyen	36
Tschäpperfels	67.1	Ralswiek-Augustenhof	13.4
		Bedburg-Konigshoven	8
Mittel/Moyenne/Medio	81.2	Mittel/Moyenne/Medio	22.8

Noyen: Vigne (comm.pers.); Ralswiek: Teichert 1989; Bedburg: Street 1990.

Abb. 30. Unbestimmbare Knochenfunde, Vergleich zwischen mesolithischen Höhlen-/Abri- und Freiland-Stationen.  
Fig. 30. Comparaison des pourcentages de restes indéterminables entre sites mesolithiques en grottes/abris et sites mésolithiques de plein-air.  
Fig. 30. Confronto delle percentuali dei frammenti ossei non determinabili in siti mesolitici in caverne o ripari sotto roccia e in siti mesolitici a cielo aperto.

nen, ist eine Verstärkung der schon zu Ende des Jungpaläolithikums beobachteten Phänomene festzustellen.

Vereinfacht gesagt gibt es eine Entwicklung der wärmeliebenden und der im Wald lebenden Fauna, währenddem sich die Arten zurückziehen, die in nicht bewaldetem Umfeld und kaltem Klima leben, sei es nach Norden (Ren, Vielfrass) oder in die Berge (Steinbock, Gemse, Murmeltier, Schneehase und Schneehuhn). Bei den Mollusken, deren Schalen in den Schichten dieser Epoche häufig reichlich vorhanden sind, kann man eine Ausbreitung der Waldformen und der wärmeliebenden Arten beobachten (Chaix 1986). Betrachtet man die Tierwelt als Nahrungsquelle, so zeigt sich, verglichen mit dem jüngeren Pleistozän, eine Verminderung der Artenvielfalt.

#### 2.4.3.4. Nutzung der Tierwelt

##### 2.4.3.4.1. Die Tierarten (Abb. 29)

Hirsche, Wildschweine und Rinder lieferten den Hauptanteil der Fleischnahrung. Der Rothirsch, der im

note une accentuation des phénomènes déjà observés à la fin du Paléolithique supérieur. D'une manière très globale, on assiste au développement des faunes thermophiles et forestières, alors que les espèces de milieu ouvert et de climat froid se retirent, soit vers le nord (renne, glouton), soit migrent en altitude (bouquetin, chamois, marmotte, lièvre variable et lagopède).

Pour les mollusques, dont les coquilles sont souvent abondantes dans les terrains de cette époque, on note le développement de formes de forêt et d'espèces thermophiles (Chaix 1986). En considérant le monde animal comme une source de nourriture, on observe une diminution de la diversité des espèces par rapport aux riches spectres du Pléistocène supérieur.

#### 2.4.3.4. L'exploitation du monde animal

##### 2.4.3.4.1. Les espèces (fig. 29)

Cervidés, suidés et bovinés ont fourni l'essentiel de l'alimentation carnée. Le cerf élaphe, déjà présent dans

Chronozone	<sup>14</sup> C BP	Schweizer Stationen/Sites suisses/Siti svizzeri	grenznahe Stationen/Sites limitrophes/Siti limitrofi
Atlantikum/ Atlantique/ Atlantico	5500	Tschäpperfels (Stampfli 1971)	Pas de la Charmate CB3 (Bintz 1990) Balme de Thuy 5A (Ginestet et al. 1984) Balme-Rousse C1b (Chaix 1991b)
	6000	Liesbergmühle VI (Stampfli 1980) Zwingen (Büttiker/Nussbaumer 1986)	Balme de Thuy 5B (Ginestet et al. 1984) Balme de Thuy 5B (Ginestet et al. 1984)
	6500	Schötzt 7 (Stampfli 1979)	Bavans 5 (Aimé 1991)
	7000	Vionnaz 2 (Crotti/Pignat 1983)	Bavans 5 base (Aimé 1991)
	7500		Pas de la Charmate C1 (Bintz 1990)
Boreale/ Boréal/ Boreale	8000	Mollendruz 4d (Crotti/Pignat 1986) Vionnaz 3 (Crotti/Pignat 1983) Ogens 4b (Egloff 1965) Birsmatten 3 (Schmid 1963a,b)	Balme de Thuy 6A (Ginestet et al. 1984) Pas de la Charmate C2 inf. (Bintz 1990)
	8500	Vionnaz 9/7 (Crotti/Pignat 1983) Ogens 13 (Egloff 1965) Birsmatten 4 (Schmid 1963a,b)	Le Passagère (Bintz et al. 1991)
Präboreale / Préboréal/ Preboreale	9000	Vionnaz 10/11 (Crotti/Pignat 1983) Birsmatten 5 (Schmid 1963a,b) Les Gripons 5 (Chaix 1991)	Balme de Thuy 7A (Ginestet et al. 1984)
	9500	Neumühle (Bandi 1968; Stampfli 1971)	Balme de Thuy 7A (Ginestet et al. 1984)
	10000		
	10200		

Abb. 31. Zeitliche Einordnung schweizerischer und grenznaher mesolithischer Stationen mit Knochenfunden.  
Fig. 31. Insertion de sites mésolithiques suisses et limitrophes ayant fourni des données sur la faune.  
Fig. 31. Cronologia dei siti mesolitici svizzeri e delle zone limitrofe che hanno fornito dati sulla fauna.

jüngeren Pleistozän in Südwestfrankreich schon belegt werden kann (Delpech 1983), breitet sich dank der Klimaverbesserung der Nacheiszeit und dank der raschen Bewaldung deutlich aus. Nicht nur ist er omnipräsent, er wird auch zum häufigsten Wild. Morphologisch scheint er in der Schweiz eine gewisse Variabilität aufzuweisen, da die Hirsche von Birsmatten [12] eine kräftige Statur haben (Schmid 1963b), während diejenigen von Schötzt 7 [81] kleiner sind als ihre neolithischen Nachfahren (Stampfli 1979); insgesamt sind sie aber kräftiger als die heutigen Hirsche (Boessneck et al. 1963).

le sud-ouest de la France au Pléistocène supérieur (Delpech 1983) va connaître un net développement avec l'amélioration climatique du Postglaciaire et l'extension rapide des couverts forestiers. En plus de son omniprésence, il devient quantitativement le gibier le plus abondant. Morphologiquement, il semble montrer, en Suisse, une certaine variabilité puisque les cerfs de Birsmatten [12] sont des animaux de forte taille (Schmid 1963b) alors que ceux de Schötzt 7 [81] sont d'une stature inférieure à celle de leurs descendants néolithiques (Stampfli 1979), dans l'ensemble cependant plus robustes que les actuels (Boessneck et al. 1963).



Das Wildschwein ist in 10 Fundstätten vertreten (von total 11). In den meisten Fällen ist seine Bedeutung wesentlich geringer als die des Hirsches. Manchmal aber, wie in Birmatten [12], kann es hohe Anteile erreichen und sogar jene des Hirsches übertreffen. Es wäre nützlich, andere stratifizierte Fundstellen zur Verfügung zu haben, um zu sehen, ob dieses Phänomen auf Unterschiede in der Umwelt oder auf kulturelle Ursachen zurückzuführen ist. Man weiss tatsächlich, dass das Wildschwein ein ausgezeichneter Indikator für gemässigt und feuchtes Klima ist und harte Klimabedingungen weniger gut ertragen kann als der Hirsch (Mohr 1960). Die wenigen Messwerte weisen auf Tiere von mittlerer (Stampfli 1979) bis grosser Statur (Büttiker/Nussbaumer 1986) hin. In Birmatten [12] dominieren die Reste junger Tiere, was mit einer Auswahl aus kulinarischen Gründen erklärt werden könnte.

Das Reh ist ebenfalls gut vertreten (in 9 von 11 Fundstätten). Seit dem Jungpleistozän findet man es häufig zusammen mit Hirsch und Wildschwein (Delpech 1983). Das Reh erreicht allerdings viel geringere Anteile als Hirsch und Wildschwein. Dies wird mit einigen Ausnahmen auch für das Neolithikum gelten (Chaix 1989).

Unter den kleinen Wiederkäuern sind auch Steinbock und Gemse zu erwähnen, deren relative Seltenheit möglicherweise auf Bestimmungsschwierigkeiten zurückzuführen ist. Die Gebiets- und Höhenverbreitung dieser zwei Arten hat sich im Lauf der Zeit erheblich verändert und beschränkt sich heute auf die Bergmassive Westeuropas (Couturier 1962). Dieses Phänomen hängt im wesentlichen mit der Entwicklung der menschlichen Bevölkerung zusammen, die zu einem Rückgang der geeigneten Biotope führt (Chaix/Desse, in Vorb.). Man kann aber erwähnen, dass Steinbock und Gemse in Fundstätten der Alpen oder des Jura (Vionnaz [95] und Birmatten [12]) gefunden worden sind und dass sie in gewissen mesolithischen Komplexen der zentralalpiner Massive dominieren (Chaix 1988b).

Zwei Arten von Grosssäugern, Auerochse und Pferd, erscheinen vereinzelt. Der Auerochse, der übrigens wegen der starken Fragmentierung des Materials mit dem Bison verwechselt werden kann, fand vermutlich im Mesolithikum kaum geeignete Biotope vor.

Das Pferd ist in mesolithischen Fundstätten Westeuropas selten; es ist hier nur durch eine sehr kleine Anzahl Reste belegt (Müller-Lhotska 1984). Die mitunter genannten schweizerischen Funde in Neumühle [56] (Spätpaläolithikum oder Frühmesolithikum), Birmatten [12] und Liesbergmühle VI [46] (Spätmesolithikum) sind alle in ihrer Zeitstellung unsicher. Die Dichte scheint in den östlicheren Fundstätten, wie z.B. in denen Süddeutschlands, nicht zuzunehmen (Boessneck in: Taute 1978, 77–126). Dieses sehr seltene Vorkommen kann in unseren Regionen noch bis in die Metallzeiten beobachtet werden.

Le sanglier est présent sur 10 sites (sur un total de 11). Dans la plupart d'entre eux, son importance est bien moindre que celle du cerf. Parfois cependant, comme à Birmatten [12], il peut atteindre des pourcentages élevés, dépassant même ceux du cerf. Il serait utile de disposer d'autres sites stratifiés pour voir si ce phénomène peut être attribué à des variations de l'environnement ou à des causes culturelles. On sait en effet que le sanglier est un excellent indicateur de climat tempéré et humide, supportant moins bien des conditions rigoureuses que le cerf (Mohr 1960). Les quelques données métriques indiquent des animaux de taille moyenne (Stampfli 1979) à grosse (Büttiker/Nussbaumer 1986). A Birmatten [12], il s'agit surtout des restes d'animaux jeunes, phénomène qui s'explique peut-être par un choix «culinaire».

Le chevreuil est également bien représenté (9 sites sur 11). Cette espèce est fréquemment associée au cerf et au sanglier, cela dès le Pléistocène supérieur (Delpech 1983). Le chevreuil va toutefois montrer des pourcentages beaucoup plus faibles que ceux du cerf et du sanglier. Il en sera de même pour le Néolithique, à part quelques exceptions (Chaix 1989).

Parmi les petits ruminants, il faut parler aussi du bouquetin et du chamois dont la relative rareté est peut-être due à la difficulté de leur détermination. La répartition géographique et altitudinale de ces deux espèces a considérablement changé au cours du temps pour se restreindre actuellement aux massifs montagneux d'Europe occidentale (Couturier 1962), phénomène lié essentiellement au développement du peuplement humain, entraînant une régression des biotopes favorables (Chaix/Desse, à paraître). On notera cependant que bouquetin et chamois ont été trouvés dans des sites du massif alpin ou jurassien (Vionnaz [95] et Birmatten [12]) et qu'ils peuvent être dominants dans certains ensembles mésolithiques des massifs centro-alpins (Chaix 1988b).

Deux espèces de grands mammifères, l'aurochs et le cheval, apparaissent de façon épisodique. Pour l'aurochs, dont il faut signaler au passage, vu la forte fragmentation du matériel, la confusion possible avec le bison, on peut penser que les biotopes lui convenant étaient rares au Mésolithique.

Quant au cheval, il faut constater sa rareté dans les sites mésolithiques d'Europe occidentale où il n'est représenté que par un nombre infime de restes (Müller-Lhotska 1984). Il paraît qu'il est présent à Neumühle [56], dans le Mésolithique ancien, et peut-être dans des phases tardives à Birmatten [12] et à Liesbergmühle VI [46]. Sa densité ne semble pas augmenter dans les sites plus orientaux, comme ceux d'Allemagne du sud, par exemple (Boessneck in: Taute 1978, 77–126). Cette très faible représentation va s'observer encore dans nos régions jusqu'aux âges des métaux.

Die zweite Gruppe besteht aus Pelztierarten wie Hundartige (Wolf, Fuchs, Hund), Marder oder Nager und Hasenartige. Das Murmeltier, das nur in Vionnaz [95] vertreten ist, scheint für die alpine Zone sehr charakteristisch zu sein. In gewissen Fällen stellt es den Hauptanteil der tierischen Reste: In La Passagère [58] wurden die Murmeltiere erlegt, am Jagdort ausgenommen und anschliessend zum Abri gebracht. Dort wurde ihr Fell abgezogen und das Fleisch geräuchert. Die andern Arten dieser Gruppe sind sehr typisch für gemässigte Waldregionen.

Da sich die meisten Fundstätten in der Nähe von Wasserflächen, Mooren oder Flüssen befinden, ist es nicht erstaunlich, dass auch Biber und manchmal Fischotter vorkommen. Daneben wäre die Vogelwelt anzuführen; sie besteht aus Waldvögeln (Häher, Drossel, Kernbeisser) und Wasservögeln (Enten mit Zerlegesuren z.B. in Vionnaz [95]). Wir stellen auch mehrere Raubvogelarten fest. Eine spezialisierte Jagd, wie sie in Skandinavien beobachtet wurde (Grigson 1989), konnte nicht nachgewiesen werden. Fische, die in der Wirtschaft des Jungpaläolithikums oft wichtig sind (Desse/Desse 1976), sind nur gelegentlich vertreten; vielleicht hängt dies mit den Grabungstechniken zusammen (Schlätten).

In gewissen Fauna-Komplexen schliesslich gibt es Vertreter anderer Tiergruppen. Erwähnt seien Amphibien, Reptilien und Mollusken. In Vionnaz [95] wurde die Sumpfschildkröte gefunden, während mehrere andere Fundstellen Reste von Fröschen und Kröten geliefert haben. Die Untersuchungen dieser Funde sind zu wenig detailliert, als dass man auf Speisereste schliessen könnte. Schliesslich wurden in mehreren Fällen Schalen von essbaren Weichtieren entdeckt. Es handelt sich in der Schweiz im wesentlichen um Schnecken der Gattung *Capaea* und in Vionnaz um Schalen der grossen Schlamm-schnecke (*Limnaea stagnalis*).

In zahlreichen mesolithischen Fundstätten der Alpen und Südfrankreichs wurden ebenfalls an essbaren Muscheln reiche Schichten gefunden. Gegenwärtig gibt es keinen direkten Beweis für ihren Verzehr, und sie dürften in der menschlichen Ernährung nur eine Nebenrolle gespielt haben (André 1979).

Einige Bemerkungen können diese allgemeinen Betrachtungen ergänzen. Wie oben erwähnt, ergaben die meisten mesolithischen Fundstellen in der Schweiz nur sehr kleine Anzahlen und sehr stark fragmentierte Knochenfunde. Es ist daher sehr schwierig, die Morphologie der Arten und ihre diachrone Entwicklung in befriedigender Art und Weise zu beschreiben. In gewissen günstigen Fällen aber, wie in Schötz 7 [81], können weitergehende Aussagen gemacht werden. So vermutet Stampfli, dass der kleine Wuchs der Hirsche durch intensive, von mehr oder weniger isolierten Stämmen ausgeübte Bejagung zu erklären ist (1979). Diese Hypothese deckt sich

Le second groupe, est constitué d'un ensemble d'espèces à fourrure, qu'il s'agisse des canidés, des mustélidés ou des lagomorphes et rongeurs. Bien que largement répandue durant le Paléolithique supérieur dans le reste de la Suisse (Michel 1963; 1964), la marmotte semble maintenant assez caractéristique de la zone alpine. Dans certains cas, elle a constitué une part très importante des restes fauniques: à La Passagère [58] (Patou 1987), les marmottes ont été chassées puis éviscérées sur le lieu de chasse et apportées ensuite dans l'abri pour y subir le dépouillage et le fumage de la viande. Les autres espèces du groupe sont très représentatives d'un milieu boisé de zone tempérée.

La plupart des sites se trouvant à proximité d'étendues d'eau, marais ou rivières, il n'est pas étonnant d'y trouver aussi castors et parfois loutres. Il convient d'ajouter à la figure 29 la faune aviaire constituée d'espèces forestières (geai, grive, gros-bec) et aquatiques (canards avec traces de découpe, à Vionnaz [95], par exemple). On note également plusieurs espèces de rapaces. Une chasse spécialisée, comme celle observée en Scandinavie (Grigson 1989) n'a pu être démontrée. Les poissons, souvent importants dans l'économie du Paléolithique supérieur (Desse/Desse 1976), sont présents de façon épisodique; peut-être est-ce dû aux techniques de fouille (tamisage).

Dans certains ensembles fauniques enfin, on note la présence de représentants d'autres groupes d'animaux. Nous voulons parler des amphibiens, des reptiles et des mollusques. La tortue bourbeuse (*Emys orbicularis*) a été trouvée à Vionnaz [95], alors que plusieurs autres sites livrent des restes de grenouilles et de crapauds. L'étude de ces vestiges est trop peu avancée pour affirmer qu'il s'agisse de restes culinaires.

Enfin, dans plusieurs cas, des coquilles de mollusques consommables ont été mises au jour. Il s'agit, en Suisse, essentiellement de gastéropodes du genre *Cepaea*, et à Vionnaz [95], de coquilles de la grande limnée (*Limnaea stagnalis*). Dans de nombreux sites mésolithiques des Alpes et du sud de la France, on a également découvert des niveaux riches en gastéropodes comestibles. Actuellement, il n'existe pas de preuve absolue de leur consommation et leur rôle dans l'alimentation humaine ne peut être envisagé que comme un complément (André 1979).

Quelques remarques peuvent compléter ces considérations générales. Comme nous l'avons dit plus haut, la plupart des sites mésolithiques suisses n'ont livré que des échantillons numériquement faibles et un matériel osseux très fragmenté. Il est dès lors très difficile de décrire la morphologie des espèces et leur évolution diachronique d'une manière satisfaisante.

Dans certains cas favorables cependant, comme à Schötz 7 [81], il est possible d'aller plus loin. Ainsi Stampfli suppose-t-il que la petite taille des cerfs s'explique par

mit den Beobachtungen von Noe-Nygaard (1975), die feststellt, dass im Jungpaläolithikum Nordeuropas die Knochen bejagter Arten nur ausnahmsweise Brüche aufweisen. Im Mesolithikum dagegen beobachtet man zahlreiche wieder verwachsene Brüche. Sie zeigen, dass ein erstes Mal verletzte, dann aber entkommene Tiere in der gleichen Region blieben, dort später ein zweites Mal bejagt und dabei erbeutet wurden. Das Wild muss also in relativ standorttreuen und damit eher kleinen Rudeln gelebt haben. Die Autorin vermerkt zudem auch eine anteilmässige Zunahme verheilte Brüche vom älteren bis zum jüngeren Mesolithikum, die in einen Zusammenhang mit der deutlichen und fortschreitenden Entwicklung der Laubwälder zu setzen ist. In einer solchen Umwelt war das Wild weniger zahlreich, und die sesshaften Hirsche und Rehe waren die häufigste Beute.

#### 2.4.3.4.2. Jahreszeitlichkeit und Funktion der Fundstellen

Seit einigen Jahren werden neue Hypothesen bezüglich der Belegungsperioden von Fundstätten und ihrer Funktion aufgestellt (s. Kap. 5.7.1., betreffend die Fundstellen des Trentino und Südtirol), in die sowohl die geomorphologische Position der Fundstelle als auch ihre Höhe über Meer, ihre Orientierung und ihr Typus (Abri, Grotte, Freilandsiedlung, Ufersiedlung usw.) einbezogen werden. In der Schweiz sind von den 11 vorhandenen Fundstätten 10 Felsabris. Die hier gefundene Fauna ist relativ wenig ergiebig, und die Rekonstruktionsversuche in Vionnaz [95] haben gezeigt, dass die Zahl der Individuen klein ist. Diese Beobachtungen legen eine Funktion dieser Abri als Jagdunterschlupf nahe. Der Beweis von «Jagdbasislagern» bleibt noch problematisch.

Die Fauna kann nützliche Informationen über die Belegungsperioden und eventuell über ihre Dauer geben, indem das Alter der Tiere, die Anzahl Individuen, die Vertretung der verschiedenen Skeletteile und die Anwesenheit von Zugvögeln untersucht werden (Legge/Rowley-Conwy 1988). Feinere Annäherungen werden anhand der jährlichen Wachstumsstrukturen an Zähnen und gewissen Knochen sowie an Wirbeln von Fischen realisiert (Desse/Desse-Berset 1992): In Vionnaz [95] und in Balme de Thuy [88] zeigen die laufenden Studien, dass ausschliesslich im Frühling gefischt wurde. Dies muss jedoch nicht bedeuten, dass die Plätze nur während dieser Jahreszeit belegt waren. Weitere Aussagen werden aufgrund der genannten Untersuchungen zu machen sein. Die Fundstätten im Vercors, wie La Passagère [58], waren auf die Murmeltierjagd ausgerichtet: diese Aktivität wurde während der warmen Jahreszeit ausgeübt, da die Tiere von Ende März bis Ende Oktober in Fallen gefangen werden können (Zelenka 1965).

In gewissen Fällen kann die spezifische Funktion einer Fundstätte aufgezeigt werden: in Schötz 7 [81] liefert der Hirsch 94% der bestimmten Reste. Der hohe Geweihan-

teile könnte auf eine Siedlung hinweisen, welche eine spezialisierte Hirschjagd zur Rohmaterialgewinnung betrieb (Stampfli 1979). Cette hypothèse rejoint les observations de Noe-Nygaard (1975). Cet auteur observe qu'au Paléolithique supérieur, en Europe du nord, les os des espèces chassées ne présentent qu'exceptionnellement des fractures. Par contre au Mésolithique, on note de nombreuses fractures ressoudées. Ces dernières témoignent de l'existence de hardes de petite taille aux mœurs sédentaires. Les fractures ressoudées montrent en effet qu'après avoir été blessés une première fois sans résultat, les animaux ont été abattus ensuite dans la même zone. L'auteur note en outre une augmentation du pourcentage de fractures consolidées du Mésolithique ancien au Mésolithique final, à mettre en relation avec le développement marqué et progressif des forêts de feuillus. Dans un tel environnement, le gibier était moins abondant et les cerfs et chevreuils sédentaires, les proies les plus fréquentes.

#### 2.4.3.4.2. Saisonnalité et fonction des sites

Depuis quelques années, de nouvelles hypothèses sont faites concernant les périodes d'occupation des sites et leur fonction (voir chap. 5.7.1., sur les sites du Trentin et du Haut-Adige) mettant en œuvre aussi bien leur position géomorphologique que l'altitude, l'orientation et le type (abri, grotte, site de plein-air, site côtier, etc.). En Suisse, sur les 11 sites présentés, 10 sont des abris-sous-roche. La faune qu'ils ont livré est relativement peu abondante et des expériences de remontage faites à Vionnaz [95] montrent que les nombres d'individus sont faibles. Ces observations suggèrent pour ces abris une fonction de halte de chasse. La mise en évidence de «camps de base» demeure encore problématique.

La faune peut apporter d'utiles informations sur les périodes d'occupation et éventuellement sur leur durée par l'étude de l'âge des animaux, le nombre d'individus, la représentation des divers éléments squelettiques, la présence d'oiseaux migrateurs (Legge/Rowley-Conwy 1988). Des approches plus fines sont réalisées à l'aide des structures annuelles d'accroissement que l'on peut trouver sur les dents et certains os ainsi que sur les vertèbres de poissons (Desse/Desse-Berset 1992): A Vionnaz et à la Balme de Thuy, les études en cours montrent une pêche pratiquée exclusivement au printemps. Ceci ne veut pourtant pas dire que les sites ont été occupés seulement à cette saison. Des confirmations devront être apportées par les études évoquées ci-dessus. Les sites du Vercors, comme La Passagère [58], centrés sur la chasse aux marmottes, laissent supposer que cette activité était pratiquée durant la belle saison, ces animaux étant piégeables de la fin mars à la fin octobre (Zelenka 1965).

Dans certains cas, la fonction spécifique d'un site peut être établie: à Schötz 7 [81], le cerf représente 94% des restes déterminés. Le très fort pourcentage d'éléments de

teil könnte auf eine Siedlung hinweisen, welche eine spezialisierte Hirschjagd zur Rohmaterialgewinnung betrieb (Stampfli 1979).

Im Becken von Trient zeugen die Funde aus den älteren Phasen von einer Jagd hauptsächlich auf den Steinbock, weiter auf Gemse, Hirsch, Reh und Wildschwein. Auch Vögel, Fische und Amphibien (Boscato/Sala 1980) sind vorhanden. Um 6500 BP (= um 5400 v. Chr.) zeigen die Castelnoviano-zeitlichen Jagdreste das Vorherrschen von Hirsch und Reh, der Steinbock fehlt.

#### 2.4.4. Endmesolithikum und Neolithisierung

Seit einigen Jahren liefern neue Fundstellen atypische Horizonte, die zwischen dem Mesolithikum und dem Neolithikum liegen (s. Kap. 5.10.), so in den Alpen (Balme de Thuy [88] und Balme-Rousse [4]) und im Jura (Bavans [7]). Interessant an diesen sogenannten endmesolithischen, präneolithischen oder protoneolithischen Schichten ist, dass neben einer dominanten Wildtierfauna einige wenige Reste von Haustieren zu finden sind (Chaix 1991b; Chaix/Guinand/Olive 1991). Die Steinwerkzeuge sind hier mesolithisch, und Keramik fehlt, ausser in Bavans [7] (Aimé/Jeunesse 1986), meistens. Die Ziegenartigen (darunter auch die Schafe) und das Rind sind belegt. Ihrem Äusseren nach zu urteilen handelt es sich um schon seit langem domestizierte Arten, jedenfalls nicht um Übergangsformen. Nach heutigem Forschungsstand ist lokale Domestikation von Auerochse und Wildschwein eher auszuschliessen (Chaix 1991b).

In den Alpen werden die Übergangshorizonte von 6500 BP (= um 5400 v. Chr.; Balme de Thuy [88] und Bavans [7]) bis 6000 BP (= um 4900 v. Chr.; Balme-Rousse [4]) datiert. In andern geographischen Regionen, wie im Languedoc und in den östlichen Pyrenäen, erscheinen die ersten Haustiere (hauptsächlich Ziegenartige) bereits in mesolithischem Kontext um 7800 BP (= Mitte 7. Jtsd. v. Chr.), d.h. ganz am Anfang des Atlantikums (Geddes 1980).

Wie wir gesehen haben, ist dieses Phänomen in unseren Regionen später anzusiedeln, da es erst vom mittleren Atlantikum an hier belegt ist. Es scheint auch anderer Natur zu sein, da es nicht eine in Entwicklung begriffene Viehzucht zeigt, wie dies im Languedoc und in den Pyrenäen zu beobachten ist.

In der Zone, die uns hier interessiert, wohnen zur gleichen Zeit, im Zentralwallis beispielsweise, Neolithiker in richtigen Dörfern wie Sion-Planta [62] und betreiben fast ausschliesslich Aufzucht von Ziegenartigen und Rindern (Brunier 1983).

Diese Beobachtungen führen uns zur Annahme, dass Beziehungen zwischen zwei gleichzeitigen Bevölkerungs-

ramure pourrait être l'indication d'un site d'abattage, en vue d'obtenir une matière première fort recherchée (Stampfli 1979).

Dans la cuvette de Trente, les phases anciennes témoignent d'une chasse au bouquetin dominante, accompagné du chamois, du cerf, du chevreuil et du sanglier. On note aussi la présence d'oiseaux, de poissons et d'amphibiens (Boscato/Sala 1980). Aux alentours de 6500 BP (= env. 5400 av. J.-C.), les restes de chasse des Castelnoviens montrent une prédominance du cerf et du chevreuil, le bouquetin étant absent des décomptes.

#### 2.4.4. Mésolithique final et néolithisation

Depuis quelques années, de nouveaux sites ont livré des niveaux atypiques intercalés entre le Mésolithique et le Néolithique (voir chap. 5.10.), ceci dans les Alpes (Balme de Thuy [88] et Balme-Rousse [4]) et le Jura (Bavans [7]). L'intérêt de ces couches, qualifiées de Mésolithique final, de Préneolithique ou de Protoneolithique, est de receler, parmi une faune sauvage dominante, de rares restes d'animaux domestiques (Chaix 1991b; Chaix et al. 1991). L'outillage lithique y est mésolithique et la céramique est le plus souvent absente, sauf à Bavans (Aimé/Jeunesse 1986). Les caprinés (dont le mouton) et le bœuf sont attestés. Leur morphologie indique des animaux déjà domestiques depuis longtemps; il ne s'agit en tout cas pas de formes de transition. Dans l'état actuel des recherches, il semble qu'une domestication locale de l'aurochs ou du sanglier soit à rejeter (Chaix 1991b).

Dans les Alpes, ces niveaux intermédiaires sont datés des environs de 6500 BP (= env. 5400 av. J.-C.; Balme de Thuy [88] et Bavans [7]) à 6000 BP (= env. 4900 av. J.-C.; Balme-Rousse [4]). Dans d'autres zones géographiques, comme le Languedoc et les Pyrénées orientales, les animaux domestiques, caprinés essentiellement, apparaissent en contexte mésolithique (Grotte Gazel) aux alentours de 7800 BP (= milieu du 7<sup>e</sup> mill. av. J.-C.), c'est-à-dire au tout début de l'Atlantique (Geddes 1980).

Dans nos régions, comme on l'a vu plus haut, ce phénomène est donc plus tardif puisqu'il est observé à partir de l'Atlantique moyen. Il semble d'autre part d'une essence différente car il ne témoigne pas d'un élevage en cours de développement, comme ce qui est observé dans le Languedoc et les Pyrénées.

Dans la zone qui nous occupe ici, à la même époque, dans le Valais central, par exemple, des néolithiques, habitant de véritables villages, comme Sion-Planta [62] pratiquent l'élevage des caprinés et du bœuf de manière presque exclusive (Brunier 1983).

Ces constatations nous amènent à supposer des relations entre deux groupes de populations contemporaines

gruppen bestanden, die die Nutzung der Tierwelt auf unterschiedliche Art betrieben; die einen sind Wildbeuter, die andern schon Bauern. Die Beziehungen können feindselig (Raub von Haustieren), opportunistisch (Fang von umherirrenden Haustieren) oder gegenseitig sein (Austausch verschiedener Produkte). Grundsätzlich schliessen wir uns der Vorstellung an, das Mesolithikum sei nicht ein notwendiges Durchgangsstadium von der Jagd zur Landwirtschaft, sondern eine Anpassung der Bevölkerung an eine veränderte Umwelt gewesen. Allerdings ist es gegenwärtig unmöglich, sich für eine der drei genannten Hypothesen zu entscheiden. Die Anwesenheit von Keramik in Schicht 5 von Bavans [7] würde jedoch eher auf einen Austausch von Wissen und vielleicht von Techniken hinweisen, wie sie Viehzüchter anwandten. Diese Fragen können nicht ohne die Untersuchung von Wirtschaft und Beziehungsnetzen der frühneolithischen Siedlungen beantwortet werden.

Beim jetzigen, es muss betont werden, rudimentären Wissensstand scheint es, dass sich die Neolithisierung der Alpen und des Jura anders entwickelt hat als z.B. in Skandinavien. Wir finden hier nicht jene Übergangsphase einer Ablösung, die das Modell von Zvelebil (1986) für Nordeuropa charakterisiert.

Das Aufeinanderfolgen der von Gallay (1990) vorgeschlagenen Phasen scheint besser zu passen. Die detaillierte Untersuchung der Tierbewirtschaftung in Fundstätten des Endmesolithikums und in den ihm zugehörigen Schichten sollte erlauben, die Erschliessung neuer Territorien durch die Viehzüchter und ihre Kontakte zu den einheimischen Jägern besser zu verstehen. Die letzten Phasen des Mesolithikums können jedenfalls schon zu dieser grossen Umwälzung der Wirtschaft gerechnet werden, die als neolithische Revolution bezeichnet wird (Clark 1980).

(Übers.: A. Rast-Eicher)

pratiquant des types différents d'exploitation du monde animal; les uns sont en effet des prédateurs alors que les autres sont déjà des producteurs. Les relations peuvent donc être conflictuelles (rapt d'animaux domestiques), opportunistes (capture d'animaux domestiques errants) ou réciproques (échanges de produits divers). Nous rejoignons ici le concept qui ne fait pas du Mésolithique un passage obligé de la prédation à la production, mais une adaptation de populations à un nouvel environnement. Il est actuellement impossible de choisir entre ces hypothèses. Cependant, la présence de céramique dans le niveau 5 de Bavans [7] ferait plutôt penser à des relations d'échange de savoirs et peut-être de techniques, comme celles pratiquées par les éleveurs. La réponse à ces questions doit passer impérativement par l'étude de l'économie et des circuits d'échanges des sites du Néolithique Ancien.

Dans l'état actuel des connaissances, encore très embryonnaires, il faut le souligner, la néolithisation des régions alpine et jurassienne semble s'être faite d'une manière différente de celle observée par exemple en Scandinavie. Nous ne retrouvons pas ici la phase intermédiaire de substitution qui caractérise le modèle présenté par Zvelebil (1986) pour l'Europe du Nord.

La succession des phases proposées par Gallay (1990) nous semble mieux convenir ici. L'étude détaillée de l'économie animale des sites du Mésolithique Final et des niveaux qui lui sont attribuables devrait permettre de mieux comprendre comment s'est faite l'exploitation de nouveaux territoires par les éleveurs et quels furent leurs contacts avec les chasseurs indigènes. Les phases finales du Mésolithique peuvent donc être considérées comme appartenant déjà à ce changement fondamental des modes d'exploitation du monde que l'on a pu appeler révolution néolithique (Clark 1980).

Fundstelle/Site	Periode	Tierarten/Espèces	Bibliographie
Ausserberg [2]	Paläo	Höhlenhyäne, Pferd, Bison, Mammut, Riesenhirsch	Schmid 1968.
Balme-Rousse [4]	méso	bouquetin, chamois, cerf, chevreuil, bœuf, porc, caprinés	Bintz/Desbrosse 1979.
Grotte du Baré [5]	paléo	ours des cavernes, lion, panthère, loup, bouquetin, cerf, sanglier	Spahni/Rigassi 1951.
Bâme de Courtemaître [21]	paléo	hyène, ours des cavernes, lynx, rhinocéros laineux, cheval, marmotte	Morel/Schiffendercker 1987.
Basel-Rehagstrasse [70]	Paläo	Mammut, Bison, Riesenhirsch, Pferd	Schmid 1970; 1971.
Baume d'Ogens [6]	méso	cerf, chevreuil, sanglier, martre, renard	Egloff 1965.
Bavans [7]	méso	cerf, chevreuil, sanglier, aurochs, bœuf, mouton	Aimé 1989; 1991; Aimé/Jeunesse 1986; Chaix et al. 1991.
Bioley-Orjulaz [9]	paléo	mammouth, rhinocéros laineux, bœuf musqué, aurochs, renne, cheval	Weidmann 1974; Burri et al 1968.
Birseck-Hohlenfels [11]	Meso	Rothirsch, Reh, Wildschwein	Stehlin 1918a.
Birseck-Schlossfels [11]	Meso	Rothirsch, Reh, Wildschwein	Stehlin 1918b.
Birmatten [12]	Meso	Rothirsch, Reh, Gemse, Wildschwein, Wildkatze	Schmid 1963b.
Champréveyres [16]	paléo	cheval, renne, marmotte, lièvre variable	Morel, à paraître.
Château d'Ex [17]	méso	cerf, chamois, bouquetin, sanglier, aurochs, lièvre variable	Crotti/Pignat, à paraître; Chaix, à paraître.
Col des Roches [73]	méso	cerf, ours brun	Reverdin 1930; Cupillard 1984.
Cotencher [20]	paléo	ours des cavernes, glouton, lynx, rhinocéros laineux, renne, cheval, bouquetin	Dubois/ Stehlin 1933.
Büttenloch [14]	Paläo	Ren, Luchs, Wildkatze, Murmeltier, Ziesel, Zwergpfeifhase	Sarasin/Stehlin 1924.
Flurlingen [27]	Paläo	Wollnashorn, Hirsch	Meister 1898; Kuhn-Schnyder 1968.
Grandson [34]	paléo	cerf, bison, cheval, élan, sanglier, castor	Weidmann 1974.
Les Gripons [35]	méso	aurochs, cerf, sanglier, castor	Chaix 1991a.
Grotte des Plaints [61]	paléo	ours des cavernes, marmotte, cerf	Jéquier 1957.
Hollenberghöhle [37]	Paläo	Schneehuhn, Zwergpfeifhase, Ziesel, Marder, Wolf, Eisfuchs, Wildschwein, Ren	Sedlmeier 1982.
Käsloch [39]	Paläo	Ren, Pferd, Auerochse, Braunbär, Schneehase	Stampfli 1981.
Kastelhöhle [40]	Paläo	Ren, Pferd, Steinbock, Murmeltier, Schneehase, Schneehuhn	Stampfli 1959.
Kesslerloch [41]	Paläo	Braunbär, Polarfuchs, Vielfrass, Mammut, Pferd, Wollnashorn, Ren	Hescheler 1907; Kuhn-Schnyder 1968; Ammann et al. 1988.
Liesbergmühle [46]	méso	Rothirsch, Wildschwein, Auerochse, Biber, Gemse, Elch	Stampfli 1980.
Mollendruz [50]	paléo/ méso	renne, cheval, lièvre variable	Crotti/Pignat 1986.
La Passagère [58]	méso	marmotte, ours brun, cerf, aurochs	Bintz/Desbrosse 1979; Patou 1987.
La Piquette [60]	paléo	rhinocéros, ours des cavernes, panthère, loup, renne, bouquetin, castor	Piningre et al. 1985.
Monts de Pully [66]	paléo	rhinocéros laineux	Weidmann 1974.
Moosbühl [53]	Paläo	Ren, Pferd, Schneehase	Stampfli 1983.
Münchenstein [91]	Paläo	Mammut, Wollnashorn, Höhlenhyäne	Stampfli 1971.
Neumühle [56]	Paläo	Pferd, Steinbock, Schneehase, Schneehuhn	
Planta [62]	néol.	caprinés domestiqués, bœuf, porc, chien, cerf, sanglier, ours, loup	Brunier 1983.
Praz-Rodet [64]	paléo	Mammouth	Weidmann 1969.
Risliberghöhle [71]	Paläo	Schneehuhn, Schneehase, Murmeltier, Polarfuchs, Bär, Vielfrass	Stampfli 1983.
Romain-la-Roche [74]	paléo	éléphant, rhinocéros laineux, lion, cheval, cervidés, loup	Paupe 1984.
Saint-Brais	paléo	ours des cavernes, lion, lynx, cerf, bouquetin, chamois, sanglier, cheval	Koby 1938.
Schalbergfelsenhöhle [78]	Paläo	Hyäne, Ren, Polarfuchs, Steinbock, Gemse, Murmeltier	Stehlin 1936.
Schötz 7 [81]	Meso	Rothirsch, Reh, Wildschwein, Auerochse, Elch	Stampfli 1979
Tecknau [85]	Paläo	Höhlenbär	Schmid 1966.
Balme de Thuy [88]	méso	cerf, chevreuil, bouquetin, chamois, sanglier, bœuf, caprinés, porc	Ginestet et al. 1984; Chaix et al. 1987.
Tschäpperfels [89]	Meso	Rothirsch, Wildschwein, Wildkatze, Reh, Gemse, Auerochse	Stampfli 1971.
Uznach [92]	Paläo	Höhlenbär, Rothirsch, Wildschwein, Elephant	Baumberger et al. 1923.
Vergranne [93]	paléo	rhinocéros étrusque, rhinocéros de Merck, élan, cerf, chevreuil, bison, ours	Campy 1983.
Veyrier [94]	paléo	renne, cheval, bouquetin, élan, marmotte, lagopède	Jayet 1943; Chaix 1988; Koenig/ Studer 1981.
Vionnaz [95]	méso	cerf, sanglier, ours, chevreuil, bouquetin, chamois, castor	Crotti/Pignat 1983.
Ziegelei Allschwil [99]	Paläo	Mammut, Wollnashorn, Pferd, Ren, Höhlenbär, Auerochse, Rothirsch	Kuhn-Schnyder 1968.
Zwingen [100]	Meso	Rothirsch, Wildschwein, Reh, Wolf, Wildkatze, Boviden	Büttiker/Nussbaumer 1986.

Liste A. Tierknochen-Funde des Paläo- und Mesolithikums der Schweiz.  
 Liste A. Restes fauniques du paléolithique et du mésolithique suisses.  
 Lista A. Resti faunistici del Paleolitico e del Mesolitico in Svizzera.

## 2.5. Anthropologie: Die Entwicklung des Menschen

(Hansulrich F. Etter, Christiane Kramar und Christian Simon)

### 2.5.1. Einleitung

(Hansulrich F. Etter)

Vor 30 Jahren stand es einem Erforscher der menschlichen Stammesgeschichte gut an, wenn er auf die vielen Fundlücken und das spärliche Fundmaterial verwies, bevor er versuchte, den naturgeschichtlichen Weg der Menschheit zu skizzieren. Inzwischen konnten viele Fundlücken geschlossen werden. Neue, gut erhaltene Versteinerungen von vor- und frühmenschlichen Zähnen und Knochen wurden – vor allem in Afrika – so zahlreich entdeckt und untersucht, dass einzelne Modelle verworfen, neue geschaffen und andere verfeinert werden konnten. Dennoch: Heute liegt eine so hohe Zahl an Fundstücken und Erkenntnissen vor, dass es für einen Wissenschaftler eher schwieriger geworden ist, den menschlichen Werdegang durch die Millionen von Jahren im einzelnen zu verstehen.

Mit Sicherheit bestand die Entwicklungsgeschichte der Menschheit (Abb. 32.33) nicht aus eingeleiteten, linearen und kontinuierlichen Abfolgen von kleinen Veränderungen am Körper und im Verhalten, die aus Affen schliesslich Menschen gemacht haben. Über Jahrmillionen entstanden mosaikartig neue Merkmalsgefüge. Vermischungen (z.B. Gendrift) und Trennungen (Isolation) von Gruppen, Auslesemechanismen (z.B. im Zusammenhang mit dem aufrechten Gang, Selektion) und zufällige Ereignisse wie Naturkatastrophen und Klimaänderungen (z.B. im Miozän), wie einschneidende Veränderungen der Erbsubstanz durch Mutationen und durch die unterschiedliche Verteilung der mütterlichen und väterlichen Gene bei der geschlechtlichen Fortpflanzung führten dazu, dass gleichzeitig erbliche Unterschiede in denselben Merkmalen und in den Merkmalszusammensetzungen entstanden. Dadurch haben sich Gruppen von Individuen allmählich in Rassen (z.B. Negroide, Kaukasoide, Mongoloide, Ozeanoide), in Arten (z.B. *Homo erectus*, *Homo sapiens*) sogar in Gattungen (z.B. *Homo*, *Australopithecus*) und in Familien (z.B. *Hominidae*) aufgespalten. Einzelne Gruppen – wie etwa *Homo habilis* – entwickelten sich weiter in Richtung zum modernen Menschen, andere verfügten allmählich über Eigenschaften, die eine Weiterentwicklung ausschlossen oder sie weniger erfolgreich im Überleben machten, wodurch sie

## 2.5. L'Anthropologie: L'évolution de l'Homme

(Hansulrich F. Etter, Christiane Kramar et Christian Simon)

### 2.5.1. Introduction

(Hansulrich F. Etter)

Il y a 30 ans, un spécialiste de paléontologie humaine aurait eu beau jeu de commencer une description de l'histoire de l'homme en attirant l'attention sur les nombreuses lacunes et sur la rareté du matériel disponible. Entre-temps, beaucoup de ces lacunes ont pu être comblées. La découverte de nouveaux restes fossilisés bien conservés, dents et ossements des premiers hommes – surtout en Afrique – ont permis de rejeter d'anciens modèles, d'en affiner d'autres ou d'en créer de nouveaux. Cependant, le nombre de fossiles et la somme des connaissances sont si grands qu'il est en fait devenu plus difficile aux scientifiques de comprendre en détail le cheminement évolutif menant jusqu'à l'homme à travers les millions d'années.

Il est certain que l'histoire de l'évolution de l'humanité (fig. 32.33) n'est pas une suite continue de petites transformations successives de l'anatomie et du comportement, qui auraient conduit du singe à l'homme. Au cours des millions d'années, divers ensembles de caractères ont fait leur apparition de manière aléatoire. Des groupes se sont mélangés (transferts de gènes), ou se sont séparés (isolation). Des mécanismes de sélection (p.ex. en rapport avec la station debout), des événements aléatoires telles les catastrophes naturelles et les changements climatiques (p.ex. au Miocène), la transformation du génome par mutation et la recombinaison des gènes, caractéristique de la reproduction sexuée, ont provoqué l'apparition de variantes héréditaires de certains caractères ou de combinaisons de ces caractères. Ces variantes ont fait que des groupes d'individus se sont différenciés en races (p.ex. Négroïdes, Caucasoïdes, Mongoloïdes, Océanoïdes), en espèces (p.ex. *Homo erectus*, *Homo sapiens*) ou même en genres (p.ex. *Homo*, *Australopithecus*) ou en familles (p.ex. *Hominidae*). Certains groupes – comme par exemple *Homo habilis* – ont poursuivi leur évolution vers l'homme moderne, d'autres ont développé des caractères excluant un nouveau développement, ou désavantagés par rapport à d'autres groupes mieux adaptés, et ils ont fini par s'éteindre. *Australopithecus robustus* et *Australopithecus boisei* sont des exemples de telles extinctions. Certains de ces groupes ont perduré plus

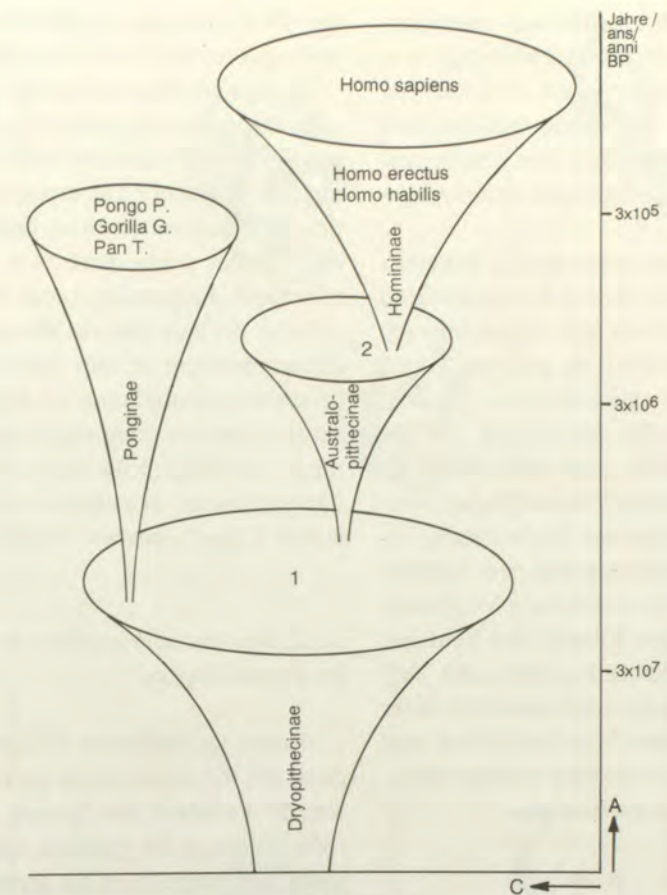


Abb. 32. Aus den verschiedenen Arten von Dryopithecinae entwickelten sich vor etwa 6–10 Mio. Jahren die zwei grossen afrikanischen Menschenaffenarten Gorilla und Schimpanse, die im Urwald bis heute überleben konnten. Der Orang Utan, als dritter grosser Menschenaffe aus Asien, hatte sich etwas früher abgespalten. Die Entwicklung der anatomischen Besonderheiten zur aufrechten zweibeinigen Körperhaltung (1) ermöglichte einem Entwicklungszweig der Dryopithecinae das Überleben in der Savanne und Steppe. Daraus kamen mehrere Arten von Australopithecinae hervor (grazile und robuste Formen). Aus dieser Vielfalt von aufrecht gehenden Vormenschen konnte wieder eine Art erfolgreich überleben in Zusammenhang mit einer Vergrößerung des Hirns (2) und einer stärkeren Faltung dessen Rinde. Diese höhere Entwicklung (Anagenese: A) zog wieder eine Breitenentwicklung (Kladogenese: C) nach sich, im Verlauf derer eine grosse Zahl von Individuen mit einer Vielfalt von anatomischen Merkmalen entstand, die aber alle der Gattung *Homo* angehören: *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens*. Der Neandertaler (*Homo neanderthalensis*) ist ein erst spät entstandener Seitenzweig der menschlichen Evolution. Er lebte bis zur letzten Eiszeit teilweise gleichzeitig mit dem *Homo sapiens* und stand diesem in mancher Hinsicht sehr nahe.

Fig. 32. Il y a environ 6–10 mio. d'années, les deux grands singes anthropoïdes africains, le chimpanzé et le gorille, se sont différenciés à partir des différentes espèces de Dryopithecinae. L'Orang Outang, le troisième grand singe anthropoïde, vivant en Asie, s'est différencié un peu plus tôt. Le développement de caractères anatomiques permettant la bipédie (1) a permis à un groupe de Dryopithecinae de survivre dans la savane et la steppe. Plusieurs espèces d'Australopithecinae en sont issues (formes graciles et robustes). A ces hominidés bipèdes a survécu une espèce au cerveau volumineux et au cortex fortement plissé (2). A cette émergence (Anagenèse: A) fait suite une augmentation de la variabilité du genre (Cladogenèse: C), donnant naissance à plusieurs espèces, toutes rattachées au genre *Homo*: *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens*. L'homme de Néandertal (*Homo neanderthalensis*) est une ramification tardive de l'évolution humaine. Il a vécu jusqu'à la dernière glaciation, en partie simultanément avec *Homo sapiens*, dont il lui était proche.

Fig. 32. All'incirca tra i sei e i dieci milioni di anni fa si svilupparono, a partire da diverse specie di Dryopitechi, le due specie africane di primati di grande taglia, il gorilla e lo scimpanzé, che hanno sopravvissuto fino ad oggi nelle foreste vergini. Prima ancora, si era sviluppata la specie dell'Orang-utan, il grande primate asiatico. Lo sviluppo di determinate caratteristiche anatomiche, che permettevano la posizione eretta su due zampe (1), diede luogo ad un ramo evolutivo di Dryopitechi in grado di sopravvivere nella savana e nella steppa. Da questo ramo scaturirono diverse specie di Australopitechi, di forme gracili o più robuste. Tra questa varietà di ominidi una specie particolare poté sopravvivere, grazie ad un aumento del volume del cervello (2) ed a un maggiore corrugamento della sua corteccia. A questo sviluppo (anagenesi: A) seguì un'ulteriore ramificazione delle specie (cladogenesi: C) che diede luogo ad una grande varietà di individui con caratteristiche anatomiche specifiche, facenti comunque tutti parte del genere *Homo*: *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens*. L'uomo di Neandertal (*Homo neanderthalensis*) è un ramo laterale del genere umano, sviluppatosi solo molto più tardi. Questa specie sopravvisse fino all'ultima glaciazione, in parte contemporaneamente all'*Homo sapiens*, per alcune caratteristiche suo simile.

schliesslich ausstarben. Dazu gehörte *Australopithecus robustus* und *Australopithecus boisei*. Die einen der Gruppen überlebten in abgetrennten ökologischen Nischen länger (z.B. *Homo neanderthalensis*), die anderen starben früher aus (z.B. *Australopithecus africanus*), wenige überlebten sich selber, indem sie sich fortentwickelten. Aus moderner Sicht scheint es, als ob sich die

longtemps dans des niches écologiques isolées (p.ex. *Homo neanderthalensis*), d'autres s'éteignirent plus tôt (p.ex. *Australopithecus africanus*). Peu se sont prolongés en évoluant. Il semble actuellement que l'humanité se soit développée par tâtonnements, en suivant plusieurs cheminements parallèles, et prenant des détours. Ceci complique naturellement l'interprétation des fossiles et

Menschheit – ertastend, erahnend, erführend – mehrgleichig, in Umwegen und in wechselnder Geschwindigkeit in der Zeit verändert hätte. Dieser Umstand erschwert naturgemäß die Interpretation von Fundobjekten und Fundumständen und die Entwicklung von leicht verständlichen Modellen der menschlichen Stammesgeschichte.

Hält man sich aber an die gut abgestützten Erkenntnisse, ergibt sich eine Folge von Entwicklungsschritten über einen Zeitraum von etwa 6–10 Mio. Jahre hinweg, die den Werdegang der Menschheit in grossen Zügen verständlich machen. Zwei verschiedene wissenschaftliche Gebiete liefern uns Einsichten, die uns die Evolution des Menschen erhellen. Zum einen kommen die Erkenntnisse aus dem Studium der menschlichen Versteinerungen, ihrer Fundsituation, der Begleitfunde, ihrer Datierungen und aus den wissenschaftlichen Auswertungen, zum anderen dienen uns eingehende Vergleiche von Anatomie und Funktion am Körper von heutigen Primaten, einschliesslich des Menschen, aber auch Vergleiche ihrer physiologischen, ihrer biochemischen, ihrer serologischen Eigenheiten, sogar ihres Verhaltens und schliesslich dienen auch ihre genetischen Codices dazu, verwandtschaftliche Hierarchien aufzuzeigen.

#### 2.5.2. Unsere letzten tierischen Vorfahren: die *Dryopithecinae*

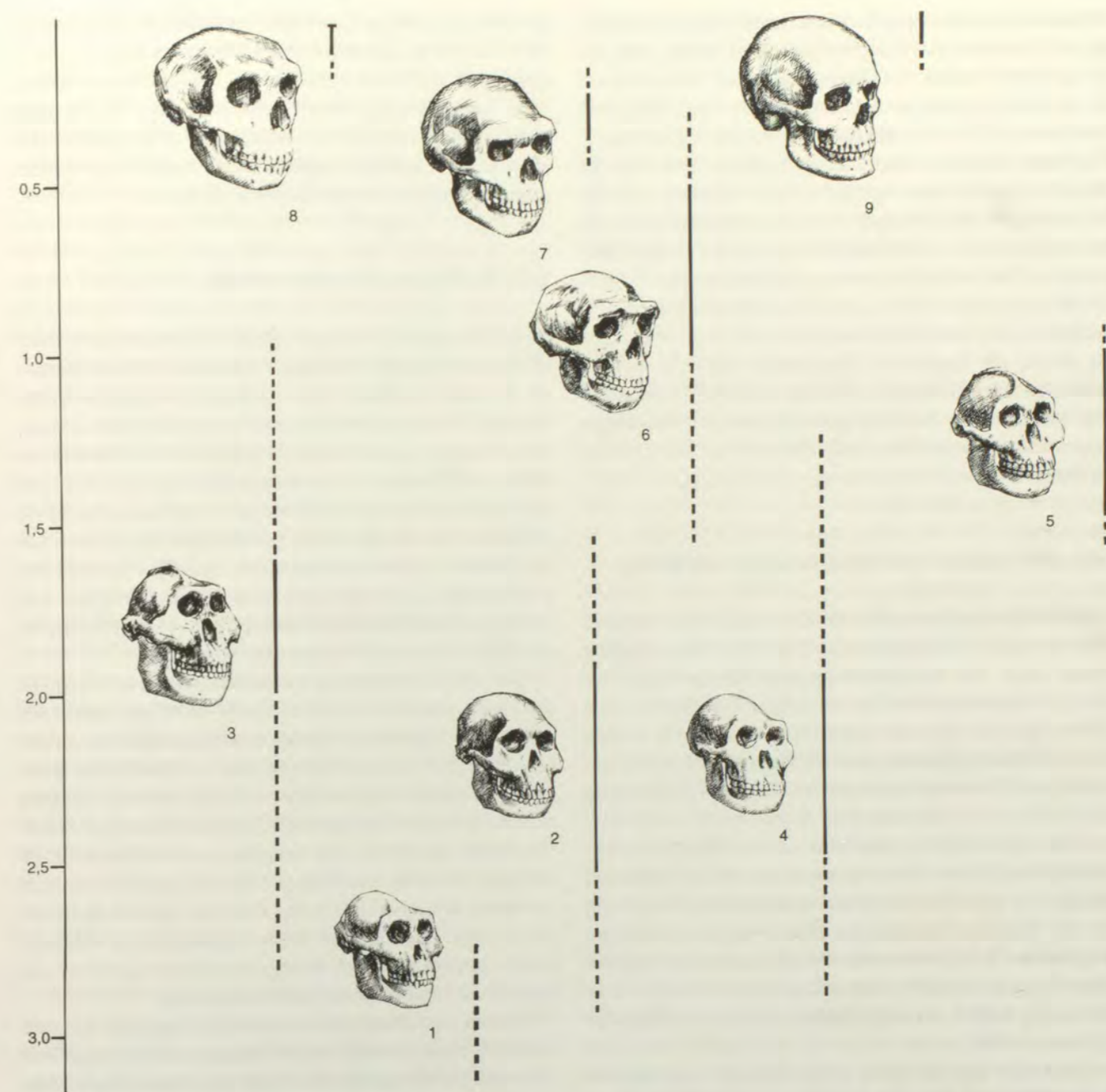
Alle diese Resultate führen auf die gleichen Wurzeln der Menschheit hin: Unsere letzten tierischen Vorfahren teilen wir mit den afrikanischen Menschenaffen, nämlich mit den Schimpansen und den Gorillas. Die letzten gemeinsamen Ahnen werden zusammengefasst unter dem systematischen Begriff: *Dryopithecinae*. Das wichtigste Argument aus der vergleichenden Anatomie für ihre Stellung als Ureltern von Menschenaffen und Menschen geben ihre Zähne ab. Die Zähne sind zum einen besonders wichtig, weil sie aus dem härtesten Material des Körpers bestehen und deshalb am häufigsten die Zeit überdauern und als Fossilien gefunden werden. Zum andern haben sich ihre Merkmale über Jahr Millionen langsamer verändert als Merkmale an anderen Organen. Deshalb eignen sie sich für die Beurteilung der stammesgeschichtlichen Beziehung zwischen Menschenaffen und Menschen besonders, denn gleiches Merkmalsmuster heisst gemeinsame Wurzeln; in grober Näherung gilt: je ähnlicher, desto näher verwandt. Das Höcker- und Y-förmige Furchenmuster der unteren Backenzähne der Dryopithecinen, das sogenannte Dryopithecusmuster, findet sich unter allen Primaten nur bei den Menschenaffen und den Menschen. Die Dryopithecinen lebten noch im mittleren bis jüngeren Miozän, also vor 12–20 Mio. Jahren, in grosser Zahl und Artenvielfalt im eurasischen

des sites ainsi que le développement de modèles compréhensibles de l'évolution humaine.

Si on s'en tient aux connaissances bien étayées dont nous disposons, on obtient une suite d'étapes évolutives qui s'étalent sur environ 6–10 mio. d'années, et qui permettent de donner une image compréhensible de l'évolution de l'humanité. Nous disposons de deux domaines scientifiques permettant de se faire une idée de ce cheminement. Le premier a pour objet les fossiles, leur étude et celle de leur lieu de découverte, des objets qui les accompagnaient et leur datation. Le second utilise les caractères anatomiques et physiologiques des primates actuels, homme compris, de même que leurs caractéristiques sériologiques, leurs code génétique, voire leur comportement; la comparaison de ces caractères d'une espèce à l'autre permet d'établir des niveaux de parenté.

#### 2.5.2. Nos derniers ancêtres animaux: les *Dryopithecinae*

Toutes les méthodes d'études mènent aux mêmes racines de l'humanité: notre dernier ancêtre animal est également l'ancêtre des grands singes anthropoïdes, les chimpanzés et les gorilles. Les derniers ancêtres communs se résument en un genre: les Dryopithécinés. Le principal argument que fournit l'anatomie comparée permettant de les considérer comme les ancêtres de l'homme et des singes anthropoïdes est la forme des dents. Celles-ci sont très importantes car elles sont les éléments du squelette les plus résistants, par conséquent les plus susceptibles de se fossiliser. D'autre part, leurs caractères se sont transformés plus lentement que pour d'autres organes. Elles sont donc un bon élément de comparaison permettant d'évaluer la relation qui existe entre l'homme et les singes anthropoïdes, puisqu'on peut dire que des caractères identiques impliquent des origines communes. Autrement dit, plus la ressemblance est grande, plus la parenté est étroite. L'organisation des cuspidés (bosses) et le sillon en Y des molaires inférieures des dryopithécinés («modèle dryopithécien») est une caractéristique partagée par les singes anthropoïdes et l'homme. Les Dryopithécinés ont vécu au Miocène moyen et supérieur, c'est-à-dire entre 12–20 mio. d'années. Ils étaient nombreux et formaient de nombreuses espèces, réparties dans les forêts tropicales africaines et eurasiennes, qui s'étendaient alors de la pointe sud de l'Afrique à l'Europe centrale. Ils se mouvaient sur leurs quatre pattes, avaient des extrémités préhensiles et vivaient au sol et dans les arbres et arbustes. Leur régime était omnivore: composé de plantes, de racines, fruits, graines, œufs, proies, etc. Leur odorat était réduit (museau raccourci), par contre leurs yeux étaient orientés vers l'avant, permettant une vision en trois dimensions. Ils étaient probablement éga-



1 *Australopithecus afarensis*; 2 *Homo habilis*; 3 *Australopithecus boisei*; 4 *Australopithecus africanus*; 5 *Australopithecus robustus*; 6 *Homo erectus*; 7 *Homo sapiens* (Frühform/archaique/archaico); 8 *Homo neanderthalensis*; 9 *Homo sapiens*.

Abb. 33. Dreiviertelansicht von ausgewählten Schädeln aus der Entwicklungsreihe zum Menschen. Die Australopithecinaen in Afrika besaßen noch affenähnliche Schädel mit kaum vergrössertem Hirn. Erst mit *Homo habilis* setzte eine zunehmende Vergrösserung und Faltung des Hirns ein. Daraus entwickelte sich eine Vielfalt von *Homo erectus*-Formen in Afro-Eurasien. Vielleicht entstand im Nahen Osten die heutige Form der hominiden Linie: der *Homo sapiens*. Der Neandertaler lebte neben dem modernen Menschen und starb in der letzten Eiszeit aus. Zeichnungen B. Clarys.

Fig. 33. Vue d'un choix de crânes représentant la série évolutive jusqu'à l'homme. Les Australopithécinés d'Afrique possédaient encore un visage simiesque et un cerveau de taille faible. L'augmentation du volume cérébral et des plis du cerveau ne débute qu'avec *Homo habilis*, dont sont issues une grande variété de formes d'*Homo erectus*, en Afrique et en Eurasie. *Homo sapiens*, dernier représentant des Hominidés, a peut-être fait son apparition au Proche-Orient. L'homme de Néandertal a vécu en même temps que l'homme moderne, et a disparu lors de la dernière glaciation. Dessins B. Clarys.

Fig. 33. Veduta laterale di una scelta di crani che dimostrano lo sviluppo del genere umano. Gli Australopitechi africani possedevano un cranio con caratteristiche simili a quelle di una scimmia e con un cervello di dimensioni ridotte. A partire dall'*Homo habilis* iniziò uno sviluppo progressivo delle dimensioni e del corrugamento del cervello. A partire da questa specie si svilupparono un gran numero di forme di *Homo erectus* nei continenti africano ed euroasiatico. E' forse nel Vicino Oriente che si sviluppò la linea degli ominidi attuali: l'*Homo sapiens*. L'uomo di neandertal visse in parte contemporaneamente all'uomo moderno e si estinse durante l'ultima glaciazione. Disegni B. Clarys.

und afrikanischen tropischen Regenwald, der sich damals von der Südspitze Afrikas bis nach Mitteleuropa erstreckte. Auf allen Vieren, mit Greifhänden und -füßen bewegten sie sich behende sowohl auf dem Boden als auch in Büschen und Bäumen. Sie gehörten zu den Allesfressern: Pflanzen, Wurzeln, Früchte, Samen, Eier, Tiere usw. Ihr Geruchssinn war zurückgebildet (kurze Schnauzen), dafür waren ihre Augen nach vorn gerichtet für ein dreidimensionales Sehen. Sie konnten wohl auch Farben unterscheiden. Sie dürften in grossen Horden in eher kleinen Territorien gelebt haben. Aus den Dryopithecinen entwickelten sich unter vielen anderen nur zwei Arten, die bis heute im tropischen Regenwald überlebt haben: Schimpansen und Gorillas. Diese beiden Menschenaffenarten trennten sich vom gemeinsamen Entwicklungsweg mit dem Menschen, vielleicht vor 6–10 Mio. Jahren vor heute.

### 2.5.3. Das aufrechte, zweibeinige Gehen und Stehen

Allmählich setzte im Miozän (vor 12–28 Mio. Jahren) eine weltweite Abkühlung und damit eine Versteppung weiter Teile des riesigen tropischen Regenwaldgürtels ein. Damit starben viele Tierarten aus. Neue bildeten sich heraus, die die Savanne und Steppe erfolgreich nutzen konnten. Dazu gehörten auch die ältesten menschlichen Vorfahren. Diese machten eine besondere Anpassung an das Leben in der Savanne und Steppe durch, die ihnen dort das Überleben ermöglichte und letztlich zu einer Entwicklung führte, die – biologisch gesehen – äusserst erfolgreich war: das aufrechte zweibeinige Gehen und Stehen. Welche Vorteile im Überlebenskampf mögen mitgeholfen haben, dass sich die physischen und psychischen Eigenschaften durchzusetzen vermochten, die in Beziehung stehen zur aufgerichteten Körperhaltung der Vormenschen?

Innerhalb der heutigen Affen ist die aufgerichtete Haltung des Rumpfes eine Stellung, die häufig beim Klettern am Stamm, beim Hüpfen, beim Sitzen oder beim Durchwaten von Feuchtstellen eingenommen wird. Menschenaffen gehen bei verschiedenen Gelegenheiten drei oder gar zweibeinig aufrecht: in freier Wildbahn am häufigsten dann, wenn sie etwas mittragen, seien es Früchte, Beute, Äste, Werkzeuge, oder etwa ihre Kleinkinder. Zudem stehen sie kurz auf ihre Hinterbeine, wenn sie ihre Umgebung überblicken wollen, z.B. bevor sie die Urwaldrandzone verlassen. Ranghohe Gorillamännchen imponieren zweibeinig aufrecht mit erhobenem Kopf, geschwelter Brust und mit den Fäusten auf die Brust trommelnd.

Alle diese Faktoren dürften auch bei den Vormenschen eine Rolle gespielt haben; in der Savanne waren sie auf das Mittragen von Gegenständen wie Nahrung, ein-

lement capables de distinguer les couleurs. Ils devaient vivre en grands groupes sur des territoires plutôt réduits. Parmi les nombreuses espèces qui descendent des Dryopithécins, deux seulement ont survécu jusqu'à nos jours dans la forêt tropicale: les chimpanzés et les gorilles. La séparation de ces deux espèces et de l'homme a probablement eu lieu il y a entre 10–6 mio. d'années.

### 2.5.3. La bipédie, la station verticale

Le Miocène (28–12 mio. d'années) connut un refroidissement progressif; la steppe remplaça de vastes parties de la forêt tropicale. De nombreuses espèces s'éteignirent, d'autre apparurent, mieux adaptées à la savanne et à la steppe, parmi lesquelles figurent les premiers ancêtres de l'homme. Ceux-ci se sont adaptés d'une manière particulière à leur milieu en se redressant et en se déplaçant sur leur membres postérieurs. Ils ont ainsi ouvert la voie vers un développement qui allait s'avérer très performant. Quels sont les avantages qui permirent à la bipédie et aux caractéristiques physiques et psychiques qui l'accompagnent de s'imposer?

Les singes actuels se redressent souvent lorsqu'ils grimpent dans les arbres, lorsqu'ils sautillent, sont assis ou qu'ils traversent des zones marécageuses. Les singes anthropoïdes se meuvent sur trois ou même sur deux pattes à diverses occasions: à l'état sauvage le plus souvent lorsqu'ils transportent quelque chose, que ce soit des fruits, une proie, des branches, ou un jeune. Ils se dressent sur leurs membres postérieurs lorsqu'ils veulent examiner les environs, p.ex. avant de quitter la lisière d'une forêt. Les gorilles mâles dominants se dressent pour s'imposer, la tête haute, la poitrine gonflée, sur laquelle ils tambourinent avec leurs poings.

Toutes ces situations pourraient avoir joué un rôle similaire chez les ancêtres de l'homme; ceux-ci devaient être capables de porter des objets, nourriture, outils rudimentaires, mais aussi des nourrissons et de petits enfants. En cas de danger, ils se sont d'abord réfugiés dans des arbres isolés ou dans des anfractuosités de rochers. Pour prévoir une route à suivre mais aussi pour guetter un éventuel gibier, la station debout présentait également des avantages. Les objets pouvaient facilement être saisis grâce à une main forte pourvue d'un pouce long et opposable et un bras mobile. Les objets modifiés étaient transmis de génération en génération, assurant la survie et permettant une accélération de l'évolution.

Contrairement aux quadrupèdes, qui se dressent en déroulant leur articulation coxale, nos ancêtres se sont redressés en modifiant la courbure de la région lombaire. Le dos incurvé, caractéristique de l'homme, n'apparaît progressivement qu'après l'âge d'un an. Cette courbure de la colonne vertébrale et le thorax plat et élargi ont

fachste Werkzeuge, aber auch von Säuglingen und Kleinkindern angewiesen. Bei erhöhter Gefahr haben sie sich zunächst – wohl dem alten Instinkt folgend – in einzeln stehende Bäume oder in Felsnischen zurückgezogen. Beim Sichern der Wanderroute sowie beim Erspähen von jagdbarem Wild, war die aufgerichtete Körperhaltung ebenfalls von Vorteil. Dank einer kräftigen Hand mit einem langen und opponierbaren Daumen, die sich besonders eignete zum Festhalten und Zupacken, und einem beweglichen Arm konnten Gegenstände leichter mitgetragen werden. Die bearbeiteten Objekte gehörten bald zum kulturellen Inventar, das durch Weitergeben von Generation zu Generation das Überleben sichern und die Entwicklung beschleunigen half.

Im Gegensatz zu vierfüssigen Tieren, die, wenn sie auf den Hinterbeinen gehend «das Männchen machend» sich im Hüftgelenk aufrichten, haben unsere Vorfahren ihren Rumpf im Lendenwirbelbereich erhoben. Dies führte zum typisch menschlichen «hohlen Kreuz», das sich bei uns erst nach dem ersten Lebensjahr allmählich ausbildet. Dank der Biegung in der Lendenwirbelsäule und dem flachen und breiten Brustkorb rückte das Schwerpunktslot bei den Vormenschen mehr zur Wirbelsäule, womit ihnen erst ein Stehen mit gestreckten Knien möglich geworden war. Unser Fuss wurde durch das Längsgewölbe, gehalten durch einen Sehnenstrang, zur elastischen «Blattfeder». Die Grosszehe wurde kürzer, kräftiger und weniger abgespreizt, die übrigen Zehen wurden verkürzt. Der Vormensch besass allmählich einen Stand-Schreit-Lauf-Fuss.

### 2.5.4. Die Vormenschen: *Australopithecus*

Wann sind die körperlichen Merkmale der zweibeinigen Fortbewegung erstmals an versteinerten Knochen von Vormenschen nachzuweisen? Sowohl im ostafrikanischen Grabenbruch als auch in Südafrika sind die ältesten Reste von Vormenschen aus der Unterfamilie der Australopithecinae entdeckt worden, die uns darüber Auskunft geben. Tausende von Zähnen und weit über tausend knöchernen Belege sind heute bekannt. Sogar zahlreiche fossile Knochen, die zu einem Individuum gehören, sind gefunden worden: sie gehören zu «Lucy», einer inzwischen berühmt gewordenen Australopithecus-Frau, die vor ca. 3 Mio. Jahren bei Afar in der Hadarsenke in Nordäthiopien gelebt hatte.

Eingehende Untersuchungen an Becken, Fuss- und Handknochen, aber auch an Wirbeln, Rippen, Schulter, Hüft- und Beinknochen von Australopithecinen führen zum Schluss, dass diese ältesten Hominiden bereits aufrecht zweibeinig gingen. Bei Laetoli in Tanzania-Nord kam sogar eine Reihe von Fussabdrücken in einer ebenso alten vulkanischen Aschenschicht zutage, die typisch

provoqué un déplacement du centre de gravité vers la colonne, permettant dès lors de se tenir debout les genoux tendus. Notre pied, grâce à une cambrure de la voûte plantaire tendue par un faisceau de tendons, prit la fonction d'un amortisseur des chocs dus à la marche. Le gros orteil se raccourcit, devint plus massif et ressera sa position vers les autres orteils, eux aussi raccourcis. L'ancêtre de l'homme acquit ainsi un pied lui permettant de se tenir debout, de marcher et de courir.

### 2.5.4. Les préhominiens: *Australopithecus*

A quel moment les premiers signes d'une locomotion bipède font-ils leur apparition sur des restes fossilisés d'Hominidés? C'est dans le rift d'Afrique orientale et en Afrique du sud que les restes les plus anciens de membres de la sous-famille des *Australopithecinae* ont été découverts. Des milliers de dents et plus de mille vestiges osseux sont connus à ce jour. On dispose même d'une série d'os du même individu, qui ont appartenu à Lucy, une femme australopithèque devenue célèbre, qui a vécu voici env. 3 mio. d'années en Afar, dans la dépression de Hadar, dans le nord de l'Ethiopie.

Des études détaillées des os du bassin, du pied et de la main, mais aussi des vertèbres, côtes, ceintures scapulaire et pelvienne ainsi que des os longs d'australopithécins ont permis d'affirmer que ces premiers hominidés étaient déjà des bipèdes accomplis. A Laetoli, au nord de la Tanzanie, on a même retrouvé des séries d'empreintes de pieds dans une couche de cendres volcaniques de la même époque, qui présentaient toutes les caractéristiques humaines: hallux fort et non opposé, autres orteils raccourcis, pied cambré dans sa longueur. Il est vraisemblable qu'ils utilisaient, comme les chimpanzés, des outils rudimentaires: bâtons, gourdins, pierres non modifiées. Les espèces de petite taille (*Australopithecus afarensis*, *Australopithecus africanus*) avaient une nourriture plus variée, celles de plus grande taille (*Australopithecus robustus*, *Australopithecus boisei*) se limitaient à une nourriture végétale.

Les ossements des membres des fossiles plus anciens, antérieurs aux australopithécins, manquent à ce jour. Nous ne disposons actuellement que de dents et de fragments de mâchoires, provenant d'Afrique (*Kenyapithecus*) et d'Inde (*Ramapithecus*). Ces derniers ont été considérés par certains chercheurs comme les ancêtres des australopithécins, mais aujourd'hui, on pense qu'il s'agirait plutôt d'ancêtres de l'Orang-Outang (*Sivapithecus*).

### 2.5.5. Les premiers hommes: *Homo habilis* (fig. 34)

Ce n'est qu'après l'adoption de la bipédie que l'on peut déceler sur les crânes fossiles une augmentation de plus

menschliche Formen aufweisen: kräftige, nicht abgepreizte Grosszehe, kurze Zehen zwei bis fünf, Fussplatten mit einem Längsgewölbe. Es ist wahrscheinlich, dass sie – ähnlich den Schimpansen – einfachste Werkzeuge verwendeten: Wurfzweige, Holzstöcke, unbehauene Steine. Die kleinen Arten (*Australopithecus afarensis*, *Australopithecus africanus*) ernährten sich vielfältiger, die grossen Arten (*Australopithecus robustus*, *Australopithecus boisei*) beschränkten sich auf kleine harte Pflanzenteile.

Ältere, also voraustralopithecine Versteinerungen von Arm-, Bein- oder Rumpfknochen fehlen bis heute. Nur Zähne und einige Kieferbruchstücke, aus Afrika (*Kenyapithecus*) und aus Indien (*Ramapithecus*), sind bislang gefunden worden. Letztere sind von einigen Forschern zu den Vorfahren der Australopithecinaen gerechnet worden, werden heute aber eher als Vorfahren des Orang-Utan (*Sivapithecus*) angesehen.



Abb. 34. Rekonstruiertes Lebensbild eines *Homo habilis*. Zeichnung B. Clarys.  
Fig. 34. *Homo habilis* reconstitué. Dessin B. Clarys.  
Fig. 34. Ricostruzione di un *Homo habilis*. Disegno B. Clarys.

### 2.5.5. Die ersten Menschen: *Homo habilis* (Abb. 34)

Erst nach der Aufrichtung zum zweibeinigen Gang, lassen sich an fossilen Schädeln die zunehmend schnellere Vergrösserung und die stärkere Faltung des Grosshirns nachweisen – von 400–500 cm<sup>3</sup> bei einem Körpergewicht von 20–40 kg bei den Australopithecinaen, auf 700 cm<sup>3</sup> bei *Homo habilis*, auf 800–1000 cm<sup>3</sup> bei *Homo erectus* und auf 1200–1600 cm<sup>3</sup> bei ca. 70 kg Körpergewicht bei modernen Menschen (*Homo sapiens*). Gleichzeitig aber entwickelte sich ein weiteres biologisch und soziokulturell bedeutendes Phänomen: Die Hominiden begannen ihre Lebensabschnitte auszudehnen. Schwangerschaft, vor allem aber Kindheit und Jugend sowie der Lebensabschnitt, der über die fortpflanzungsfähige Periode hinausgeht, wurden ausgedehnt (Domestikationseffekt?). Damit konnte die Lern- und die Lehrzeit für das Weitergeben von Erfahrungen länger genutzt werden (Selektionsvorteil). Im Gegensatz zu den Tieren blieb von nun an dem Menschen seine Neugier und seine Lernfähigkeit zeitlebens erhalten. Dies machte ihn umweltplastischer, das heisst, er konnte mit seinem Verhalten differenzierter auf Veränderungen in seinem Lebensraum reagieren. All dies führte schliesslich zu einem kultürlichen Menschen mit einem Wissen um sich selber: es entstand wohl zuerst ein kollektives, dann ein individuelles Bewusstsein (wie wir das auch noch heute bei der Entwicklung der Kleinkinder beobachten).

Ein kollektives Bewusstsein ist verbunden mit einer genormten und abstrakten Art von Kommunikation innerhalb einer Gruppe: die Sprache entstand. Erste hirnanatomische Hinweise zur Sprachentwicklung lassen sich an Schädelausgüssen von einer Art ablesen, die sich aus den Australopithecinen heraus entwickelt hatte – die äl-

en plus rapide du volume et des plis du cerveau, passant de 400–500 cm<sup>3</sup> pour un poids corporel de 20–40 kg chez les australopithécins, à 700 cm<sup>3</sup> chez *Homo habilis*, à 800–1000 cm<sup>3</sup> chez *Homo erectus* puis à 1200–1600 cm<sup>3</sup> pour un poids de 70 kg chez l'homme moderne (*Homo sapiens*). Parallèlement, on assiste à l'apparition d'un phénomène biologique et socio-culturel important: les hominidés prolongent certaines parties de leur vie. La gestation, mais surtout l'enfance et l'adolescence de même que la période suivant l'âge de reproduction, se trouvent prolongées (effet de domestication?). Ainsi, la période d'apprentissage se trouve rallongée, de même que les possibilités de transmettre son expérience se trouvent augmentées. Cette faculté d'apprentissage, conservée pendant toute la durée de leur vie, conféra aux hominidés une plus grande adaptabilité, la possibilité de réagir de manière plus différenciée aux modifications de leur environnement. Tout ceci fit de l'homme un être possédant une culture, pourvu d'un savoir, d'une conscience d'abord plutôt collective, puis individuelle (comme on l'observe encore dans le développement des enfants en bas-âge).

Une conscience collective passe par une forme de communication normée et abstraite: le langage fit son apparition. Les premiers indices anatomiques de l'apparition d'un langage sont visibles sur des empreintes endocrâniennes d'une espèce qui s'est développée à partir des australopithécins – les premiers représentants du genre



testen Vertreter der Gattung Homo: *Homo habilis* (vor 1,7–3,3 Mio. Jahren in Afrika). Sie benutzten einfachste Steinwerkzeuge (chopping tools, neuerdings auch auf französischen Fundstellen mit einem Alter von gegen 2,4 Mio. Jahren gefunden, s. Kap. 1.2.2.6.; 3.2.1.), deren Herstellungsart auf eine beginnende Tradition schliessen lässt.

### 2.5.6. Der *Homo erectus* nutzte das Feuer

Diese psychophysische Revolution beim Übergang von den Australopithecinen zu Homo ging einher mit einem Entwicklungsschub, der diese frühesten Menschen auch wandern liess: Ihre Nachfahren, als *Homo erectus* (Abb. 35a.b) bezeichnet, lebten bereits in unwirtlichen Klimazonen und Weltregionen. Fundstellen von Spanien und Frankreich im Westen bis nach China im Osten, von Südafrika im Süden bis nach Deutschland im Norden, belegen ihre weiträumige Verbreitung. Von ihnen sind einfachste Hütten mit Feuerstellen und Werkplätzen bekannt (z.B. Terra amata bei Nizza in Frankreich). Sie jagten erfolgreich Grosswild mittels Treibjagd, gar Elefantenherden (Ambrona-Tal, Spanien; Abb. 35b), und sie benutzten schwere Faustkeile aus Feuerstein (Acheuléen, s. Kap. 3.2.2.). Ein solcher Faustkeil ist 1974 in Pratteln [63] als Lesefund entdeckt worden (s. Kap. 3.2.2. und Abb. 42). Dieses Werkzeug belegt zum ersten



Abb. 35a.b. Rekonstruierte Lebensbilder eines *Homo erectus*. Zeichnungen B. Clarys.  
Fig. 35a.b. *Homo erectus* reconstitué. Dessins B. Clarys.  
Fig. 35a.b. Ricostruzione di un *Homo erectus*. Disegni B. Clarys.

*Homo: Homo habilis* (il y a 1,7–3,3 mio. d'années en Afrique). Ils utilisaient des outils rudimentaires (chopping tools, dont des découvertes récentes en France ont été datées à 2,4 mio. d'années, voir chap. 1.2.2.6.; 3.2.1.), dont la fabrication laisse supposer l'apparition d'une tradition.

### 2.5.6. *Homo erectus* utilisait le feu

Cette évolution anatomique et psychique qui transformait des australopithécins en genre *Homo* était accompagnée d'une poussée de développement qui incita les hommes à migrer. Leurs descendants, nommés *Homo erectus* (fig. 35a.b), vivaient déjà dans des zones climatiques moins accueillantes. Des découvertes qui s'étendaient d'Espagne et de France à l'ouest, à la Chine à l'est, de l'Afrique australe au sud à l'Allemagne au nord prouvent la vaste répartition d'*Homo erectus*. Ils construisaient des huttes simples avec des foyers et des ateliers (p.ex. Terra Amata près de Nice en France). Ils chassaient avec succès le gros gibier qu'ils traquaient, même les hordes d'éléphants (Vallée d'Ambrona, Espagne; fig. 35b), et utilisaient des bifaces lourds en silex (Acheuléen, voir chap. 3.2.2.). Un tel biface a été découvert isolé en 1974 à Pratteln [63] (voir chap. 3.2.2. et fig. 42). Cet outil témoigne pour la première fois de la présence d'un *Homo*

Mal die Anwesenheit eines *Homo erectus* auf dem Gebiet der heutigen Schweiz vor etwa 250 000–300 000 Jahren. Damals waren die Alpen und Voralpen noch bis ins Mittelland hinein vergletschert. Auf den *Homo erectus* folgen nach einer Zeit mit spärlichen Funden zwei Menschenarten: der *Homo sapiens* und der *Homo neanderthalensis*.

## 2.5.7. Entwickelte Menschen

### 2.5.7.1. Der Neandertaler

Der *Homo neanderthalensis* (Abb. 36a,b) – früher auch als *Homo sapiens neanderthalensis* bezeichnet – beschränkte sich in seiner Endform auf Europa und Sibirien. Er entstand zeitlich vielleicht mit, vor oder nach dem *Homo sapiens*. Die Neandertaler lebten in Europa und im Nahen Osten gleichzeitig mit dem *Homo sapiens*, offenbar ohne dass deutliche Mischformen entstanden sind. Deshalb trennt die Mehrzahl der Fachleute sie heute systematisch auf der Stufe der Art: *Homo neanderthalensis* und *Homo sapiens*. Auch die kulturelle Vermischung blieb gering. Die beiden Menschengruppen benutzten wohl die gleichen Landschaften, haben dort aber in unterschiedlicher Weise nebeneinander gelebt. Vielleicht waren sie auch in ihrem Verhalten grundlegend verschieden.

Die Knochen der Neandertaler sind nach ihrer Form und Grösse allgemein zu charakterisieren durch eine grössere Robustizität als beim *Homo sapiens*. Die breiten Rippen und die langen Dornfortsätze lassen auf kräftige Rumpf- und Nackenmuskeln schliessen. Das Schulterblatt ist grossflächiger, es bietet damit den Arm- und Nackenmuskeln grössere Muskelansatzflächen. Das heisst, seine Hals- und Armmuskeln waren kräftiger, zudem waren die Hebelverhältnisse am Schulterblatt günstiger. Dies gilt auch für die Fortsätze am Schulterblatt. Der kurze robuste Unterarm stellt einen kurzen Hebel dar und bedeutet einen kräftigen Unterarm mit einer kräftigen Hand, denn die Fingerknochen sind breit und robust, vor allem diejenigen des Daumens. Der Unterschenkel ist kurz, die Kniescheibe kräftig, das heisst wir dürfen annehmen, dass der Neandertaler eine kräftige Bewegung aus dem Knie heraus führen konnte. Der Fuss ist gross, vor allem die Grosszehe, die Fussgelenke sind kräftig. Der Beckenrand ist lang und breit und bietet damit den Gesässmuskeln mehr Ansatzfläche: der Neandertaler war wohl ein kräftiger Läufer, ein guter Springer, ein ausdauernder Wanderer. Mit seinem langen Arm und seiner breiten Hand führte er harte Hiebe, schleuderte den Speer weit und konnte kräftig zupacken.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Neandertaler einen robusten und kräftigen Körper besass und

*erectus* sur le territoire de la Suisse actuelle, il y a environ 250 000–300 000 ans. A cette époque, les Alpes et les Préalpes étaient encore recouvertes de glaciers qui s'étendaient jusque sur le Plateau. L'*Homo erectus* est suivi, après une période pauvre en vestiges, de deux nouvelles espèces: *Homo sapiens* et *Homo neanderthalensis*.

## 2.5.7. L'hominisation accomplie

### 2.5.7.1. L'homme de Néandertal

L'aire de répartition d'*Homo neanderthalensis* (fig. 36a,b) – autrefois aussi nommé *Homo sapiens neanderthalensis* – se limitait dans sa forme achevée à l'Europe et à la Sibérie. Il fit peut-être son apparition avec *Homo sapiens*, peut-être avant celui-ci, ou après. Les Néandertaliens d'Europe et du Proche-Orient semblent avoir côtoyé *Homo sapiens*, sans que des formes hybrides en soient issues. C'est la raison pour laquelle la majorité des spécialistes les considère comme deux espèces distinctes. Le mélange culturel semble également négligeable. Les deux groupes ont donc habité les mêmes territoires, qu'ils ont cependant exploités différemment. Peut-être se différenciaient-ils radicalement par leur comportement?

Le squelette de l'homme de Neandertal se caractérise en général par une plus grande robustesse de ses os par rapport à ceux d'*Homo sapiens*. Les côtes larges et les apophyses épineuses allongées des vertèbres témoignent d'une musculature puissante du tronc et du dos puissante. L'omoplate a une plus grande surface, permettant un plus grand développement de la musculature des bras et du cou et un système de leviers plus efficace. Le bras est court et robuste, pourvu d'une forte main, aux doigts larges et robustes, surtout le pouce. Le tibia est court, la rotule forte, permettant au Néandertalien un mouvement d'extension de la jambe d'une grande puissance. Le pied est grand, surtout le gros orteil, les articulations sont fortes. L'aile iliaque est longue et large, offrant une grande surface d'insertion au muscle fessier. Le Néandertalien était sans doute un bon marcheur. Son bras allongé et sa large main lui permettaient de frapper fortement, de projeter ses sagaies avec puissance.

En résumé, on peut dire que le Néandertalien était pourvu d'un corps robuste et puissant, et qu'il faisait usage de sa force. Cela signifie en outre qu'il avait besoin de plus de calories qu'*Homo sapiens*. Sa force devait lui permettre de compenser sa technique moins élaborée que celle d'*Homo sapiens* dans la production d'outils. Son crâne était également grand et puissant, et sa capacité endocrânienne pouvait dépasser celle de l'homme moderne. Ses dents sont également fortes, surtout les incisives. Elles portent des traces d'usure particulières, de



Abb. 36a,b. Rekonstruierte Lebensbilder eines *Homo neanderthalensis*. Zeichnungen B. Clarys.  
Fig. 36a,b. *Homo neanderthalensis* reconstitué. Dessins B. Clarys.  
Fig. 36a,b. Ricostruzione di un *Homo neanderthalensis*. Disegni B. Clarys.

seine Kraft auch einsetzte. Das bedeutet aber auch, dass er gegenüber dem modernen *Homo sapiens* mehr Kalorien verbrauchte. Mit seiner Kraft mag er teilweise die etwas gröbere Technik in der Herstellung seiner Werkzeuge gegenüber dem modernen Menschen wettgemacht haben. Sein Schädel ist ebenfalls gross und kräftig, sein Hirnvolumen überschreitet z.T. dasjenige des modernen Menschen. Auch die Zähne sind gross, insbesondere die Frontzähne. Sie zeigen eine besondere Art von Abnutzung, zudem ist diese weiter fortgeschritten als bei den Backenzähnen. Häufig sind künstlich angebrachte Kerben an den Frontzähnen festzustellen, und die Kiefergelenke der Neandertaler sind häufiger durch Arthrosen verändert. Das ganze Gesichtsskelett ist so aufgebaut, dass es hohe Druckkräfte beim Kauen und beim Zusammenbeissen der Frontzähne zulässt. Aus den Zahn- und Gesichtsverhältnissen können wir folgern, dass der Neandertaler ein ausserordentlich kräftiges Gebiss besass, welches er nicht nur zum Kauen der Nahrung, sondern möglicherweise auch als «Schraubstock» zum Festhalten von Gegenständen benutzte – überhaupt sein Gebiss als Werkzeug einsetzte und dadurch Kerben an den Zähnen verursachte.

In der Endphase der letzten Eiszeit ersetzte der moderne *Homo sapiens* allmählich den Neandertaler in Europa. Das Aussterben der Neandertaler geschah möglicherweise in ähnlicher Art wie dasjenige der Indianer in postkolumbanischer Zeit: nämlich durch Ausrottung einerseits und durch Abdrängung in unwirkliche Klimazonen andererseits. Die ältesten fossilen menschlichen Reste auf dem Gebiet der heutigen Schweiz gehörten zu dieser Menschenart.

surcroît plus avancée que sur les dents jugales. On peut souvent observer des encoches artificielles sur les incisives, et l'articulation de la mandibule porte plus souvent des lésions d'origine arthrosique. L'ensemble du crâne permet d'exercer des pressions considérables avec les dents et en serrant les incisives. Le Néandertalien possédait des mâchoires puissantes qu'il n'utilisait peut-être pas uniquement pour mâcher, mais aussi comme d'une pince, servant à serrer des objets, d'où les dégâts portés aux dents.

A la fin de la dernière glaciation, l'Homme moderne remplace peu à peu celui de Néandertal. L'extinction de ces derniers a peut-être été similaire à celle des Indiens d'après Colomb: persécution et refoulement dans des zones hostiles. Les fossiles les plus anciens trouvés en Suisse appartiennent à cette espèce.

#### 2.5.7.1.1. Les plus anciens fossiles connus sur le territoire de la Suisse

Dans la grande salle de la grotte de Cotencher [20], un maxillaire humain, probablement d'une femme âgée d'une quarantaine d'années, a été découvert en 1964. Cette découverte est le plus ancien vestige humain découvert à ce jour sur le territoire de la Suisse actuelle. Il a apparemment appartenu à une population microdonte de la fin de l'existence de cette espèce.

Encore plus ancienne serait une incisive supérieure gauche, prétendument découverte en 1955 dans la grotte de Saint-Brais II [75]. Si les doutes qui planent autour de la véracité du lieu de découverte de cette dent s'avéraient injustifiés, nous aurions affaire au fossile humain le plus ancien découvert en Suisse.



### 2.5.7.1.1. Die ältesten menschlichen Fossilien auf dem Gebiet der heutigen Schweiz

Im hinteren Teil der Höhle von Cotencher [20] wurde 1964 der Oberkiefer eines Menschen, wohl einer Frau gefunden, die mit rund 40 Jahren verstorben sein mag. Dieser Fund repräsentiert den ältesten, gesicherten, fossilen Rest eines Menschen auf dem Gebiet der heutigen Schweiz. Er ist einer kleinzahnigen Bevölkerung aus der Spätzeit des Neandertalers zuzurechnen.

Von einem noch früheren Vertreter des Neandertalers stammt ein oberer linker Schneidezahn, der angeblich 1955 in der Höhle Saint-Brais II [75] entdeckt wurde. Sollten sich die Zweifel an den Fundumständen als falsch erweisen, läge mit dem Zahn aus Saint-Brais II das älteste menschliche Fossil auf dem Gebiet der heutigen Schweiz vor.

### 2.5.7.2. Der Homo sapiens

Seit dem Verschwinden des *Homo neanderthalensis* nach der letzten Eiszeit (Würm) lebt auf der Erde nur noch eine Menschenart: der *Homo sapiens* (Abb. 37a.b). Der *Homo sapiens* unterschied sich anatomisch nicht mehr grundlegend von der Vielfalt der Erscheinungsformen heutiger Menschen. Er überdauerte die letzte Eiszeit und drang nach der letzten Kaltzeit unaufhaltsam in alle bewohnbaren Winkel der Erde vor. Von der Arktis in Alaska und Sibirien bis in die tropischen Regenwälder des Pazifiks, von den grossen Wüstengebieten bis auf die kargen Höhen von Südamerika und Zentralasien. Damit begannen sich vor allem durch Selektionsmechanismen und häufig als Klimaanpassungen einzelne Merkmalshäufungen des Menschen über Generationen hinweg zu verschieben. Es entstanden die vier Grossrassen: Kaukasoide («Weisse»), Mongoloide («Asiaten»), Negroide («Schwarze») und Ozeanoiden («pazifische Insulaner») mit ihren zahlreichen Ausprägungen. Die unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen haben sich später wieder vermischt, womit eine allgemein gültige Beschreibung menschlicher Unterarten heute unmöglich und sinnlos geworden ist.

Kein Lebewesen auf Erden ist biologisch so unspezialisiert wie der *Homo sapiens*: er kann gehen, laufen, springen, kriechen, klettern, schwimmen, lebt in allen Klimazonen und ernährt sich abwechslungsreich. Seine geistige Entwicklung aber trieb ihn zur höchsten kulturellen Spezialisierung. Die nie versiegende Neugier liess ihn in Kunst und Wissenschaft Einmaliges leisten und erweiterte sein Wissen gewaltig. Mindestens seit den ersten eindeutigen Bestattungen – die wir beim Neandertaler finden (s. Kap. 3.3.7.) –, ist der Mensch auch zum *Homo religiosus* geworden: Früheste Kunstwerke des endezeitlichen *Homo sapiens* auf Horn, Geweih, Stein und

### 2.5.7.2. Homo sapiens

Depuis la disparition d'*Homo neanderthalensis* après la dernière glaciation (Würm), une seule espèce humaine subsiste: *Homo sapiens* (fig. 37a.b).

*Homo sapiens* ne se différencie plus fondamentalement de l'homme moderne dans toute la richesse de ses variations. Il a survécu à la dernière glaciation et a essaimé depuis sur toute la Terre, de l'Arctique en Alaska et en Sibérie jusque dans les forêts tropicales du Pacifique, des grands déserts aux hauteurs arides de l'Amérique du sud et d'Asie centrale. C'est à ce moment que des ensembles de caractères ont commencé à se différencier, sous la pression de mécanismes de sélection, souvent par rapport au climat. Les quatre grandes races se sont formées: les Caucasoïdes («blancs»), les Mongoloïdes («Asiatiques»), les Négroïdes («Noirs») et les Océaniens («Insulaires du Pacifique»), et toutes leurs variantes. Plus tard, les différentes populations se sont à nouveau mélangées, rendant toute utilisation du concept de race impossible et dépourvue de sens.

Aucun mammifère n'est aussi peu spécialisé qu'*Homo sapiens*: il est capable de marcher, de courir, de sauter, de ramper, d'escalader, de nager; il vit dans toutes les zones climatiques et consomme une nourriture variée. Son développement intellectuel l'a amené à une spécialisation culturelle très poussée. Sa curiosité insatiable l'a poussé à des réalisations incomparables dans les domaines de l'art et des sciences. Au moins à partir de la première sépulture certifiée (voir chap. 3.3.7.), l'homme est aussi devenu *Homo religiosus*: les œuvres d'art des *Homo sapiens* du Paléolithique supérieur, exécutées sur bois de cervidés, sur la pierre, sur l'os (voir chap. 4.7.) et dans les cavernes démontrent l'existence de rituels et prouvent au moins pour certains individus, peut-être des chamans, la conscience du Soi. Sa conscience lui ouvrait accès à des secrets dont seuls les dieux avaient la garde jusqu'alors.

Comment pouvons-nous nous représenter l'intrusion et l'installation de l'homme sur le plateau suisse après le retrait des glaciers?

Il rencontra tout d'abord une steppe arctique aride (voir chap. 2.3.6.). Nous avons aujourd'hui plusieurs raisons d'imaginer que nos ancêtres surtout par comparaison avec les groupes humains actuels (primatologie comparée), donc également les *Homo sapiens* postglaciaires du territoire de la Suisse actuelle, vivaient en groupes familiaux, composés d'un couple, de grands-parents, de quelques oncles et tantes ainsi que de jeunes, enfants et nourrissons, en tout peut-être 20 individus, dont un tiers d'enfants, le reste composé d'adolescents et d'adultes. Chaque groupe parcourait son territoire en chassant et en pratiquant la cueillette. L'étendue de ce territoire variait en fonction du nombre de personnes et de l'abondance de la nourriture.



Abb. 37a.b. Rekonstruierte Lebensbilder eines *Homo sapiens*. Zeichnungen B. Clarys.

Fig. 37a.b. *Homo sapiens* reconstitué. Dessins B. Clarys.  
Fig. 37a.b. Ricostruzione di un *Homo sapiens*. Disegni B. Clarys.

Knochen (s. Kap. 4.7.) sowie auf Felswänden zeugen von der inneren Schau seiner Götter und belegen damit ein Ich-Bewusstsein mindestens einzelner herausragender Menschen – vielleicht von Schamanen. Sein reflektiertes Bewusstsein liess ihn schliesslich an numinose Geheimnisse rühren, die zu verantworten früher den Göttern vorbehalten blieb.

Wie können wir uns das Eindringen und Benutzen des schweizerischen Mittellandes durch den Menschen nach dem Rückzug der Gletscher vorstellen?

Er traf damals eine offene Landschaft, später einen locker bestandenen Mischwald an (s. Kap. 2.3.6.). Aufgrund unterschiedlicher Überlegungen – vor allem über den Vergleich mit heutigen Jäger-und-Sammlerinnen-Gesellschaften (vergleichende Primatenkunde) – nehmen wir heute an, dass unsere Vorfahren – auch der nacheiszeitliche *Homo sapiens* auf dem Gebiet der heutigen Schweiz – in Familienverbänden lebten, bestehend aus einem Elternpaar, wohl auch aus Grosseltern, aus einzelnen Onkeln und Tanten sowie aus Jugendlichen, Kindern und Säuglingen, insgesamt vielleicht 20 Individuen, wovon ein Drittel Kinder, der Rest Jugendliche und Erwachsene. Jeder Familienverband durchstreifte jagend und sammelnd sein Heimgebiet, das sich langsam verschieben konnte. Dessen Grösse variierte je nach Anzahl der Familienmitglieder und nach dem Nahrungsangebot.

Wanderten sie vielleicht fünf bis sechs Stunden pro Tag um eine zentrale Wohnstätte, ergäbe das in der damaligen Landschaft einen Aktionsradius von etwa 7 km

Peut-être se déplaçaient-ils pendant 5–6 heures par jour à partir d'un lieu d'habitat central, autour duquel ils rayonnaient jusqu'à 7 km environ, parcourant un territoire d'env. 200 km<sup>2</sup>. Les territoires exploités par les diverses familles devaient se recouper plus ou moins à leur périphérie pour permettre les contacts. Ces rencontres encourageaient les échanges d'informations et d'objets et rendaient possible les relations personnelles entre familles. Les jeunes pouvaient demeurer dans le cercle familial, changer de groupe ou fonder leur propre horde élémentaire. Au centre du territoire se situaient un habitat principal. Plus loin pouvaient se répartir des campements temporaires. En cas d'urgence plusieurs groupes familiaux pouvaient se réunir. Peut-être était-ce dans ces occasions que l'on effectuait certaines cérémonies ou rituels qui plus tard se seraient devenus habituels. Voilà comment ou pourrait se représenter la vie de ces hommes par comparaisons avec les groupes primitifs actuels.

La densité moyenne de population ne pouvait être de plus d'un individu pour 10 km<sup>2</sup> au début du post-glaciaire (soit une famille de 20 individus pour 200 km, sur une superficie de 11000 km<sup>2</sup> pour le Plateau suisse). De ce fait on peut estimer la population de ce Plateau à env. 1000 personnes soit 50 familles (à la base d'arguments ethnoarchéologiques, on reçoit une chiffre de la même grandeur, voir chap. 4.6.4.).

oder ein durchstreiftes Heimgebiet von ungefähr 200 km<sup>2</sup>. Die Randgebiete der durchstreiften Areale der verschiedenen Familien überlappten sich allmählich, so dass es zu Kontakten kommen konnte. Diese Treffen förderten den Austausch von Informationen und Objekten und ermöglichten die Aufnahme von individuellen Beziehungen zwischen den Familien. Jugendliche konnten im Familienverband bleiben, die Familien wechseln oder vorübergehend in eigenen kleinen Horden umherziehen. Innerhalb des Heimgebietes lag wohl ein Kerngebiet mit einer zentralen Wohnstätte. Daneben bestanden weitere, nur vorübergehend benutzte Lagerplätze im Heimgebiet zerstreut. In Notzeiten konnten sich die einzelnen Familienverbände vorübergehend zusammenschliessen. Vielleicht sind bei diesen Gelegenheiten einfache Rituale und Zeremonien entstanden, zu denen man sich später regelmässig getroffen hatte. Etwa so könnte sich das Leben der späteiszeitlichen Menschen abgespielt haben.

Die mittlere Bevölkerungsdichte betrug in der nach-eiszeitlichen Schweiz wohl nicht mehr als ein Individuum pro zehn Quadratkilometer (ausgehend von einer Familie mit 20 Individuen auf 200 km<sup>2</sup> bei einer Fläche des schweizerischen Mittellandes von ca. 11000 km<sup>2</sup>). Demnach hätten im schweizerischen Mittelland der Nacheiszeit gleichzeitig etwa 1000 Menschen oder 50 Familien leben können (Zahl in der gleichen Grössenordnung, aber aufgrund ganz anderer Überlegungen: Kap. 4.6.4.).

#### 2.5.7.2.1. Die ältesten Fossilien von Homo sapiens auf dem Gebiet der heutigen Schweiz

Reste eiszeitlicher Vertreter des Homo sapiens sind äusserst selten, was auch mit dem Fehlen von würmzeitlichen Bestattungen in schweizer Stationen zusammenhängen mag. Einzig die Freudenthal-Höhle [28] erbrachte Skeletteile von einiger Bedeutung; daneben sind ein heute verschollenes Schlüsselbein aus dem Kesslerloch sowie ein Wadenbeinfragment aus der Höhle Thierstein zu erwähnen.

Weit aussagekräftiger ist das nahezu vollständige Skelett eines mit 40–60 Jahren verstorbenen, kleinwüchsigen Mannes(?) aus der Basisgrotte von Birmatten, zu datieren ins Mesolithikum. Besonders seine Schädelform stellt eine autochthone Weiterentwicklung der aus dem eiszeitlichen Menschentypus dar.

Das menschliche Skelett aus der Basisgrotte von Birmatten [12] ist der älteste nahezu vollständige knöcherne Überrest eines nacheiszeitlichen Homo sapiens auf dem Gebiet der heutigen Schweiz.

#### 2.5.7.2.1. Les plus anciens Homo sapiens sur le territoire suisse

Les vestiges des représentants pléistocènes d'*Homo sapiens* sont très rares. Ceci peut être dû à l'absence de sépultures würmiennes dans les sites suisses seule la grotte de Freudenthal [28] a livré quelques ossements; de plus, on peut mentionner une clavicule, perdue aujourd'hui, et un fragment de péroné provenant de la grotte de Thierstein SO.

Par contre, le squelette presque complet d'un homme (?) de petite taille de Birmatten [12], daté au Mésolithique, est beaucoup plus intéressant. Son crâne présente un développement autochthone de la forme pléistocène. Le squelette de Birmatten [12] est celui du Bichon [8] sont les plus anciens squelettes à peu près. Complets d'*Homo sapiens* postglaciaires sur le territoire de la Suisse actuelle.

(Trad.: Ph. Morel)

#### 2.5.8. Die Krankheiten der paläolithischen und mesolithischen Menschen

(Christiane Kramar)

Das Interesse an der Paläopathologie, einer Wissenschaft, die die Krankheiten von Menschen und Tiere früherer Epochen erforscht, geht über die reine Kenntnis der Krankheitslehre und der Geschichte der Krankheiten hinaus: Sie trägt, indem sie mit der Archäologie zusammenarbeitet, zur Erforschung und Kenntnis früherer Populationen bei, ihrer Lebensumstände und speziell ihres Gesundheitszustandes.

Verletzungen, die sich an menschlichen Skeletten des schweizerischen Paläolithikums und Mesolithikums nachweisen lassen, scheinen selten zu sein. Diesen Eindruck vermitteln die Angaben in der einschlägigen Literatur zu den Skelettresten aus der Grotte du Scé [77] und der Grotte du Bichon [8], aus Vionnaz [95], aus Cotencher [20], aus Saint-Brais [75], aus dem Kanton Schaffhausen und aus Birmatten-Basisgrotte [12] (s. Kap. 2.5.7.2.1.), ebenso unsere eigenen Beobachtungen an den Skeletten aus Veyrier [94]. Einzig das Individuum Veyrier I zeigt Schlagverletzungen, nämlich Schlagspuren (rechtes Scheitelbein eingeschlagen mit einem stumpfen Gegenstand und verheilter Bruch des linken Schien- und Wadenbeins) sowie enthesiopathische Hyperostose (Verknöcherungen der Muskelansätze am rechten Wadenbein und am rechten Fersenbein), wahrscheinlich als Folge seiner körperlichen Behinderung. Die einzigen weiteren festgestellten Schädigungen sind solche an Zähnen (Cotencher [20]; Veyrier II [94]).

Es ist mithin recht kühn, von «Kenntnissen über die paläo- und mesolithischen Populationen» zu sprechen, wenn man sich die geringe Zahl und den bruchstückhaften Zustand der menschlichen Überreste vor Augen hält.

Um diese Überlieferungslücken zu schliessen und einige Angaben über die damaligen Krankheiten zu erhalten, haben wir unsere «bibliographischen Forschungen» auf Frankreich ausgedehnt, wo das – umfangreichere – Skelettmaterial paläopathologisch untersucht wurde. Zieht man den Artikel von Dastugue/de Lumley (1976) bei, stellt man fest, dass die krankheitsbedingten Verletzungen immer zahlreicher sind und sich überhaupt nicht von den heutigen unterscheiden. Wir finden unter anderem Wachstums-Störungen ähnlich den heutigen, wie z.B. Hüftluxationen und Verformungen des Lenden-Kreuz-Gelenks, Verletzungen wie Brüche, die weit häufiger aus ganz gewöhnlichen Alltagstätigkeiten resultieren als aus kriegerischen Aktivitäten, degenerativen Gelenk-Veränderungen wie Arthrose und Infektionskrankheiten, darunter eine möglicherweise Tuberkulose-artige. Bislang

#### 2.5.8. Les maladies des hommes du Paléolithique et Mésolithique

(Christiane Kramar)

L'intérêt de la paléopathologie, science qui a pour objet l'étude des maladies des hommes et animaux des temps anciens, dépasse le cadre de la nosologie et de l'histoire des maladies. En effet, en s'intégrant aux diverses branches de l'archéologie, la paléopathologie contribue à la connaissance des populations anciennes, de leur état sanitaire et de leur mode de vie.

D'après les données de la littérature (concernant les restes des grottes du Scé [77] et du Bichon [8], de Vionnaz [95], de Cotencher [20], de Saint-Brais [75], de Schaffhauser Jura et de Birmatten-Basisgrotte [12]; voir chap. 2.5.7.2.1.) et nos propres observations (les squelettes de Veyrier [94]), les lésions présentées par les hommes du Paléolithique et du Mésolithique de Suisse semblent rares. En effet, outre le sujet I de Veyrier [94] qui, sans conteste, présente des lésions traumatiques (enfoncement du pariétal droit dû à un objet contondant et fractures consolidées des diaphyses tibiale et péronière gauches) et des becs d'hyperostose enthésopathique (ossification des insertions musculaires) au tibia et au calcaneum droits (vraisemblablement consécutives à son handicap physique), aucun autre individu ne montre des lésions osseuses. Les seules atteintes relevées sont dentaires (Cotencher [20] et Veyrier II [94]).

Il est donc hasardeux de parler de «connaissance des populations» lorsque l'on se réfère à des périodes pour lesquelles les restes humains sont encore si peu nombreux et fragmentaires.

Afin de combler ces lacunes «matérielles» et d'avoir quelques renseignements sur les maladies présentes à ces périodes, nous avons étendu nos recherches «bibliographiques» à un pays voisin, la France, où les restes, plus nombreux, ont fait l'objet d'études paléopathologiques détaillées. En se référant à l'article de Dastugue/de Lumley (1976) on constate que, du Paléolithique inférieur au Mésolithique, les lésions pathologiques sont toujours plus variées et ne diffèrent guère de celles dont nous souffrons aujourd'hui. Nous rencontrons, entre autres, des troubles du développement semblables aux nôtres (tels que la subluxation de la hanche, les malformations de la charnière lombo-sacrée), des traumatismes (les fractures étant davantage liées à la vie courante qu'à une activité guerrière), des atteintes articulaires dégénératives (arthrose) et des maladies infectieuses (dont peut-être une de nature tuberculeuse). Aucune affection tumorale n'est observée.

Si la connaissance des pathologies rencontrées chez les hommes paléolithiques et mésolithiques ne nous autorise

ist indes noch keine Veränderung durch einen Tumor beobachtet worden.

Die an den Überresten einzelner paläo- und mesolithischer Menschen beobachteten pathologischen Veränderungen erlauben es zwar noch nicht, in der Grössenordnung von «die Bevölkerung» zu sprechen. Sie lassen es aber immerhin zu, einige seit langem kursierende Vorstellungen richtigzustellen. Deren erste betrifft die prähistorischen Menschen: Sie wurden oft als «kriegerisch», sogar «Wilde» bezeichnet. Die Analyse ihrer Verletzungen zeigt aber eher das Gegenteil, denn die Veränderungen sind, abgesehen von seltenen Ausnahmen, durch Unfälle im Alltagsleben bedingt. Die zweite oft geäußerte Vorstellung betrifft «rheumatische» Erkrankungen, die durch unsere «moderne» Zivilisation bedingt seien: ihr Vorhandensein bei sehr alten Skeletten belegt eher das Gegenteil.

pas encore à parler en termes de «populations», du moins permet-elle de nuancer quelques idées véhiculées depuis longtemps. La première touche les hommes préhistoriques: souvent qualifiés de «belliqueux», voire de «féroces», l'étude de leurs lésions traumatiques tendrait à démontrer l'opposé puisque, à de très rares exceptions, les atteintes sont dues aux accidents de la vie courante. Une autre idée fréquemment émise est celle qui met en cause notre civilisation «moderne» dans la genèse des maladies «rhumatismales»: or, leur présence sur des squelettes fort anciens tend à prouver le contraire.

### 3. Alt- und Mittelpaläolithikum

(Jean-Marie Le Tensorer)

#### 3.1. Spezielle Probleme des Alt- und Mittelpaläolithikums der Schweiz

Durch die Tätigkeiten der Gletscher, die im Kapitel Geologie (Kap. 2.2.) beschrieben sind, wurden die Spuren der ältesten prähistorischen Kulturen meistens ausgelöscht. Deshalb liegt die Verbreitung der ältesten Fundstellen ausserhalb der Zone der letzten maximalen Gletscherausdehnung (Abb. 7.38) oder in hochgelegenen Höhlen, deren Sedimente erhalten geblieben sind. Dabei muss der Zugang wie heute möglich gewesen sein. Diese hochgelegenen Fundstellen, die früher als alpines Paläolithikum (oder Moustérien) bezeichnet wurden (Bächler 1940; Combier 1956; Jéquier 1975), gehören in die Warmphase zwischen Frühwürm und Spätwürm, also in den Interstadial-Komplex Hengelo (ab ca. 40000 BP). Die Frage des «Alpinen Mousterien» und die des «Bärenkultes» wird am Ende des Kapitels behandelt.

Wegen des Alters der Grabungen und der geringen Anzahl von Fundstellen können wir uns nur ein sehr unvollständiges und unsicheres Bild von den Wohnplätzen und der Lebensform im Alt- und Mittelpaläolithikum machen. Wir müssen deshalb über unsere Grenzen hinaus blicken, um gewisse Zusammenhänge zu erhellen. Mehr Angaben besitzen wir in bezug auf die Steinwerkzeuge und die technische Entwicklung.

Die Datierungen der Fundstellen in der Schweiz sind oft noch zu unsicher, und die von uns vorgeschlagene Chronologie basiert auf den seltenen absoluten Daten, die wir heute besitzen, sowie auf einer Synthese aus Daten der geologischen Situation der Fundstätten, sedimentologischen Analysen und paläobotanischen wie paläontologischen Untersuchungen. Wenn wir keine entsprechenden Befunde haben, ermöglichen nur die Besonderheiten der Werkzeuge und die Bestimmung der Kultur im Vergleich mit gut datierten benachbarten Stationen eine chronologische Zuordnung.

Rund um den Alpenbogen sind Spuren mehrerer Epochen früher Menschengruppen zu beobachten:

- Das Altpaläolithikum gehört in eine Periode vor der letzten Eiszeit (Würm). Spuren, die sich auf diese weit zurückliegenden Epochen beziehen, sind selten und schwierig zu interpretieren. Wir unterscheiden normalerweise ein archaisches Stadium, das durch behauene Gerölle charakterisiert ist, dann ein jüngeres Stadium mit Faustkeilen, das eigentliche Acheuléen (ein einziger Fundort in der Schweiz: Pratteln [63]), schliesslich die sich während der Eem-Warmzeit entwickelnden

### 3. Le Paléolithique ancien et moyen

(Jean-Marie Le Tensorer)

#### 3.1. Problèmes particuliers au Paléolithique ancien et moyen de la Suisse

En raison des actions glaciaires décrites dans le chapitre Géologie (chap. 2.2.), les traces des plus anciennes cultures préhistoriques ont été la plupart du temps effacées. C'est pour cette raison que la répartition des sites les plus anciens se situe à l'extérieur de la zone de la dernière extension maximale des glaciers (fig. 7.38), ou bien dans des grottes en altitude dont le contenu sédimentaire a été conservé. Dans ce cas, l'accès devait être possible, comme de nos jours et ces gisements d'altitude, qui appartiennent au groupe autrefois désigné sous le nom de Paléolithique (ou Moustérien) alpin (Bächler 1940; Combier 1956; Jéquier 1975) correspondent à la période de réchauffement qui sépare le Würm ancien du Würm récent, complexe interstadiaire d'Hengelo qui débute après 40000 BP.

Cette question du «Moustérien alpin» et du «culte de l'ours» est traitée à la fin de ce chapitre.

En raison de l'ancienneté des fouilles et du petit nombre de sites, nous ne pouvons donner qu'une image très fragmentaire et incertaine des habitats et de l'économie au Paléolithique ancien et moyen et il est nécessaire de sortir de nos frontières pour éclairer certains points. En ce qui concerne les outillages et l'évolution des techniques, nous possédons davantage de données.

Les datations des sites suisses sont encore souvent trop incertaines et la chronologie que nous proposons repose sur les rares datations absolues que nous possédons à ce jour et sur une synthèse des données de la situation géologique des gisements, des analyses sédimentologiques et des études paléobotaniques et paléontologiques. Lorsque nous ne possédons pas ces renseignements, seule la nature de l'outillage et la détermination de la culture permettent par comparaison avec des stations voisines bien datées de tenter une attribution chronologique.

Autour de l'arc alpin on observe les traces de plusieurs périodes de peuplement ancien:

- Le Paléolithique ancien correspond à une période antérieure à la dernière glaciation (Würm). Les traces se rapportant à ces époques reculées sont rares et difficilement interprétables. On a l'habitude de distinguer un stade archaïque caractérisé par la présence de galets taillés, puis un stade plus récent comprenant des bifaces, l'Acheuléen au sens strict (un seul site en Suisse: Pratteln [63]), enfin pendant l'Eémien se développent les cultures de l'Acheuléen final et du Mico-

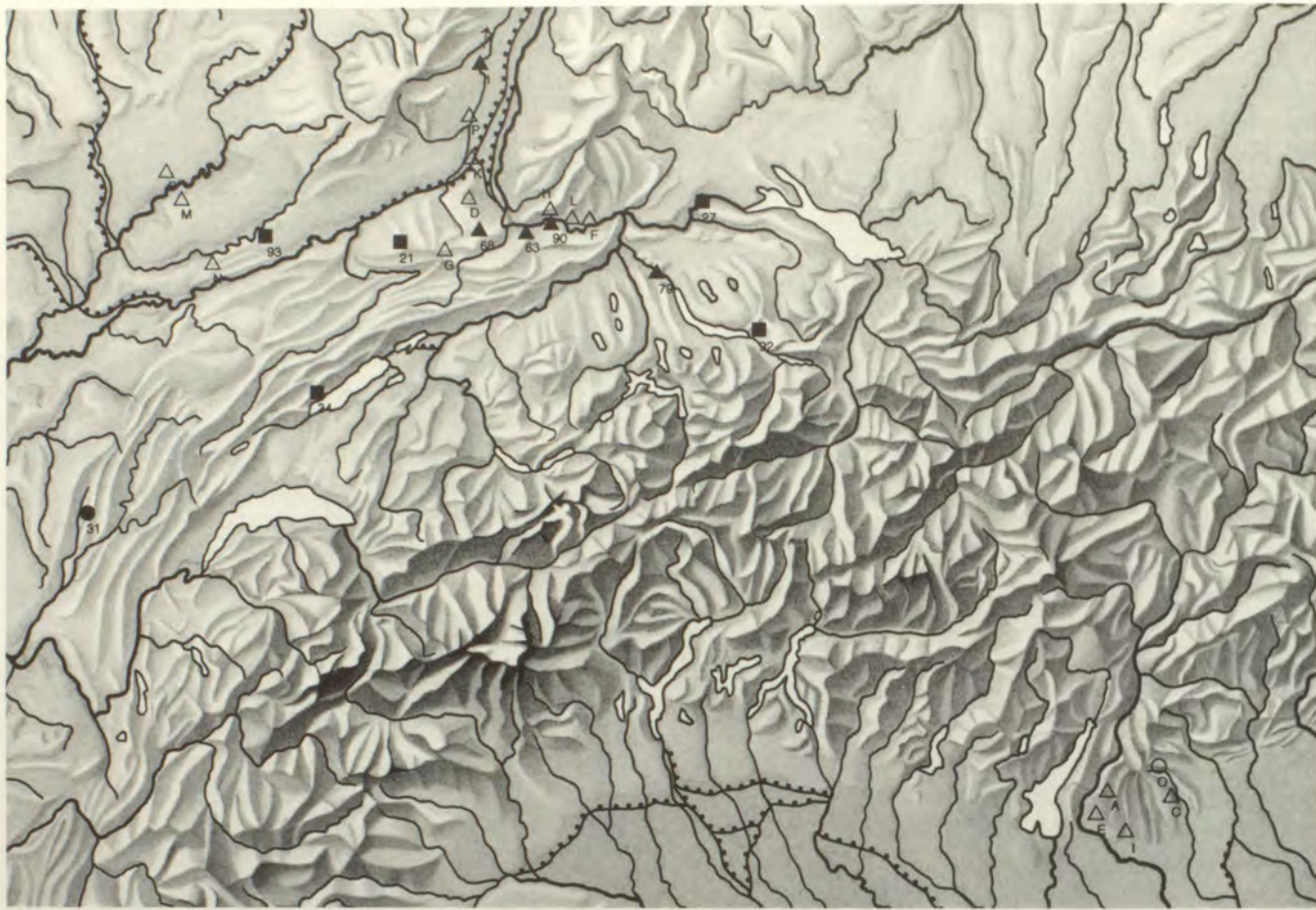


Abb. 38. Verbreitungskarte altpaläolithischer Fundstellen der Schweiz und der benachbarten Gebiete. Signaturen: ● = Höhle oder Abri; ▲ = Freilandstation; ■ = rein faunistische Fundstelle. Die Nummern bei den gefüllten Signaturen entsprechen den Nummern der Station in den Registern.  
 Fig. 38. Carte de répartition des principaux sites du Paléolithique ancien de Suisse et des régions limitrophes. Symboles: ● = grotte ou abri; ▲ = site de plein air; ■ = site uniquement faunistique. Les numéros des symboles pleins correspondent au numéro du site dans le registre.  
 Fig. 38. Carta di distribuzione dei principali luoghi di rinvenimento del Paleolitico antico in Svizzera e nelle regioni circostanti. Simboli: ● = grotta o riparo sotto roccia; ▲ = accampamento a cielo aperto; ■ = rinvenimenti esclusivamente faunistici. I numeri presso i simboli pieni corrispondono al numero del sito nel registro.  
 1 Achenheim; 21 Bâme de Courtemaiche; 27 Flurlingen; 31 Gigny; 34 Grandson; 63 Pratteln; 68 Raedersdorf; 79 Schlieren; 90 Uf Wigg; 92 Uznach; 93 Vergranne.  
 A Cà Verde; B Fedry; C Monte Gazzo I; D Hitzbach F; E Monterico I; F Murg BRD; G Oberlurg F; H Oeflingen BRD; I Quinzano I; K Riedisheim; L Säkingen BRD; M Soing F; N Thurey F; O Ponte di Veia I; P Voegtlinshofen F.

Kulturen des jüngeren Acheuléen und des Micoquien, deren Spuren in unserem Land ebenfalls sehr selten sind (2 Fundplätze: Uf Wigg [90] und Schlieren [79]).  
 – Von ungefähr 80000 BP an beginnen in unserem Gebiet die Kulturen des mittleren Paläolithikums, die unter dem Namen Moustérien zusammengefasst werden. Aber erst im grossen Würm-Interstadial um 40000 BP erfolgt die erste bedeutende Besiedlung des Alpenraumes während einer Periode mit milderem Klima.

Von den Moustérien-Kulturen an ist es in unserem Land möglich, einige paläoethnologische Erscheinungen zu beobachten. Für die älteren Perioden sind die Spuren so selten, dass man nicht über die einfache Beschreibung der Objekte in ihrem chronologischen Rahmen hinausgehen kann.

quien dont les traces sont également très rares dans notre pays (2 sites, Uf Wigg [90] et Schlieren [79]).  
 – A partir d'environ 80000 BP débutent dans nos régions les cultures du Paléolithique Moyen, regroupées sous le nom de Moustériens, mais il faut attendre le grand interstadiaire würmien aux environs de 40000 BP pour assister à la première colonisation importante des zones alpines pendant une période au climat adouci.

A partir des cultures moustériennes il est possible d'observer quelques faits paléolithologiques dans notre pays. Pour les périodes plus anciennes les traces sont si rares que l'on ne peut dépasser la simple description des objets dans leur cadre chronologique.

### 3.2. Das Altpaläolithikum: erste Spuren des Menschen in der Schweiz und in den angrenzenden Gebieten

#### 3.2.1. Die «Geröll-Kultur» (oder «Pebble-Culture»)

Obwohl die Spuren der ältesten Kulturen durch die intensive Gletschererosion verschwunden sind, können wir annehmen, dass in unserer Gegend Menschen schon im mittleren Pleistozän I, dem sogenannten «Mindel-Komplex», wohnten, vor mehr als 400000 Jahren und noch früher, wenn man die in der elsässischen Rheinebene gemachten Funde berücksichtigt. Behauene Gerölle von archaischem Aussehen wurden an verschiedenen Orten entdeckt, in der Region von Burgdorf BE wie auch im Jura und in der Rheinebene. Leider ist es allein auf Grund typologischer Kriterien nicht möglich, das Alter solcher Werkzeuge zu bestimmen. Man unterscheidet gewöhnlich den Chopper (einseitig behauenes Geröll) vom chopping tool mit beidseitigen Abschlügen. Wir wissen heute, dass diese zwei Typen in Europa nicht chronologisch oder kulturell gut definierten Phasen entsprechen.

Die ältesten bis jetzt bekannten menschlichen Spuren in Europa befinden sich ziemlich weit weg in der Auvergne, der Provence, in Kroatien oder Mähren. Die allerersten Besiedlungen liegen mehr als 2 Millionen Jahre zurück (Bonifay 1989). Vor ungefähr 1 Million Jahren trat der Mensch überall auf: entlang der mediterranen und adriatischen Küste wie auch in den grossen Becken von Rhone und Donau. In den meisten Fällen, wie jenem von Soleihac [83] (Haute-Loire; Bonifay 1983; 1989), das nur 200 km südwestlich von Genf liegt, handelt es sich um Freilandstationen in der Nähe einer Wasserstelle: Quelle, See- oder Flussufer.

Die Menschen benutzten mehr oder weniger zugerichtete Gerölle oder verschiedenartige Gesteinsstücke. Die Werkzeuge sind manchmal recht vielfältig, wie in Soleihac [83], wo die wichtigste Schicht (930000 BP; Bonifay 1989) sowohl richtige Geräte aus Abschlügen lieferte, wie Schaber, gekerbte und gezähnte Werkzeuge, dicke Kratzer, wie auch ein Werkzeug mit beidseitiger Retusche oder «Proto-Faustkeil» (Abb. 39). Diese Menschen nutzten das Feuer nicht, richteten aber ihren Wohnplatz durch Zusammenlegen von Steinblöcken oder Steinen her. Man findet in diesen Fundstellen Reste von grossen Tieren wie Südelefant, Stenon-Pferd, grossen Hirschen (*Cervus praemegaceros*) und sogar vom Flusspferd.

Näher zur Schweiz, im Norden der Elsässer Ebene des Rheintalgrabens, wurden geologisch datierte zugeschlagene Gerölle gefunden. Es handelt sich um den Chopper von Achenheim [1] (Abb. 40,1) und um das zugeschlagene Geröll von Hangenbieten (Thévenin 1979). Diese Werkzeuge stammen aus der Grauen Rheinsanden, die

### 3.2. Le Paléolithique ancien: les premières traces de l'homme en Suisse et dans les régions voisines

#### 3.2.1. La «Pebble-culture»

Bien que les traces des plus anciennes cultures aient aujourd'hui disparu du fait de l'érosion glaciaire intense, plusieurs indices permettent de penser que l'homme habitait déjà nos contrées au Pleistocène moyen I, dans ce que l'on appelle encore habituellement le «complexe mindélien», il y a plus de 400000 ans et plus tôt encore si l'on considère les trouvailles faites dans la plaine du Rhin en Alsace.

On a découvert des galets taillés d'aspect archaïque en plusieurs points du territoire, dans la région de Burgdorf BE ainsi que dans le massif jurassien et la plaine rhénane. Hélas il est impossible sur de seuls critères typologiques d'évaluer l'âge de tels outils. On a l'habitude de distinguer le chopper, galet taillé à enlèvements sur une seule face, du chopping tool, à enlèvements bifaciaux. On sait aujourd'hui que ces deux types ne correspondent pas en Europe à des stades chronologiques ou culturels bien définis.

Les plus anciennes traces humaines connues en Europe à ce jour se situent assez loin de la Suisse, en Auvergne, Provence, Croatie ou Moravie. Les toutes premières occupations remontent à plus de 2 mio. d'années (Bonifay 1989). Il y a environ un million d'années l'homme est présent partout, le long des côtes méditerranéennes et adriatiques, ainsi que dans les grands bassins du Rhône et du Danube. Dans la plupart des cas, comme celui de Soleihac [83] en Haute-Loire (Bonifay 1983; 1989) à seulement 200 km au sud-ouest de Genève, il s'agit de stations de plein air à proximité d'un point d'eau, source, bord de lac ou de rivière.

Les hommes ont utilisé aussi bien des galets que des fragments de roches diverses plus ou moins aménagés. Les outils sont parfois assez diversifiés comme à Soleihac [83] où le niveau principal daté de 930000 ans (Bonifay 1989) a livré de vrais outils sur éclats, racloirs, encoches, denticulés, grattoirs épais, ainsi qu'un outil à retouche bifaciale ou «proto-biface» (fig. 39). Ces hommes n'utilisaient pas le feu mais aménageaient déjà leur habitat en accumulant des blocs ou des pierres. On retrouve dans ces gisements les restes de grands animaux tels que l'éléphant méridional, le cheval de Stenon, de grands cerfs (*Cervus praemegaceros*) et même des hippopotames.

Plus près de la Suisse, c'est au nord de la plaine d'Alsace, dans le fossé rhénan que l'on a trouvé des galets taillés datés par les observations géologiques. Il s'agit du chopper d'Achenheim [1] (fig. 40,1) et du galet aménagé de Hangenbieten (Thévenin 1979). Ces artefacts pro-

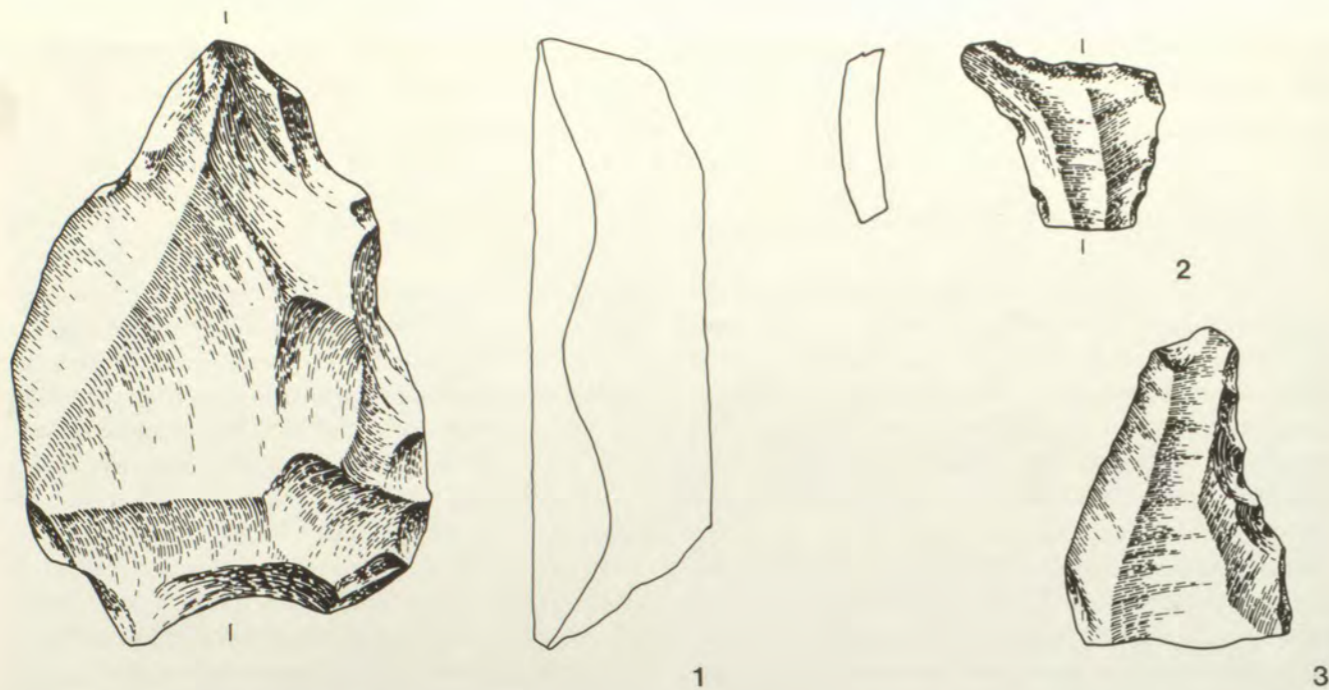


Abb. 39. Soleihac [83]. Proto-Faustkeil und weitere Geräte. 1 Proto-Faustkeil; 2 retuschierter Abschlag; 3 gekerbtes Stück. Nach Bonifay 1983. M 2:3. Zeichnungen Ch. Voltz.  
 Fig. 39. Soleihac [83]. Proto-Biface et autres outils. 1 proto-biface; 2 éclat retouché; 3 pièce à encoches. D'après Bonifay 1983. Ech. 2:3. Dessins Ch. Voltz.  
 Fig. 39. Soleihac [83]. Proto-bifacciale ed altri utensili. 1 proto-bifacciale; 2 scheggia ritoccata; 3 strumento ad incavi. Da Bonifay 1983. Scala 2:3. Disegni Ch. Voltz.

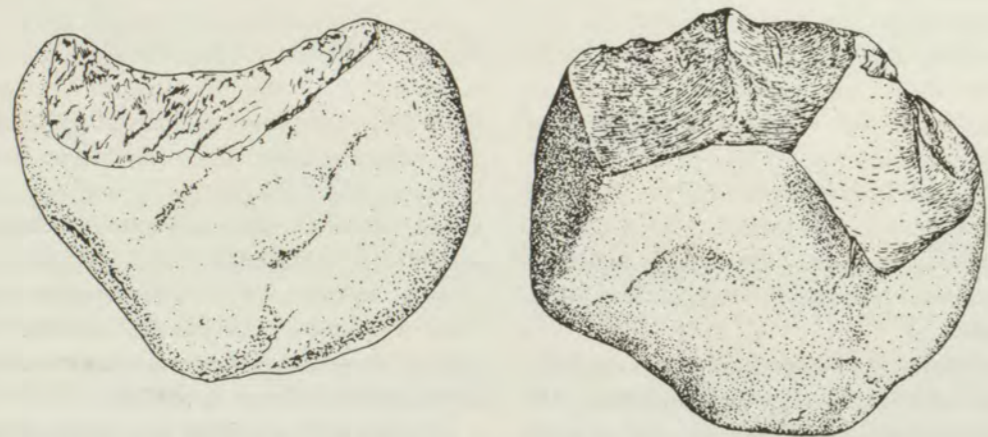


Abb. 40. Achenheim [1]. Choppers. 1 Steinbruch Hurst; 2 Steinbruch Sundhauser West. Nach Thévenin 1979. M 2:3.  
 Fig. 40. Achenheim [1]. Choppers. 1 lœssièrè Hurst; 2 lœssièrè Sundhauser Ouest. D'après Thévenin 1979. Ech. 2:3.  
 Fig. 40. Achenheim [1]. Choppers. Da Thévenin 1979. Scala 2:3.

durch die Fauna des mittleren Pleistozän gekennzeichnet sind, wie das *Equus mosbachensis* (Grosses Pferd), der *Alces latifrons* (Breitstein-Elch), Hirsche und das Flusspferd, das am Anfang der Mindelzeit aus dieser Region verschwunden ist. In einem, dem Mindel/Riss-Interglazial entsprechenden Roten Lehm wurde ebenfalls ein schöner Chopper (Abb. 40,2) gefunden, wie auch Spuren von Feuerstellen, die die Verwendung des Feuers durch unsere Vorfahren vor über 500 000 Jahren belegen.

Wir wollen auch den schönen Quarzit-Chopper aus Raedersdorf [68] abbilden (Abb. 41), der nur wenige Ki-

viennent des sables gris rhénans bien caractérisés par des faunes du Pleistocène moyen à *Equus mosbachensis* (cheval de grande taille), *Alces latifrons* (élan), des cervidés et l'hippopotame qui a disparu de cette région au début des cycles glaciaires du Mindel. Dans un limon rouge correspondant à l'interglaciaire Mindel/Riss on a également trouvé un beau chopper (fig. 40,2) ainsi que des traces de foyers qui prouvent l'utilisation du feu par nos ancêtres il y a au moins 500 000 ans.

Nous avons choisi également de figurer le beau chopper en quartzite de Raedersdorf [68] (fig. 41) découvert à

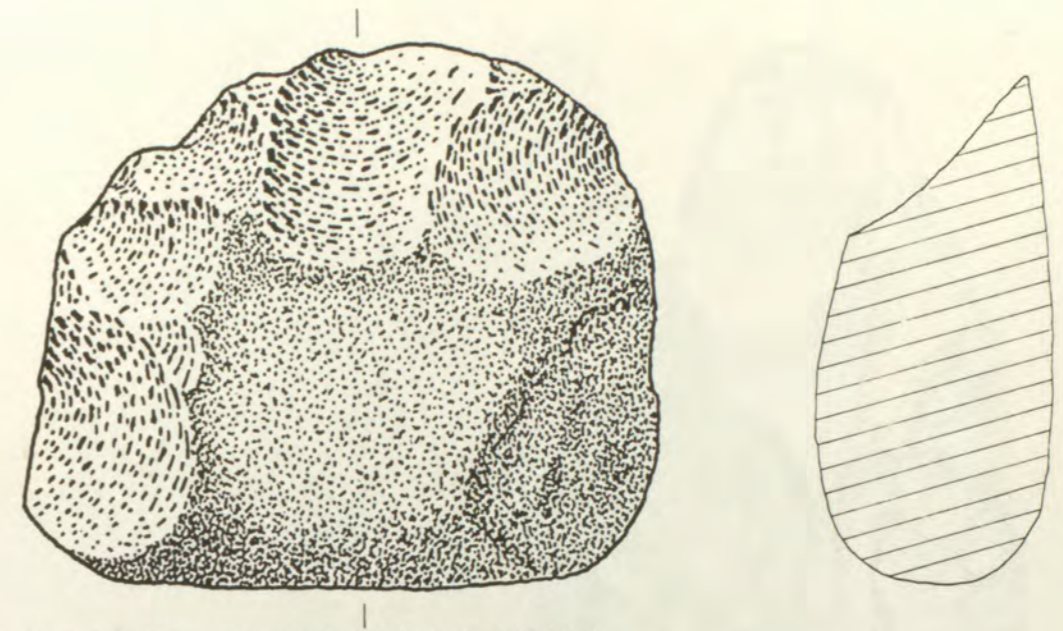


Abb. 41. Raedersdorf [68]. Quarzit-Chopper. Nach Jagher/Jagher 1982. M 2:3.  
 Fig. 41. Raedersdorf [68]. Chopper en quartzite. D'après Jagher/Jagher 1982. Ech. 2:3.  
 Fig. 41. Raedersdorf [68]. Chopper (ciottolo) di quartzite lavorato. Da Jagher/Jagher 1982. Scala 2:3.

lometer von der Schweizer-Grenze entdeckt wurde (Jagher/Jagher 1982) und der die Begehung des Jura durch den Menschen in sehr alter Zeit belegt, ohne Zweifel gleichzeitig mit dem Lagerplatz von Achenheim [1].

quelques km de la frontière suisse (Jagher/Jagher 1982) et témoignant du passage des hommes dans le Jura à une époque très ancienne, sans doute contemporaine de l'occupation d'Achenheim [1].

### 3.2.2. Das Acheuléen und das Micoquien (450 000–100 000)

### 3.2.2. L'Acheuléen et le Micoquien (450 000–100 000)

Das Acheuléen und das Micoquien, durch Faustkeile charakterisierte Kulturen, sind in der Schweiz nur durch drei typische Exemplare belegt: die Faustkeile von Pratteln [63], Schlieren [79] und Uf Wigg [90]. Leider gehen alle diese Funde auf zufällige Entdeckungen zurück.

Der Faustkeil von Pratteln [63] (d'Aujourd'hui 1977) wurde 1974 am Südhang der Rheinterrasse gefunden, die dem mittleren Pleistozän («Mindel» im weiteren Sinn) zugeordnet wird. Die Datierung von die Ablagerungen einer Terrasse überdeckenden Sedimenten ist immer sehr schwierig, wenn bestimmbare paläontologische Reste fehlen. Wir können einen terminus «post quem» vor dem Anfang des Riss-Komplexes im weiteren Sinn annehmen, der mit dem Isotopen-Stadium 10 vor 450 000 Jahren beginnt. Typologisch handelt es sich um einen grossen, mandelförmigen, länglich-asymmetrischen Zweiseiter (Abb. 42) aus gelb-braunem Silex von guter Qualität, der in dieser Gegend wenig verbreitet ist. Zuerst wurde er mit einem Schlagstein grob zubehauen, dann teilweise mit einem Schlegel aus weichem Material (Knochen oder Holz) behauen, mit einer ziemlich entwickelten Technik, der man anderswo kaum vor 250 000/300 000 Jahren begegnet.

En Suisse, l'Acheuléen et le Micoquien, cultures caractérisées par les bifaces, ne sont représentées que par trois specimens typiques: les bifaces de Pratteln [63], de Schlieren [79] et de Uf Wigg [90]. Hélas toutes ces trouvailles sont dues à des découvertes fortuites.

Le biface de Pratteln [63] (d'Aujourd'hui 1977) a été découvert en 1974 sur le versant sud de la terrasse du Rhin attribuée au Pleistocène moyen («Mindel» au sens large). La datation de niveaux colluvionnés postérieurs aux alluvions d'une terrasse est toujours très difficile en l'absence de restes paléontologiques déterminables. On peut envisager une date minimale avant le début du complexe rissien au sens large qui débute avec le stade isotopique 10 vers 450 000 ans. D'un point de vue typologique, il s'agit d'un grand biface (fig. 42) de forme amygdaloïde, asymétrique et allongée en silex jaune-brun de bonne qualité peu commun dans cette région. Tout d'abord dégrossi au percuteur de pierre, il a été partiellement taillé au percuteur doux d'os ou de bois, technique assez évoluée qui ne se rencontre guère ailleurs avant environ 250 000/300 000 ans.

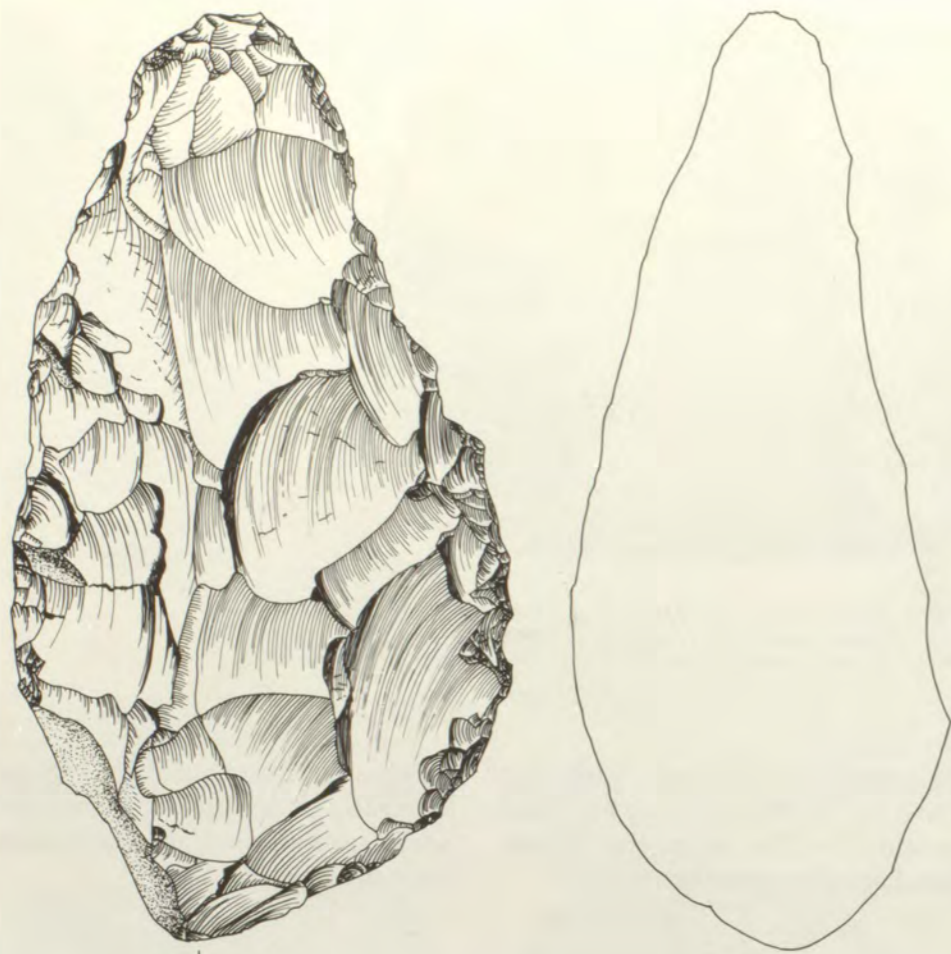


Abb. 42. Pratteln [63]. Faustkeil. M 2:3. Zeichnung Ch. Voltz.  
 Fig. 42. Pratteln [63]. Biface. Ech. 2:3. Dessin Ch. Voltz.  
 Fig. 42. Pratteln [63]. Bifacciale. Scala 2:3. Disegno Ch. Voltz.



Abb. 43. Schlieren [79]. Faustkeil. M 2:3. Zeichnung J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 43. Schlieren [79]. Biface. Ech. 2:3. Dessin J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 43. Schlieren [79]. Bifacciale. Scala 2:3. Disegno J.-M. Le Tensorer.

Der Faustkeil von Schlieren [79] (Abb. 43) wurde 1954 während des Aushubs für einen unterirdischen Tank gefunden (Wyss 1982; Le Tensorer 1986). Man hat bei der Entdeckung keine weiteren Beobachtungen gemacht. Es handelt sich um einen grossen Faustkeil mit schmaler Spitze, konkaven Rändern und unfertiger Basis. Typologisch entspricht er den lanzettförmigen Faustkeilen im Micoquien-Stil des oberen Acheuléen. Er könnte chronologisch am Ende des Riss-Komplexes oder am Anfang der Eem-Warmzeit eingeordnet werden (vor 130000 Jahren).

Das Acheuléen ist auch in der Nähe der Grenzen belegt:

- Im Norden am rechten Rheinufer und am Fuss des Schwarzwaldes,
- im Westen im Elsass, in der Franche-Comté, im französischen Jura,
- im Süden am Fusse der Alpen, in der Region von Como, Bergamo und etwas weiter entfernt um den Gardasee.

Le biface de Schlieren [79] (fig. 43) a été trouvé en 1954 lors du creusement d'une fosse pour enterrer une citerne (Wyss 1982; Le Tensorer 1986). On n'a fait aucune observation lors de sa découverte. Il s'agit d'un grand biface à pointe dégagée à bords concaves et base inachevée. Typologiquement il correspond aux bifaces lancéolés à tendance micoquienne de l'Acheuléen supérieur. Il pourrait se situer chronologiquement vers la fin du complexe rissien ou au début de l'interglaciaire Eémien (130000).

L'Acheuléen est attesté également près des frontières:

- Au nord, sur la rive droite du Rhin, au pied de la Forêt Noire,
- à l'Est, en Alsace, Franche-Comté, Jura français,
- au Sud, au pied des Alpes, dans les régions de Côme, Bergame et un peu plus loin autour du Lac de Garde.

Mit Ausnahme von Schicht XXI in Baume de Gigny [31] (Vuilleme 1989), wo das Acheuléen in einer Schichtenfolge gefunden wurde, bestehen alle andern Spuren dieser Kultur aus Einzelfunden ohne stratigraphischen Zusammenhang.

Die Höhle von la Baume de Gigny [31] (Campy/Chaline/Vuilleme 1989) liegt im französischen Jura zwischen den Bereichen der maximalen Ausdehnung der Würm- und Riss-Vergletscherung. Mit anderen Worten: Die Bewohner der Höhle im Acheuléen hatten dort nur während eines Riss-Interstadial oder des Riss/Würm-Interglazial Zugang (Isotopen-Stadium 5e). Die Acheuléen-Schicht enthielt ungefähr dreissig Stücke, Abschlaggeräte und 4 Faustkeile, einer davon (Abb. 44) klar im Micoquien-Stil. Die archäologische Schicht enthielt zudem Tierknochen und Spuren von Feuerstellen.

Während des letzten Interglazials findet der Übergang vom Altpaläolithikum zum Mittelpaläolithikum statt. In der Schweiz konnte bis in die letzten Jahre kein einziger Fund dieser Epoche zugerechnet werden. Der Fund eines kleinen Faustkeils durch W. Brogli (1976) auf der Flur Uf Wigg [90] auf der Deckschicht der Stirnmoräne, die zum maximalen Vorstoss des Riss-Gletschers in der Region

A l'exception du niveau XXI de la Baume de Gigny [31] (Vuilleme 1989) où l'Acheuléen a été trouvé en stratigraphie, toutes les autres traces de cette culture consistent en des trouvailles isolées, sans contexte stratigraphique.

La grotte de la Baume de Gigny [31] (Campy/Chaline/Vuilleme 1989) est située dans le Jura français entre les zones d'extension maximale des cycles würmien et rissien. Autrement dit, les occupants acheuléens de la caverne ne purent y accéder que pendant un interstade rissien ou pendant l'interglaciaire Riss/Würm (stade isotopique 5e). Le niveau acheuléen a livré une trentaine de pièces, outils sur éclats et 4 bifaces dont l'un (fig. 44) de type nettement micoquien. La couche archéologique renfermait en outre des ossements d'animaux et des traces de foyers.

C'est au cours du dernier interglaciaire que l'on assiste au passage du Paléolithique ancien au Paléolithique moyen. En Suisse, jusqu'à ces dernières années, aucune trouvaille n'était rapportable à cette époque, mais la découverte d'un petit biface par W. Brogli (1976) à Uf Wigg [90] sur les dépôts de recouvrement de la moraine frontale de l'avancée maximale du glacier rissien dans la ré-

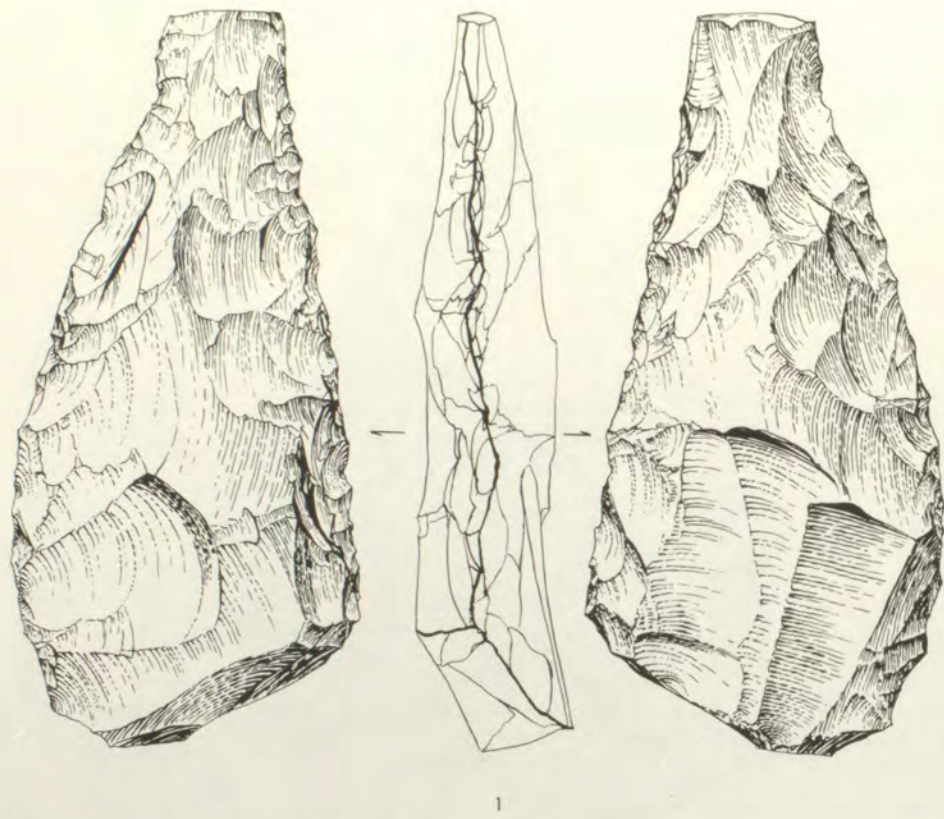


Abb. 44. Gigny [31]. Acheuléen-Gerät: Faustkeil vom Micoque-Typ. Nach Vuillemeij 1989. M 2:3.  
 Fig. 44. Gigny [31]. Acheuléen, biface de type micoquien. D'après Vuillemeij 1989. Ech. 2:3.  
 Fig. 44. Gigny [31]. Acheuleano: bifacciale di tipo Micoque. Da Vuillemeij 1989. Scala 2:3.

von Möhlin AG gehört, schliesst indes unserer Ansicht nach diese Lücke (Le Tensorer 1986b). Dieser Faustkeil, mit einem Schlagstein aus einem Geröllabschlag von rostbraunem Quarzit zugehauen, gehört mit seiner Kleinheit und seiner länglichen Form mit konkaven Rändern typologisch in die Familie der Micoquien-Geräte (Abb. 45).

gion de Möhlin AG vient, à notre sens, de combler cette lacune (Le Tensorer 1986b). Taillé au percuteur de pierre, dans un éclat de galet en quartzite rouille, ce biface, par sa petite taille et sa forme élancée à bords concaves prend typologiquement place dans la famille des industries micoquiennes (fig. 45).

### 3.2.3. Das Leben im Altpaläolithikum

Wie wir gesehen haben, fehlen in der Schweiz die Daten, mit denen man ein Bild des Lebens im Altpaläolithikum entwerfen könnte. Wir müssen uns deshalb auf Beobachtungen aus anderen Regionen stützen, um unsere Kenntnisse zu erweitern.

Das Altpaläolithikum ist eine sehr lange Periode, während der sich der *Homo erectus* (Abb. 34) und seine Nachfolger, die zur Gruppe der Präneandertaler gehören, langsam entwickelt haben (s. Kap. 2.5.5.; 2.5.6.). Die Lebensbedingungen und die Wohnweise hingen vom Klima ab. Die Menschheit lernte in der Tat radikale Veränderungen kennen, von Eiszeiten bis zu Warmphasen. Wegen der riesigen Zeiträume waren diese Veränderungen für die Menschen nicht erkennbar.

### 3.2.3. La vie au Paléolithique ancien

Comme nous venons de le constater, les éléments permettant de reconstituer les conditions de vie des hommes du Paléolithique ancien font défaut en Suisse. Il nous faut donc faire appel aux observations réalisées dans d'autres régions pour élargir notre connaissance.

Le Paléolithique ancien est une période très longue au cours de laquelle, l'*Homo erectus* (fig. 34) puis ses descendants regroupés sous le terme général de préneandertaliens ont évolué lentement (voir chap. 2.5.5.; 2.5.6.). Les conditions de vie et l'habitat étaient sous la dépendance du climat. L'homme a en effet connu des changements radicaux, passant de périodes glaciaires à des périodes chaudes. En raison de la durée immense ces changements n'étaient pas perceptibles pour les hommes.

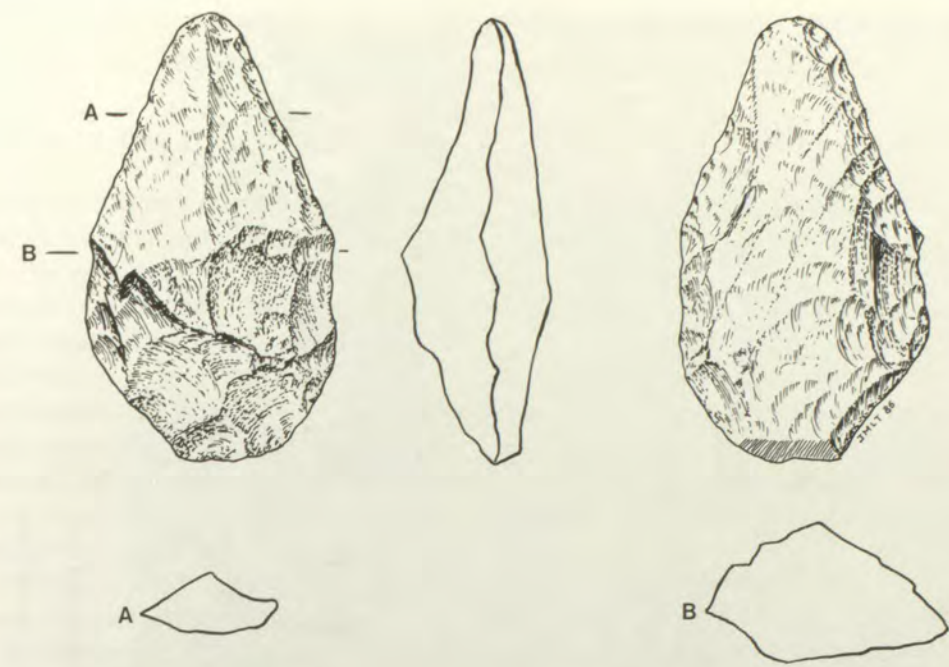


Abb. 45. Uf Wigg [90]. Kleiner Faustkeil des spätesten Acheuléen (Micoquien). M 2:3. Zeichnungen J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 45. Uf Wigg [90]. Petit biface de l'Acheuléen final (Micoquien). Ech. 2:3. Dessins J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 45. Uf Wigg [90]. Piccolo bifacciale dell'Acheuleano finale (facies Micoque). Scala 2:3. Disegni J.-M. Le Tensorer.

Diese Menschen waren jedenfalls gewandte Jäger (Abb. 46), die grosse, manchmal sehr gefährliche Tiere zu erlegen vermochten. Wie man in der Höhle von Gigny [31] feststellen kann, lebten sie in kleinen Gruppen. Sie liessen sich entweder im offenen Gelände auf Anhöhen mit dominanter Lage nieder, die eine gute Beobachtung der Umgebung ermöglichten, oder im Schutz von Grotten- und Höhleneingängen in der Nähe von Wasser.

Die Nutzung des Feuers vor etwa 500000 Jahren stellte einen wesentlichen Entwicklungsschritt dar. Von dieser Zeit an kann man eine Organisation des Wohnplatzes beobachten; das Auftreten von organisierten Lagerplätzen um eine Feuerstelle herum ist sicher ein grundlegender Schritt in der Entwicklung der Menschheit. Weil die Beherrschung des Feuers die Tätigkeiten konzentriert und die Beziehungen zwischen Individuen begünstigt, bringt diese Errungenschaft gleichzeitig technische Fortschritte und das Auftreten regionaler Kulturtraditionen mit sich. Der Lagerplatz wird gestaltet, der Mensch baut einfache Behausungen mit einer Herdstelle wie in Terra Amata (Nizza); Bereiche für die Steinbearbeitung tauchen auf, und man beobachtet eine Trennung von innerem und äusserem Raum.

Als Nomaden verbrachten die Jäger nur wenige Zeit in diesen Wohnplätzen, was die kleine Anzahl der Funde erklärt.

Dans tous les cas, ces hommes étaient d'habiles chasseurs (fig. 46) capables d'abattre des animaux de grande taille, parfois très dangereux. Ils vivaient par petits groupes comme on le voit dans la grotte de Gigny [31]. Ils s'installaient soit en plein air, sur une position dominante, permettant une bonne observation du territoire, soit à l'abri des porches de grottes et cavités à proximité d'un point d'eau.

Vers 500000 ans, la découverte de l'usage du feu constitua une étape essentielle. A partir de cette époque on observe une organisation de l'habitat; l'apparition de campements organisés autour d'un foyer est assurément une étape fondamentale dans l'évolution de l'humanité. Concentrant l'activité et favorisant les contacts entre individus, la maîtrise du feu va entraîner à la fois des progrès techniques et l'apparition de traditions culturelles régionales. L'habitat va se structurer, l'homme construit des habitations rudimentaires comprenant un foyer comme à Terra Amata (Nice), des zones d'atelier de taille apparaissent et l'on observe une séparation entre espace intérieur et extérieur.

Les chasseurs, nomades, passaient peu de temps dans ces sites ce qui explique la faible quantité d'objets retrouvés.



Abb. 46. Leben am Ende des Altpaläolithikums, während des Eem: Jägergruppe (Neandertaler) am Rhein bei Basel; am gegenüberliegenden Ufer eine Gruppe Waldelefanten. Zeichnung B. Clarys.  
 Fig. 46. La vie au Paléolithique inférieur final, Eemien: groupe de chasseurs néandertaliens au bord du Rhin, près de Bâle; sur l'autre rive, un groupe d'éléphants antiques. Dessin B. Clarys.  
 Fig. 46. La vita alle fine del Paleolitico antico, durante il periodo eemiano: gruppo di cacciatori neandertaliani sul Reno presso Basilea; sulla riva opposta si vede un gruppo di elefanti antichi. Disegno B. Clarys.

### 3.3. Das Moustérien: erste Besiedlungsperiode der Schweiz

#### 3.3.1. Forschungsstand und Verbreitung der Fundplätze

Das Moustérien bezeichnet einen Kulturkomplex, der dem Mittelpaläolithikum entspricht und über ganz Europa verbreitet ist. Es wird durch den Gebrauch von Abschlägen charakterisiert, aus denen die Werkzeuge gemacht sind, und allgemein nach Fazies unterteilt, die F. Bordes (1953; 1961; 1984) definiert hat.

Diese Unterteilung beruht auf den Mengenverhältnissen der Werkzeuggruppen wie Schaber, Spitze, gekerbte und gezähnte Stücke, Rückenmesser, und den Typen, die sich im Laufe des Jungpaläolithikums weiterentwickeln, nämlich Kratzer, Stichel und Bohrer. Die Abschlagstechniken, im Speziellen die sogenannte Levallois-Technik (Abb. 48), dienen ebenfalls als Ordnungsmerkmale.

Wenn auch die ältesten Moustérien-Horizonte schon vor dem letzten Interglazial vorhanden sind, werden die Fundstellen doch erst ab ungefähr 80000 im unteren Rhonetal relativ häufig. Die Moustérien-Gruppen erreichen ihre maximale Verbreitung kurz vor ihrem Erlöschen zwischen 50000 und 40000 Jahren. Zu dieser letzten Periode gehören die meisten Moustérien-Fundstellen in der Schweiz.

Durch ihre verschiedenen Wohnformen werden die Moustérien-Fundstätten in drei Hauptgruppen unterteilt (Abb. 47): die Freilandstationen, die Wohnplätze in Höhlen oder Abris des Jura sowie die Höhenstationen in Höhlen der Alpenregion.

Die Angaben über diese verschiedenen Wohnplätze sind sehr uneinheitlich. Sie stammen häufig aus Altgrabungen und ihre Datierung bleibt das Hauptproblem. Für die alpinen Höhenstationen ist klar, dass wegen der Nähe der Gletscher die Möglichkeit von Lagerplätzen während den Eiszeiten geschlossen war. Aus diesem Grunde neigten die meisten Autoren wie Bächler (1936; 1940) dazu, diese Höhenstationen dem letzten Interglazial zuzuordnen. Die Untersuchungen, die seither unternommen wurden (Andrist/Flükiger/Andrist 1964; Kuhn-Schnyder 1964; Schmid 1958; 1977), die Pollenanalysen (Müller 1979) und die Paläontologie (Andrist/Flükiger/Andrist 1964; Kuhn-Schnyder 1968) sowie in letzter Zeit C14-Datierungen zeigen, dass die Wohnplätze mit den Warmphasen des Würmkomplexes in Verbindung stehen und heute die Hypothese einer älteren Datierung als Würm ausgeschlossen werden kann.

#### 3.3.2. Freilandstationen

Die meisten Freilandstationen sind durch Erosion verschwunden; dieser Lagertyp ist daher im Vergleich mit

### 3.3. Le Moustérien: première période de peuplement de la Suisse

#### 3.3.1. Répartition des sites et état de la recherche

Le Moustérien désigne un complexe industriel correspondant au Paléolithique moyen et s'étendant sur toute l'Europe. Caractérisé par l'emploi d'éclats comme pièces supports des outils, il est habituellement subdivisé en faciès définis par F. Bordes (1953; 1961; 1984) à partir des proportions de groupes d'outils tels que les racloirs, les pointes, les pièces à encoches et les denticulés, les couteaux à dos et les types qui connaîtront un développement au cours du Paléolithique supérieur, grattoirs, burins et perçoirs. Les techniques de débitage des éclats, en particulier le débitage dit Levallois (fig. 48), servent également de critères de classification.

Si les niveaux moustériens les plus anciens sont déjà présents avant le dernier interglaciaire, ce n'est qu'à partir de 80000 ans environ que les sites deviennent relativement nombreux dans la basse vallée du Rhône. L'extension maximale des groupes moustériens se situe peu avant leur extinction entre 50000–40000 ans. C'est à cette dernière période qu'appartiennent la majorité des sites moustériens suisses.

Par leurs types d'habitats, les sites moustériens se subdivisent en trois groupes principaux (fig. 47): les stations de plein air, les gisements en grotte ou sous abri du Jura, enfin les sites d'altitude dans les grottes de la zone alpine.

Les données concernant ces différents habitats sont très inégales. Elles résultent souvent de fouilles anciennes et la datation reste le problème majeur. En ce qui concerne les sites alpins, il est évident que la proximité des glaciers permet d'exclure la possibilité d'habitats pendant les phases glaciaires. C'est pour cette raison que la plupart des auteurs comme Bächler (1936; 1940) avaient tendance à situer ces gisements d'altitude pendant le dernier interglaciaire. Les études géologiques exécutées depuis (Andrist/Flükiger/Andrist 1964; Kuhn-Schnyder 1964; Schmid 1958; 1977), palynologiques (Müller 1979) et paléontologiques (Andrist/Flükiger/Andrist 1964; Kuhn-Schnyder 1968) ainsi que récemment des datations au carbone 14, démontrent que les habitats correspondent à des phases adoucies du complexe würmien et que l'hypothèse d'une datation plus ancienne que le Würm est aujourd'hui à écarter.

#### 3.3.2. Habitats de plein air

La plupart des sites de plein air ont disparu par érosion; ce type de station est donc fortement sous-représenté par rapport aux habitats en grotte mieux protégés.





Abb. 47. Verbreitungskarte der wichtigsten Moustérien-Fundstellen der Schweiz und der benachbarten Gebiete in Frankreich und Italien.

Signaturen: ● = Höhle oder Abri; ▲ = Freilandstation; ■ = rein faunistische Fundstelle.  
Die Nummern bei den gefüllten Signaturen entsprechen den Nummern der Station in den Regesten.

Fig. 47. Carte de répartition des sites moustériens principaux de Suisse et des régions limitrophes françaises et italiennes.

Symboles: ● = grotte ou abri; ▲ = site de plein air; ■ = site uniquement faunistique.

Les numéros correspondent au numéro du site dans le registre.

Fig. 47. Carta di distribuzione dei più importanti luoghi di rinvenimento del Musteriano in Svizzera e nelle regioni circostanti italiane e francesi.

Simboli: ● = grotta o riparo sotto roccia; ▲ = accampamento a cielo aperto; ■ = rinvenimenti esclusivamente faunistici.

I numeri presso i simboli pieni corrispondono al numero del sito nel registro.

5 Baré; 2 Ausserberg Riehen; 9 Biolley-Orjulaz; 15 Casamène; 19 Chilchlihöhle; 20 Cotencher; 21 Bame de Courtemaiche; 23 Drachenloch; 24 Echenoz; 31 Gigny; 33 Grande Barne; 34 Grandson; 40 Kastelhöhle (Nord); 44 Lichen; 45 Liesberg, Abri; 47; Löwenburg-Neumühlfeld III; 51 Monfenera; 54 Mühle Roggenburg; 57 Noir Bois; 58 La Passagère; 59 Piombo, Bucca del; 60 Piquette; 61 les Plaints; 65 Pré Monsieur; 70 Rehlagstrasse; Basel; 74 Romain-la-Roche; 75 Saint-Brais; 78 Schalbergfelsenhöhle; 80 Schnurenloch; 84 Stein; 85 Tecknau; 91 Unterer Steinbruch Münchenstein; 97 Wildkirchli; 98; Wildmannisloch; 99 Ziegelei Allschwil.  
A Briona I; B Cà Verde I; C Chenecey F; D Cléron F; E Monte Gazzo I; F Gondenans F; G Gonvillars F; H Masserano I; I Monterico I; K Pombia I; L Quinzano I; M Seillot F; N Sauvigney F; O Wyhlen BRD; P Ponte di Veia I.

den besser geschützten Höhlenplätzen krass untervertreten. Trotzdem zeigt sich, betrachtet man die Verteilung der in Frankreich und Italien häufigen Freilandstationen, dass diese in der Nähe von Gebirgen viel seltener sind. Dies erklärt die geringe Anzahl von Moustérien-Plätzen in Gebirgsländern wie der Schweiz und Österreich. Die Neandertaler haben offenbar die Ebenen und grossen Täler vorgezogen, um Standlager zu errichten. Auf ihren Streifzügen in die Berge haben sie wahrscheinlich Abris und Höhleneingänge für ihre Rast aufgesucht.

Néanmoins, lorsque l'on compare la répartition des sites de plein air moustériens, nombreux en France et en Italie, on se rend compte que ceux-ci se raréfient fortement à l'approche des zones de relief, ce qui explique le petit nombre de stations moustériennes en région montagneuse, cas de la Suisse et de l'Autriche. Les Hommes de Néandertal ont donc préféré les plaines et les grandes vallées pour établir des campements de longue durée et lorsqu'ils se sont aventurés dans la montagne, ils ont vraisemblablement cherché des abris et des entrées de grottes pour leur halte.

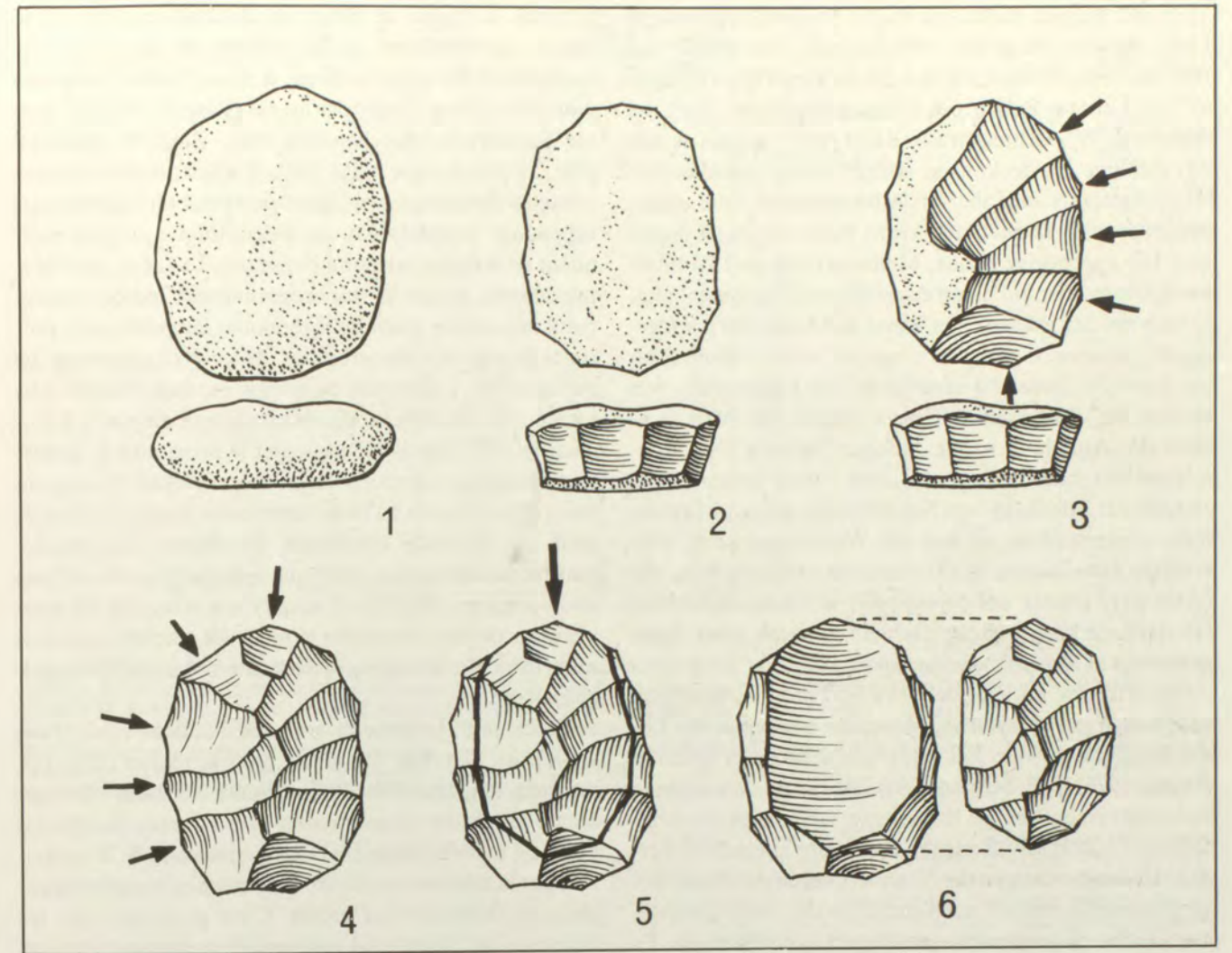


Abb. 48. Hauptmerkmale der «Levallois-Technik». Diese Technik ermöglicht die Herstellung von Abschlägen, Klingen oder Spitzen einer gewünschten Form. Üblicherweise entrindet man in einem ersten Arbeitsschritt die rohe Silex-Knolle (1) und gibt ihr dabei den passenden Umriss (2); mit zum Zentrum hin gerichteten Schlägen legt man sodann eine Längsseite, die sogenannte Abbaufäche, frei (3.4); ein an einer Schmalfäche geführter Schlag (5) lässt einen Abschlag entstehen, dessen Umriss weitgehend mit dem des Kerns übereinstimmt (6). Nach Bordes 1971.

Fig. 48. Caractères généraux du débitage Levallois. La méthode dite Levallois permet d'obtenir des éclats, lames ou pointes de forme prédéterminée. Dans le cas le plus classique, on façonne le nucléus pour lui donner la forme adéquate (2), puis on prépare sa surface supérieure par des enlèvements centripètes (3.4) et, après avoir préparé un plan de frappe à une extrémité, on détache un éclat (5) qui possède à peu près la forme qu'on a donnée au nucléus (6). D'après Bordes 1971.

Fig. 48. Caratteristiche principali della tecnica di scheggiatura di tipo Levallois. Da Bordes 1971.

Il metodo detto di Levallois permette di ottenere delle schegge, lame o punte di forme predeterminate. Secondo la procedura classica, al nucleo viene conferita la forma adeguata (2). In seguito la sua superficie superiore viene preparata mediante scheggiatura centripeta (3.4). Dopo aver preparato su di un'estremità un piano di percussione, si può staccare una scheggia (5), che avrà grosso modo la stessa forma data al nucleo (6).

In der Schweiz sind die Moustérien-Stationen selten und auf die unteren Lagen des Nordjura und die Rheinebene um Basel beschränkt. Ausserhalb unserer Grenzen muss man sich deutlich von den Alpen in das italienische Piemont entfernen, um Fundstätten an Flussufern zu finden. Im französischen Jura, in der Franche-Comté, im Elsass und in Lothringen sind Moustérien-Freilandstationen im Schichtzusammenhang selten. Im Norden und Osten kennt man ausser im Rheintal keine solchen Fundstellen, weder im Schwarzwald, noch am Bodensee, noch im Alpenbereich.

En Suisse, les stations moustériennes de plein air sont rares et limitées au nord du Jura en basse altitude et à la plaine Rhénane autour de Bâle. Hors de nos frontières, il faut s'éloigner sensiblement des Alpes dans le Piémont italien pour trouver des stations en bord de rivière. Dans le Jura français, la Franche-Comté, l'Alsace et la Lorraine, les sites de plein air moustériens sont rares en stratigraphie. Enfin au Nord et à l'Est à l'exception de la vallée du Rhin on ne connaît pas de tels sites, ni dans la Forêt Noire, ni autour du Lac de Constance, ni dans la zone alpine.

In der Region Basel liegen die Freilandstationen im Löss, auf dem Rand der Mittelterrasse von Rhein und Birs zwischen 300 und 350 m ü. M. In allen Fällen (Furger 1977) – Unterer Steinbruch Münchenstein [91], Ziegelei Allschwil [99], Rehlagstrasse Basel [70] – handelt es sich um zufällige Entdeckungen einiger wenig charakteristischer Artefakte, die aber ins Mittelpaläolithikum eingeordnet werden können und kurze Halte der Jäger anzeigen. Die zugehörige Fauna, Mammut, Ren und Wollnashorn, deutet klar auf einen eiszeitlichen Zusammenhang, jedoch mit der Präsenz von Pferd und Riesenhirsch (*Megaceros giganteus*) gemildert, was auf weite, offene Räume hinweist. Indessen ermöglicht die Entdeckung von Resten des Rothirsches (*Cervus elaphus*) in Münchenstein die Annahme naher, lockerer Wälder. Die Moustérien-Menschen hatten also dem Rhein entlang, speziell an der Mündung von Nebenflüssen gejagt, in einem frühen Interstadial, als sich der Wald ausbreitete, während die eiszeitliche Fauna noch nicht verschwunden war (Abb. 35). Immer auf Streifzügen in neue, durch den Gletscherrückzug befreite Gebiete konnten diese Jäger später bis in das Gebirge vorstossen.

Im Aufstieg entlang der Birs und ihrer Nebenflüsse entdeckten die Moustérien-Menschen im Gebiet der Löwenburg Kalkgestein mit Silex von sehr guter Qualität (Jagher 1973; 1987; Schmid 1980). Der Fund von solchem Rohstoff ermöglicht die Ernährung, weil damit Jagdwaffen und Geräte zum Zerlegen der Beute hergestellt werden. Deshalb richteten die Neandertaler in der Nähe dieser Silexvorkommen – nach der Fülle der zurückgelassenen Geräte zu schliessen – wichtige Lagerplätze ein. Es handelt sich um ein an Schabern, die drei Viertel der Geräte ausmachen (Abb. 49) sehr reiches Moustérien. Die Abschläge wurden häufig in der Levallois Technik angefertigt. Das Vorkommen von speziellen Werkzeugen mit verdünntem Rücken (Abb. 50), erlaubt eine typologische Annäherung dieser Geräte an die Moustérien-Gruppen des Typs Ost-Ferrassie des französischen Rhonebeckens.

Die Fundstätte der Löwenburg-Neumühlefeld III [47] liegt an einem besondern Ort auf 570 m ü. M., auf einem Höhenzug, der das Tal der Lützel beherrscht und ein kleines, besonntes, leicht südwärts geneigtes Plateau bildet.

Wahrscheinlich entsprechen die verschiedenen vor kurzem entdeckten Moustérien-Fundstätten in der Gemeinde Alle (JU) auf 470 m ü. M. einer ähnlichen Lage, wo die Moustérien-Menschen gleichzeitig Rohstoff, Wasser und Wild fanden. Diese Fundstellen, Noir Bois [57] und Pré Monsieur [65], liegen am Nordfuss des Hügels von Noir Bois [57] auf einer Terrasse, die die Flussebene der Allaine leicht überragt (Masserey und Othenin-Girard 1992). Die Fundstelle von Pré Monsieur [65], wo die Grabung 1992 begonnen hat, lieferte in einer ersten Son-

Dans la région de Bâle, les stations de plein air se situent dans les loess, sur les rebords des moyennes terrasses du Rhin et de la Birs, à des altitudes comprises entre 300–350 m. Dans tous les cas (Furger 1977), à Unterer Steinbruch Münchenstein [91], Ziegelei Allschwil [99], Rehlagstrasse Bâle [70], il s'agit de découvertes fortuites de quelques artefacts peu caractéristiques mais cependant rapportables au Paléolithique moyen indiquant de courtes haltes de chasseurs. La faune associée, mammoth, renne et rhinocéros laineux indique clairement un contexte glaciaire légèrement tempéré par la présence du cheval et du cerf géant (*Megaceros giganteus*), ce qui confirme l'existence de grands espaces ouverts. Cependant la découverte de restes de cerf élaphe à Münchenstein [91] permet d'envisager la proximité de forêts. Les Moustériens seraient donc venus chasser le long du Rhin en particulier à l'embouchure des vallées affluentes dans un contexte climatique de début d'interstade, puisque la forêt gagne, alors que la faune glaciaire n'a pas encore disparu (fig. 35). Toujours à la conquête de nouveaux territoires libérés par le recul des glaciers, ces chasseurs iront plus tard jusqu'à s'aventurer dans la montagne elle-même.

Remontant la Birs et les petites vallées adjacentes, les Moustériens ont découvert dans la région de la Löwenburg (Jagher 1973; 1987; Schmid 1980) des affleurements de calcaire livrant un silex de très bonne qualité. La quête de matière première conditionne celle de la nourriture par la fabrication d'armes de chasse et d'outils appropriés au dépeçage des proies. C'est pour cela que les Hommes de Néandertal ont installé à proximité de ces gisements de silex des campements importants si l'on en juge par l'abondance d'outils abandonnés. Il s'agit d'un Moustérien très riche en racloirs qui constituent les trois quarts des outils (fig. 49). Les éclats sont fréquemment obtenus par la méthode Levallois. La présence d'outils particuliers à dos amincis (fig. 50) permet typologiquement de rapprocher cette industrie des groupes de Moustériens de type Ferrassie oriental du bassin rhodanien français.

La station de la Löwenburg-Neumühlefeld III [47] occupe un site particulier à 570 m d'altitude, sur un éperon dominant la vallée de la Lucelle et formant un petit plateau bien ensoleillé, en pente douce vers le sud.

Il est probable que la récente découverte de plusieurs sites moustériens, sur la commune d'Alle, à l'altitude de 470 m correspond à une situation analogue où les moustériens pouvaient trouver à la fois matière première, eau et gibier.

Ces sites, Noir Bois [57] et Pré Monsieur [65], s'étendent au pied du versant nord de la colline du Noir Bois [57] sur un replat surplombant légèrement la plaine alluviale de l'Allaine (Masserey/Othenin-Girard 1992). Le site de Pré Monsieur [65] dont la fouille a débuté en 1992

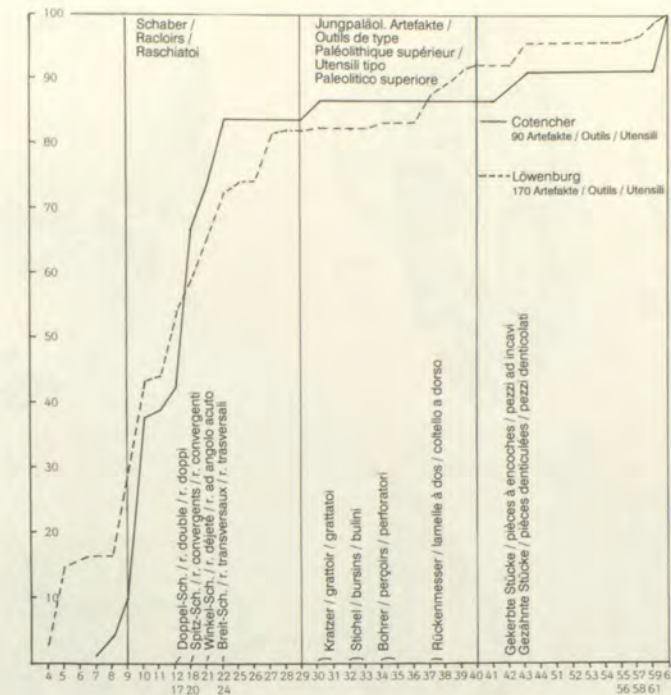


Abb. 49. Cotencher [20] und Löwenburg-Neumühlefeld III [47]. Summationskurven der Moustérien-Werkzeuge. x-Achse Typenliste nach Bordes (1953); y-Achse kumulierte Prozentsätze der Steinwerkzeuge. Die zwei Kurven sind vergleichbar. Moustérien Typ Charentien (Quina für Cotencher, Ferrassie für Löwenburg-Neumühlefeld III, da dort Levallois-Abschläge vorkommen).

Fig. 49. Cotencher [20] et Löwenburg-Neumühlefeld III [47]. Diagrammes cumulatifs des industries moustériennes. Abscisses liste des types (Bordes 1953); ordonnées pourcentages cumulés des outils. Les deux courbes sont comparables. Moustérien de type Charentien (Quina pour Cotencher, Ferrassie pour Löwenburg-Neumühlefeld III, où il y a des éclats Levallois).

Fig. 49. Cotencher [20] e Löwenburg-Neumühlefeld III [47]. Diagrammi cumulativi delle industrie musteriene.

dierung mehr als 10000 Artefakte (Stahl-Gretsch/Detrey 1993). Bei Pré Monsieur [65] handelt es sich um Abschlag-Ateliers aus dem Moustérien. Die Kerne und die bearbeiteten Geräte machen weniger als 10% des Materials aus. Der Abschlag erfolgte in Levallois-Technik und die Abschläge wie auch die Nuclei sind häufig willentlich sehr klein (Abb. 51,1–6). Dies erinnert an eine Fazies des Moustérien, die von F. Bordes als Asinipodien bezeichnet wird (Bordes 1975; 1981). Die eigentlichen Geräte wurden auf grösseren Abschlägen angefertigt. Durch das Vorherrschen der Schaber stimmen die Werkzeuge gut mit dem üblichen Moustérien-Inventar überein (Abb. 51,7–12). Diese Besonderheiten veranlassen uns, dieses Moustérien eher in die grosse Charentien-Gruppe (Quina-Ferrassie) einzuordnen, wobei aber die Existenz gewisser Eigenheiten, im besonderen die Verkleinerung der Levallois-Abschläge, hervorzuheben ist.

Die Datierung all dieser Freilandstationen ist sehr schwierig. Die Beobachtung der geologischen Verhältnisse und der Fauna – sofern diese erhalten ist – lässt uns Aufenthalte während einer oder mehrerer Warmphasen des älteren oder mittleren Würm, vor oder nach der ersten grossen Vollvergletscherung annehmen. Die typolo-

a livré plus de 10000 artefacts lors du premier sondage (Stahl-Gretsch/Detrey 1993). Dans le cas de Pré Monsieur [65], il s'agit d'ateliers de débitage moustériens. Les nucléus et les outils façonnés représentent moins de 10% du matériel. Le débitage est levallois et les éclats comme les nucléus sont volontairement souvent de très petite taille (fig. 51,1–6). Ceci rappelle un faciès moustérien désigné par F. Bordes sous le nom d'Asinipodien (Bordes 1975; 1981). Les outils proprement dits sont réalisés sur des éclats plus grands. Dominés par le groupe des racloirs, les outils correspondent bien à l'inventaire habituel du Moustérien (fig. 51,7–12). Ces caractères nous incite plutôt à situer ce Moustérien dans le grand groupe Charentien (Quina-Ferrassie) mais en soulignant l'existence de certains traits originaux, en particulier l'aspect diminutif du débitage levallois.

La datation de tous ces sites de plein air est difficile. L'observation du contexte géologique et de la faune, lorsque celle-ci est conservée nous incite à situer ces occupations au cours d'un ou plusieurs interstades du Würm ancien ou moyen avant ou après le premier grand pléni-glaciaire. Les caractères typologiques de l'industrie de Löwenburg-Neumühlefeld III [47] comparable aux

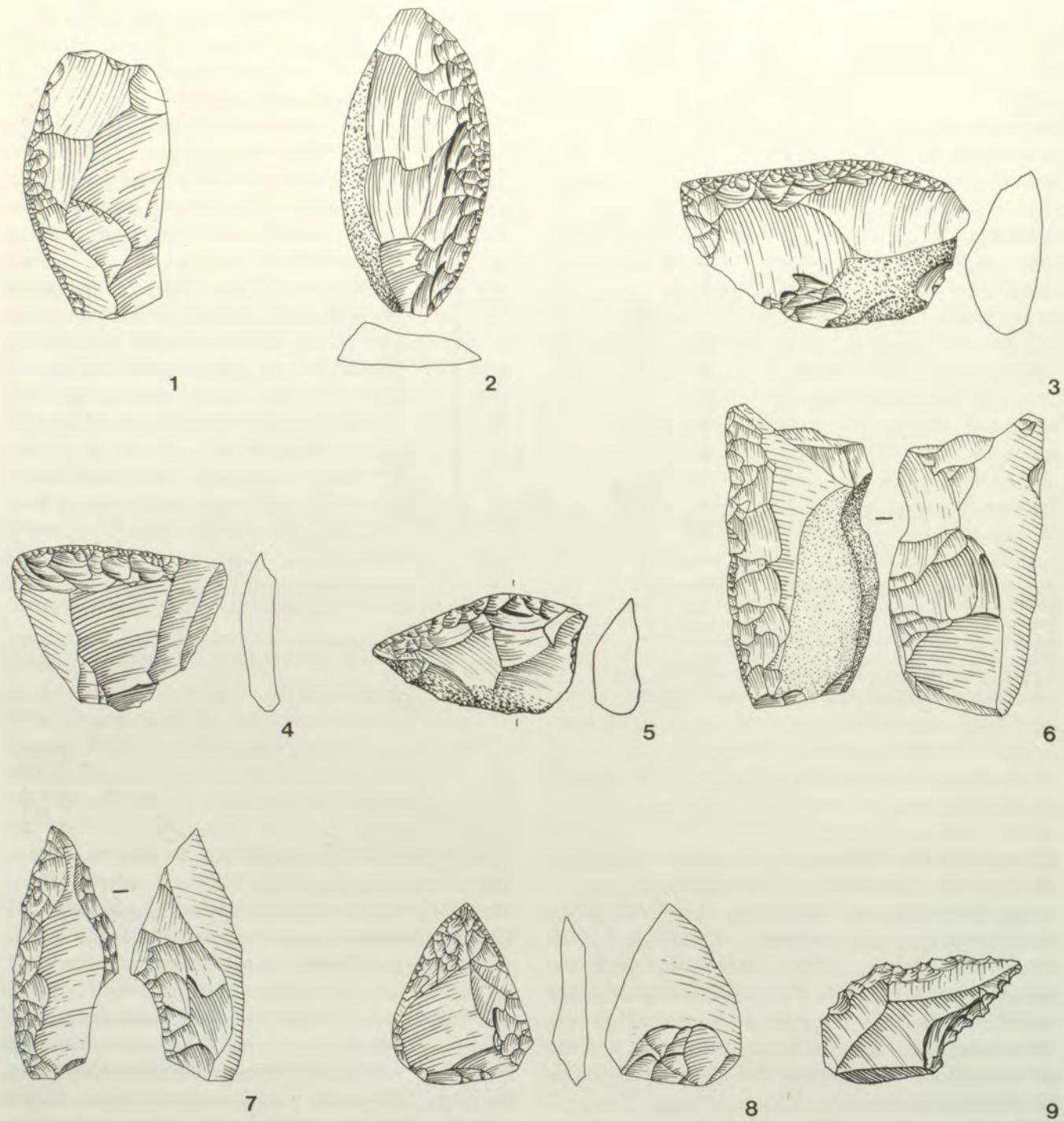


Abb. 50. Löwenburg-Neumühlefeld III [47]. Moustérien-Werkzeuge. 1 Bogenschaber an typischem Levallois-Abschlag; 2 Bogenschaber Typ Quina; 3 Winkelschaber; 4, 5 konvexer Breitschaber; 6 Schaber mit verdünntem Rücken; 7 Spitzschaber mit ventralretuschierter Kerbe; 8 Moustérienspitze mit verdünnter Basis; 9 Tayac-Spitze. M 2:3. Nach Jagher/Jagher 1973. Zeichnungen J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 50. Löwenburg-Neumühlefeld III [47]. Outillage moustérien. 1 racloir simple convexe sur éclat levallois typique; 2 racloir simple convexe type Quina; 3 racloir déjeté; 4, 5 racloirs transversaux convexes; 6 racloir à dos aminci; 7 racloir convergent à cran par retouches sur la face plane; 8 pointe moustérienne à base amincie; 9 pointe de Tayac. Ech. 2:3. D'après Jagher/Jagher 1973. Dessins J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 50. Löwenburg-Neumühlefeld III [47]. Utensili musteriani. 1 raschiatoio semplice convesso su scheggia tipica Levallois; 2 raschiatoio semplice convesso di tipo Quina; 3 raschiatoio déjeté; 4, 5 raschiatoi trasversali convessi; 6 raschiatoio a dorso assottigliato; 7 raschiatoio convergente «cran» a ritocchi sulla faccia piana; 8 punta musteriana su base assottigliata; 9 cuspidi di Tayac. Scala 2:3. Disegni J.-M. Le Tensorer.

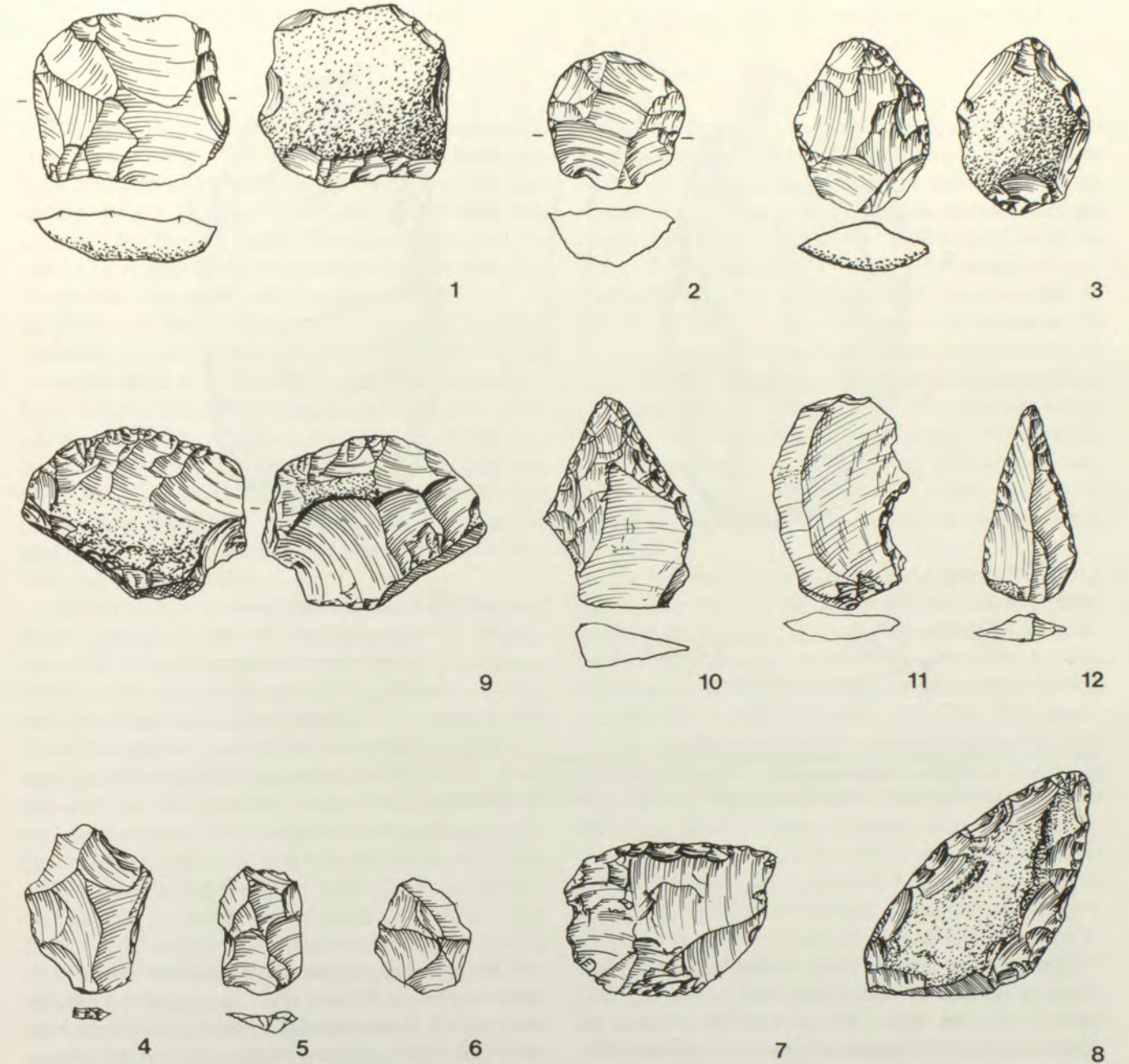


Abb. 51. Pré Monsieur [65]. Moustérien-Werkzeuge. 1-3 Levallois-Kerne; 4-6 Levallois-Abschläge; 7 Breitschaber; 8 Winkelschaber; 9 Breitschaber mit verdünntem Rücken; 10 Spitzschaber; 11 gekerbtes Stück; 12 Spitze. M 2:3. Zeichnungen J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 51. Pré Monsieur [65]. Outillage moustérien. 1-3 nucléus levallois; 4-6 éclats Levallois diminutifs; 7 racloir transversal; 8 racloir déjeté; 9 racloir transversal à dos aminci; 10 racloir convergent; 11 pièce à encoche; 12 pointe. Ech. 2:3. Dessins J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 51. Pré Monsieur [65]. Utensili musteriani. 1-3 nuclei Levallois; 4-6 schegge Levallois; 7 raschiatoio trasversale; 8 raschiatoio déjeté; 9 raschiatoio trasversale a dorso assottigliato; 10 raschiatoio convergente; 11 strumento ad incavi; 12 punta. Scala 2:3. Disegni J.-M. Le Tensorer.

gischen Merkmale der Geräte aus der Fundstelle Löwenburg-Neumühlefeld III [47], die vergleichbar sind mit den gut datierten Mousterien-Komplexen des unteren Rhonetals um 60000/70000 Jahren, ergeben eine Datierung dieses Siedlungstyps in einer der Warmphasen vor der älteren Vollvergletscherung.

Moustériens aujourd'hui bien datés dans la basse vallée du Rhône vers 60/70000 ans nous incitent à placer ce type d'habitat dans un des épisodes adoucis précédant le pléni-glaciaire inférieur.

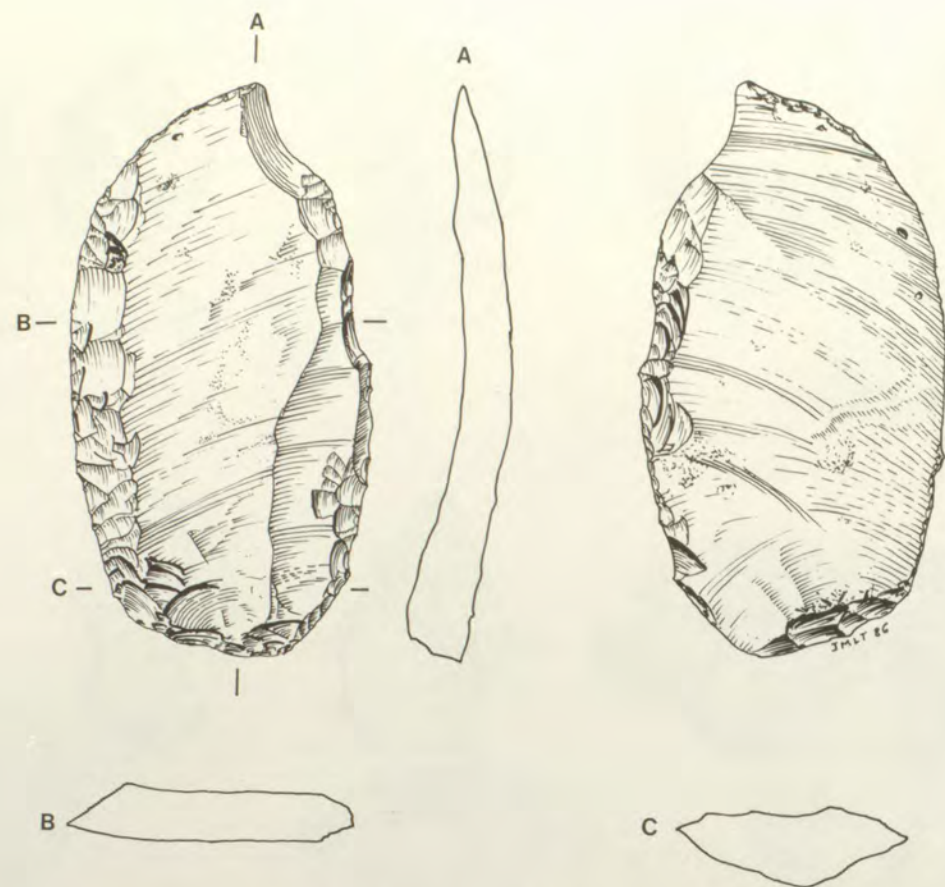


Abb. 52. Stein [84]. Schaber mit verdünntem Rücken. M 2:3. Zeichnungen J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 52. Stein [84]. Racloir à dos aminci. Ech. 2:3. Dessins J.-M. Le Tensorer.  
 Fig. 52. Stein [84]. Raschiatoio con dorso assottigliato. Scala 2:3. Disegni J.-M. Le Tensorer.

Dem gleichen Typ schreiben wir den Schaber mit verdünntem Rücken aus Stein [84] (Abb. 52) zu, der 1983 zufällig gefunden wurde. Dieses wunderbare Stück aus schwarz-weissem Chalzedon zeugt von der perfekten Beherrschung der Levallois-Abschlagtechnik und der Silexbearbeitung und bestätigt die Ausbreitung der Mousterien-Menschen als Träger der sogenannten «Quina/Ost Ferrassie-Kultur» (Le Tensorer 1978) in der Nordwestschweiz. Die Entdeckung der Wohnplätze von Alle könnte die Existenz von zwei verschiedenen Mousterien-Fazies im Jura aufzeigen, die sich durch die Grösse der Artefakte unterscheiden, einerseits den Typ Löwenburg oder Noir Bois mit grossen Werkzeugen, andererseits den Typ Pré Monsieur mit kleinen Abschlägen.

C'est au même complexe que nous rattachons le racloir à dos aminci de Stein [84] (fig. 52), trouvé fortuitement en 1983. Cette magnifique pièce en calcédoine noire et blanche témoigne d'une maîtrise parfaite du débitage Levallois et de la taille du silex et vient confirmer l'extension des Moustériens porteurs de la culture dite «Quina/Ferrassie orientale» (Le Tensorer 1978) dans le nord-ouest de la Suisse. La découverte des gisements de Alle permet de penser qu'il existait dans le Jura deux faciès de Moustériens qui se différencient par les dimensions des artefacts, l'un de type Löwenburg ou Noir Bois, à grands outils, l'autre de type Pré Monsieur à débitage diminutif.

### 3.3.3. Wohnplätze in Höhlen und Abris im Jura

#### 3.3.3.1. Vorbemerkung

Häufiger als Freilandstationen sind Wohnplätze in Höhlen oder unter Abris, die sich auf beiden Seiten des Juras zwischen 350 und 700 m ü.M. verteilen, mit Ausnahme einiger Höhenstationen wie Les Plaints [61] (1120 m). Im Westen, in der Franche-Comté, sind die Mousterien-Höhlen recht zahlreich und gleichmässig von Montbéliard bis südlich von Lons-le-Saunier verteilt, wo die Höhle von Baume de Gigny [31] liegt, die Referenzfundstelle für das Mousterien des Jura. Im Osten, im schweizerischen Jura, beschränken sich die weniger häufigen Fundstätten auf die Region der Birs und weiter unten sowie auf die Anhöhen, die die Region südlich von Neuenburg beherrschen. Dort befindet sich die berühmte Höhle von Cotencher [20], die, fast ein Jahrhundert nach den ersten grossen Grabungen von Dubois und Stehlin im Jahr 1916, die bedeutendste Fundstätte des schweizerischen Mousterien bleibt.

Anders als Freilandstationen enthalten Höhlenfundstellen meistens mehrere Belegungsphasen, bedingt durch den festen Standort der Höhle, deren Öffnung den Blick anzieht und sofort benutzbaren Schutz anbietet, falls die Höhle nicht schon von anderen unerwünschten Gästen besetzt ist. Tatsächlich dienten diese oft geräumigen Höhlen vor allem dem grossen Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) als Unterschlupf, dessen Knochenreste praktisch die gesamten tierischen Reste in den prähistorischen Sedimenten ausmachen. Der Mensch musste sich sommers vorsichtig hineinwagen, wenn dieses gefährliche Tier die Höhle nicht mehr bewohnte. Die von den Mousterien-Menschen zurückgelassenen Spuren sind im allgemeinen wenig ergiebig. Sie zeugen aber von verschiedenen Tätigkeiten, die wir anhand der Forschungsergebnisse von Cotencher [20] (Adatte et al. 1991; Dubois/Stehlin 1933; Egloff 1989; Le Tensorer 1987a; Rentzel 1990; Schmid 1958) und von Baume de Gigny [31] (Campy/Chaline/Vuilleme 1989) herauszuarbeiten versuchen werden.

#### 3.3.3.2. Die Zeiten der Aufenthalte

Die beiden stratigrafischen Profilen von Gigny [31] und Cotencher [20] lassen (Abb. 53) eine mehrfache Belegung durch den Mousterien-Menschen erkennen, vor allem in Gigny, wo richtige Bodenstrukturen des Lagerplatzes beim Eingang gut erhalten sind, während in Cotencher tiefer in der Höhle gegraben wurde, wo die Menschen wenig Spuren hinterlassen haben. Die Hauptaktivitäten fanden am Tageslicht statt, das heisst am Eingang und im Bereich vor der Höhle. Dieser Teil fehlt in Coten-

### 3.3.3. Habitats en grotte et sous abris dans le Jura

#### 3.3.3.1. Préface

Plus nombreux que les sites de plein air, les gisements en grotte ou sous abri se répartissent de part et d'autre du Jura, à des altitudes moyennes entre 350-700 m. à l'exception de quelques grottes d'altitude comme celle des Plaints [61] (1120 m). A l'Ouest, en Franche-Comté, les grottes moustériennes sont assez nombreuses et régulièrement réparties de Montbéliard, jusqu'au sud de Lons-le-Saunier où s'ouvre la grotte de la Baume de Gigny [31], site de référence du Moustérien jurassien. A l'Est, dans le Jura suisse, les sites moins nombreux se concentrent dans la région de la Birse et, plus bas, sur les contreforts dominants la région au sud de Neuchâtel où s'ouvre la célèbre grotte de Cotencher [20] qui demeure, près d'un siècle après les premières grandes fouilles de Dubois et Stehlin en 1916, le site majeur du Moustérien helvétique.

Par rapport aux sites de plein air, les gisements en grottes présentent le plus souvent plusieurs périodes d'occupation du fait de la fixité de l'emplacement de la caverne dont l'ouverture attire le regard et offre un abri immédiatement utilisable lorsque la cavité n'est pas déjà occupée par un hôte indésirable. En effet, ces cavités, souvent spacieuses ont avant tout servi de refuge au grand ours des cavernes, *Ursus spelaeus*, dont les ossements représentent la quasi totalité des restes animaux dans les sédiments préhistoriques. L'homme a dû s'y aventurer avec prudence, sans doute l'été lorsque ce dangereux animal n'occupait plus la caverne. Les vestiges laissés par les Moustériens sont en général peu abondants mais témoignent cependant d'activités diversifiées que nous allons tenter d'exposer à la lumière des données obtenues à Cotencher [20] (Adatte et al. 1991; Dubois/Stehlin 1933; Egloff 1989; Le Tensorer 1987a; Rentzel 1990; Schmid 1958), et dans la Baume de Gigny [31] (Campy/Chaline/Vuilleme 1989).

#### 3.3.3.2. Les époques d'occupation

Comme on peut le voir sur les deux profils stratigraphiques de Gigny [31] et Cotencher [20] (fig. 53), les périodes d'occupation par les Moustériens sont multiples, surtout à Gigny où de véritables sols d'habitat sont bien conservés au niveau du porche alors qu'à Cotencher la fouille a intéressé une partie plus profonde de la caverne où les hommes ont laissé peu de traces. Les activités principales avaient lieu à la lumière du jour, c'est à dire à l'entrée et en avant de la caverne, partie aujourd'hui

cher wegen der Hangerosion an den Abhängen der Areuse-Schlucht im Eingangsbereich des Val de Travers, wo sich die Höhle auf einer Höhe von 660 m ü. M. öffnet.

Die Datierung dieser verschiedenen Belegungsphasen ist heikel, da die Sedimentation im Karstgebiet äusserst variabel und schnellen Erosionsphasen unterworfen ist, die die Ablagerungen der Höhle manchmal bis zur totalen «Entleerung» zerstören. Die Stratigraphie überliefert also eine Folge von Phasen der Ablagerung, der Sedimentationspausen oder von Erosion von unbestimmbarer Dauer. Die C14-Datierungsmethode hilft uns in Zeiten, die jünger sind als 50000 Jahre, aber für die älteren Epochen können wir nur eine relative Chronologie aufstellen.

In Gigny [31] können wir eine mehrfache Begehung der Höhle während dreier grosser Perioden beobachten: vor etwa 80000 Jahren lassen sich Mousterien-Menschen nieder, charakterisiert durch das Vorherrschen der Schabern; diesen folgen die Menschen des typischen Mousterien. Nach einer Vergletscherung erscheinen die Menschen erneut in der Höhle gegen 60000 BP während einer gemässigten Phase, dem sogenannten St. Julian-Interstadial (Brörup/Odderade-Komplex). Es handelt sich um ein Mousterien mit gezähnten Werkzeugen. Dann folgt eine andere eindeutige Mousterien-Kultur, danach verlassen die Menschen diese Gegend. Die letzte Belegungsphase ist viel später, vor etwa 30000 Jahren. Sie entspricht einer speziellen Mousterien-Fazies, die reich an Schabern ist und an jene der ersten Belegungsphasen erinnert. Es ist also belegt, dass im Jura die Gruppen mit Mousterien-Charakteristiken noch nach dem Erscheinen des Jungpaläolithikums ausharrten, das anderswo vor 35000 beginnt.

In Cotencher [20] konnten ebenfalls verschiedene Belegungshorizonte nachgewiesen werden, aber nur die jüngste Schicht, die mit C14 um 40000 datiert wird, ergab genug Geräte für eine Bestimmung. Von den 419 von Dubois und Stehlin gesammelten Artefakten stammen tatsächlich 90% aus der obersten Schicht, dem sogenannten Geröllhorizont, und der Rest aus den unteren Schichten, die von den Autoren als «braune Schicht» bezeichnet wird. Dieses Mousterien ist zweifellos vom Typ mit vielen Schabern (Abb. 54) wie in den unteren und oberen Schichten von Gigny [31]. Im Gegensatz zur französischen Station veranlasst uns aber das Vorkommen von Schabern des Typs Quina, einer «Limace» und von Stücken mit verdünntem Rücken, diesen Gerätebestand den Gruppen des Ost-Quina-Mousterien des unteren Rhonetales und des Languedoc zuzuordnen. Dieses obere Mousterien von Cotencher [20] kann chronologisch in das grosse Hengelo-Interstadial im weiteren Sinn eingeordnet werden, zwischen den mittleren und oberen Horizonten von Gigny [31].

disparue à Cotencher [20] en raison de l'érosion des versants des gorges de l'Areuse à l'entrée du Val de Travers où s'ouvre la cavité à l'altitude de 660 m.

La datation de ces diverses périodes d'habitat est délicate car la sédimentation en milieu karstique est extrêmement variable et sujette à des phases d'érosion rapides qui détruisent des niveaux, allant parfois jusqu'à «vider» totalement la cavité. La stratigraphie traduit alors un empilement de phases de dépôt, d'arrêt de sédimentation ou d'érosion dont la durée est indéterminable. La méthode de datation au carbone 14 nous éclaire en ce qui concerne les périodes plus récentes que 50000 ans mais pour les époques plus anciennes nous en sommes réduits à établir une chronologie relative.

A Gigny [31] on observe une fréquentation assez suivie de la caverne à trois grandes périodes: vers 80000 ans s'installent des Moustériens caractérisés par l'abondance des raclours auxquels succéderont des Moustériens typiques. Après une phase glaciaire les hommes reviennent dans la grotte lors d'une phase adoucie dite interstade de Saint Julien (complexe de Brörup/Odderade), vers 60000 ans. Il s'agit alors d'un Moustérien à denticulés. Avec le retour du froid, succède une autre culture de Moustérien typique, puis les hommes désertent la région. La dernière période d'occupation est beaucoup plus tardive, vers 30000 ans. Elle correspond à un faciès moustérien particulier riche en raclours rappelant celui des premières occupations. Il est donc établi que dans le Jura des groupes aux caractéristiques moustériennes ont perduré après l'apparition du Paléolithique supérieur qui, ailleurs, débute avant 35000 ans.

A Cotencher [20], plusieurs niveaux d'habitats sont également attestés, mais seule la couche la plus récente, datée aux environs de 40000 ans par le carbone 14 a livré une industrie suffisamment abondante pour être déterminée. En effet, sur les 419 artefacts recueillis par Dubois et Stehlin, 90% proviennent de la couche supérieure dite «à galets» et le reste, des niveaux inférieurs qualifiés de «couche brune» par les auteurs. Ce moustérien est incontestablement du type riche en raclours (fig. 54) comme dans les niveaux profonds et supérieurs de Gigny [31], mais à la différence du site français, la présence de raclours de type Quina, d'une «limace» et de pièces à dos amincis nous incite à rapprocher cette industrie des groupes du Moustérien Quina oriental de la basse vallée du Rhône et du Languedoc. Ce Moustérien supérieur de Cotencher [20] se placerait chronologiquement pendant le grand complexe interstadaire d'Hengelo au sens large, entre les niveaux moyens et supérieurs de Gigny [31].

## GROTTE DE COTENCHER

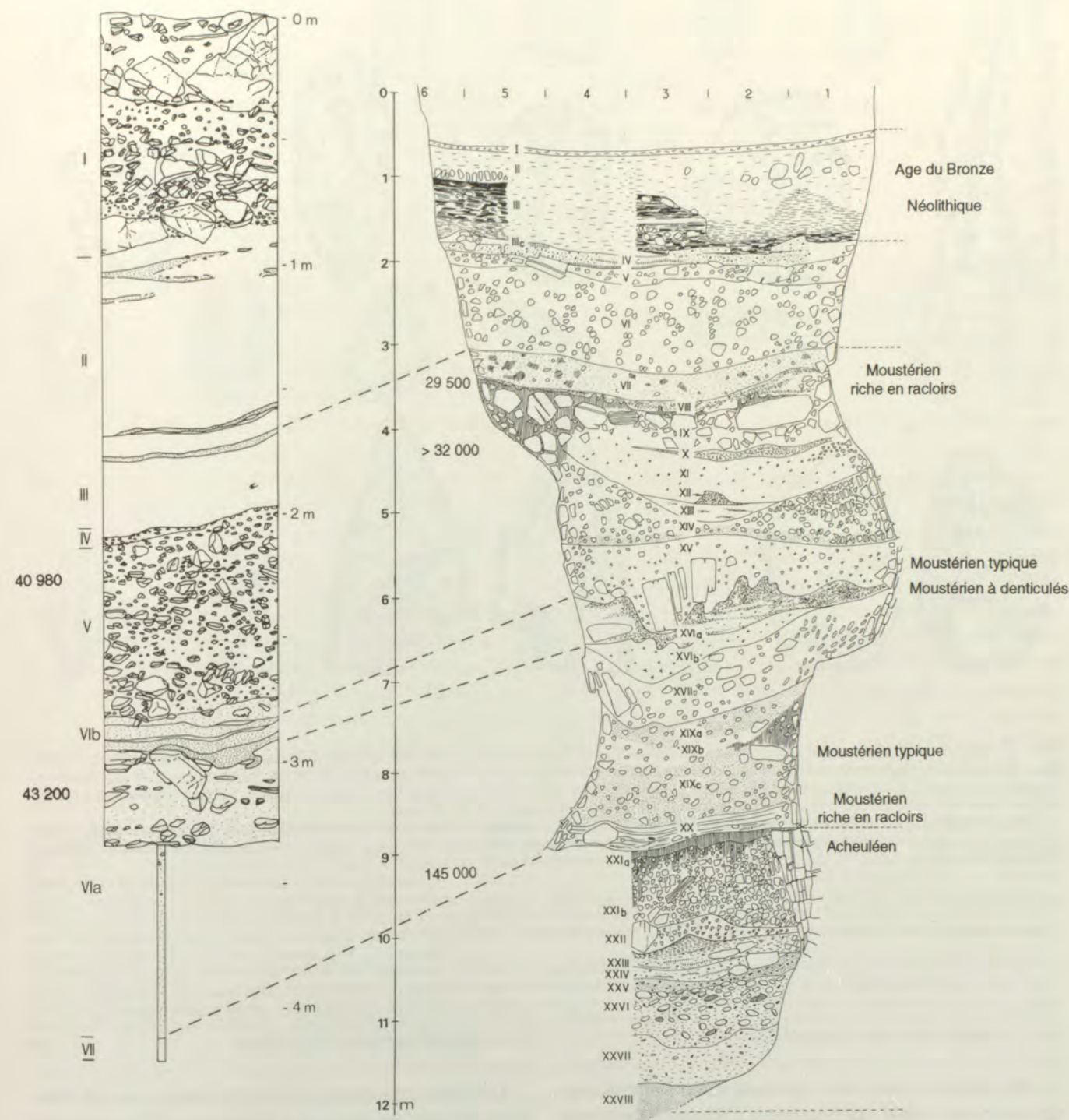


Abb. 53. Cotencher [20] und Gigny [31]. Vergleich der Stratigraphien. Nach Adatte/Rentzel/Kübler 1991 bzw. Campy/Chaline/Vuillemeys 1989.  
Fig. 53. Cotencher [20] et Gigny [31]. Stratigraphies comparées. D'après Adatte/Rentzel/Kübler 1991 et Campy/Chaline/Vuillemeys 1989.  
Fig. 53. Cotencher [20] e Gigny [31]. Confronto delle stratigrafie. Da Adatte/Rentzel/Kübler 1991, risp. Campy/Chaline/Vuillemeys 1989.

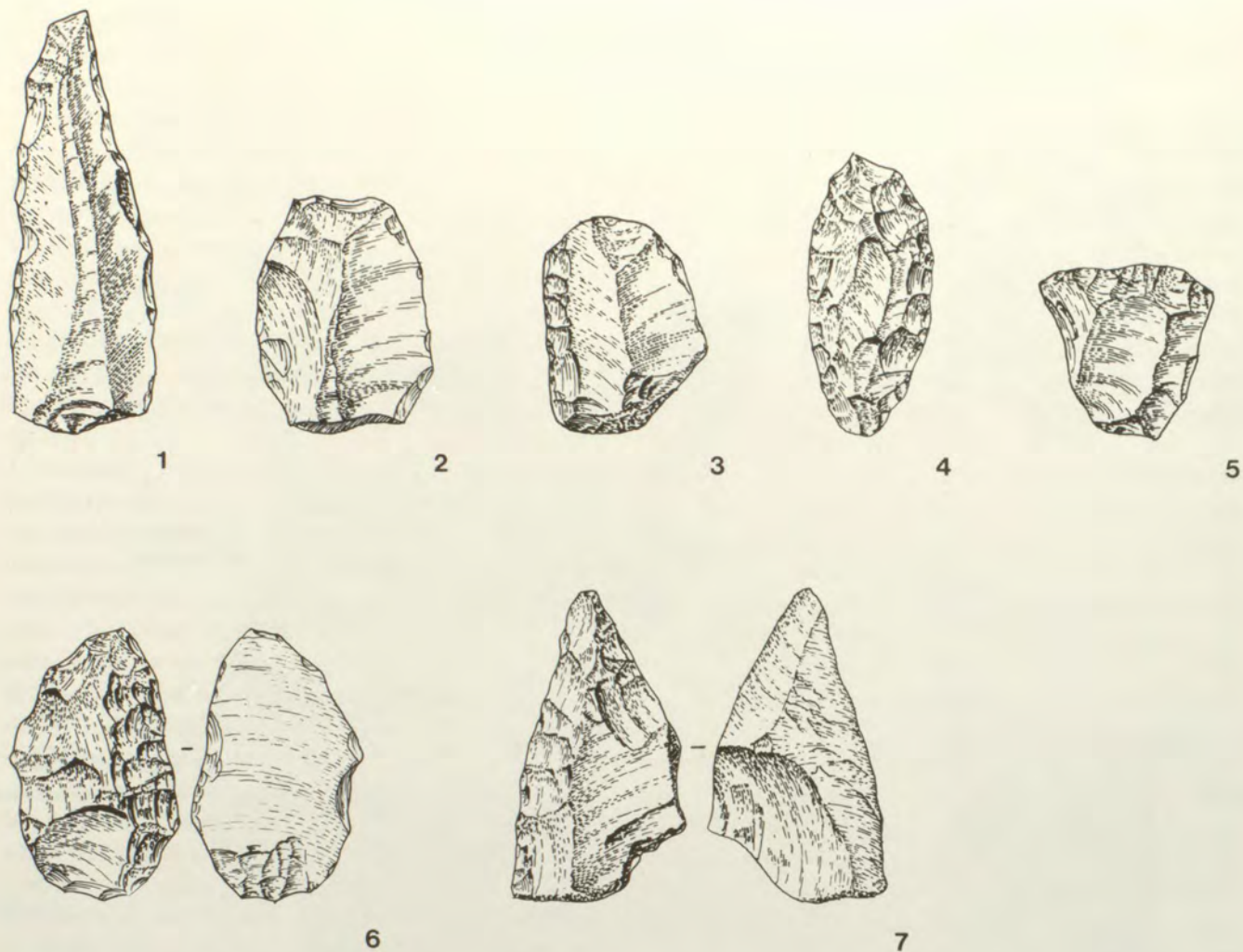


Abb. 54. Cotencher [20]. Moustérien-Werkzeuge. 1 Levallois-Klinge; 2 Abschlag mit glatter Schlagfläche; 3 Geradschaber; 4 Doppelspitze, «Limace»; 5 Breitschaber; 6 Bogenschaber mit abretuschiertem Bulbus; 7 Winkelschaber mit verdünntem Rücken. M 2:3. Zeichnungen J.-M. Le Tensorer.

Fig. 54. Cotencher [20]. Outillage moustérien. 1 lame Levallois; 2 éclat au plan de frappe lisse; 3 racloir droit; 4 limace; 5 racloir transversal; 6 racloir simple convexe à bulbe enlevé; 7 racloir déjeté à dos aminci. Ech. 2:3. Dessins J.-M. Le Tensorer.

Fig. 54. Cotencher [20]. Utensili musteriani. 1 lama Levallois; 2 scheggia con piano di percussione liscio; 3 raschiatoio diritto; 4 punta doppia, detta «limace»; 5 raschiatoio trasversale; 6 raschiatoio semplice convesso con bulbo staccato; 7 raschiatoio déjeté e dorso assottigliato. Scala 2:3. Disegni J.-M. Le Tensorer.

### 3.3.4. Organisation des Lagerplatzes

Die Aussagen über die Organisation des Lagerplatzes sind sehr beschränkt, da Cotencher [20] eine Altgrabung ist und in Gigny [31] nur ein kleiner Teil des Mousterien-Wohnplatzes ausgegraben worden ist. Die Tätigkeitsbereiche waren in Abhängigkeit vom Tageslicht und der Topografie der Höhle angeordnet. So fand die Silexbearbeitung und die Herstellung der Geräte hauptsächlich im vorderen Teil der Grotte am Tageslicht statt. Im Innern findet man Brandspuren von ziemlich einfachen Herdstellen ohne besondere Konzentration von Geräten. Hier kann der Bereich hinter der Grenze des Tageslichteinfalls

### 3.3.4. L'aménagement de l'habitat

Les informations concernant l'aménagement de l'habitat sont très limitées car à Cotencher [20] les fouilles sont anciennes et à Gigny [31] seule une faible partie des habitats moustériens a été fouillée. Les zones d'activité étaient disposées en fonction de l'éclairage et de la topographie de la grotte. Ainsi la taille du silex, la fabrication des outils se faisaient surtout à l'avant de la grotte, à la lumière du jour. A l'intérieur on trouve des traces de feu correspondant à des foyers assez élémentaires sans concentration particulière d'artéfacts. Dans ce cas on peut envisager la zone de limite de pénétration de la

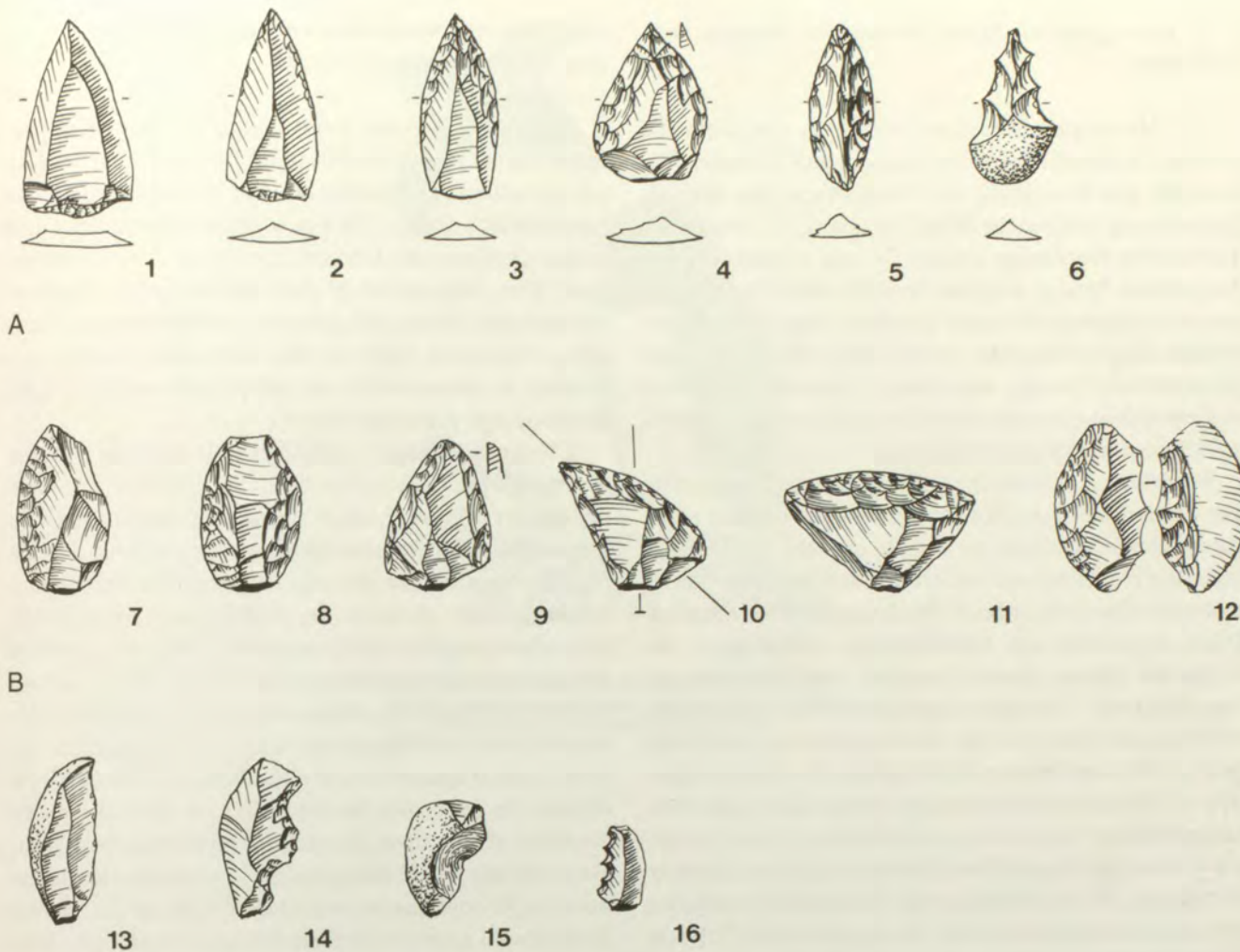


Abb. 55. Typologie der charakteristischen Moustérien-Geräte. A Spitzen: 1 Levallois-Spitze; 2 retuschierte Levallois-Spitze; 3 gestreckte Handspitze; 4 Handspitze; 5 Doppelspitze, Limace; 6 Tayac-Spitze. B Schaber: 7 Bogenschaber; 8 Doppelschaber; 9 Spitzschaber; 10 Winkelschaber; 11 konvexer Breitschaber; 12 Schaber mit verdünntem Rücken. C Weitere: 13 Messer mit natürlichem Rücken; 14 ekerbtes Stück; 15 encoche clactonienne; 16 pièce denticulée. Ohne Massstab. Zeichnungen J.-M. Le Tensorer.

Fig. 55. Typologie des outils caractéristique du Moustérien. A pointes: 1 pointe Levallois; 2 pointe levallois retouchée; 3 pointe moustérienne allongée; 4 pointe moustérienne; 5 limace; 6 pointe de Tayac. B Racloirs: 7 racloir simple convexe; 8 racloir double convexe; 9 racloir convergent convexe; 10 racloir déjeté; 11 racloir convexe; 12 racloir à dos aminci. C Divers: 13 couteau à dos naturel; 14 pièce à encoches; 15 encoche clactonienne; 16 pièce denticulée. Sans échelle. Dessins J.-M. Le Tensorer.

Fig. 55. Tipologia degli utensili caratteristici del Musteriano. A Punta: 1 punta Levallois; 2 punta Levallois a ritocchi; 3 punta musteriana allungata; 4 punta musteriana; 5 punta doppia, detta «limace»; 6 punta di Tayac. B Raschiatoi: 7 raschiatoio semplice convesso; 8 raschiatoio doppio convesso; 9 raschiatoio convergente convesso; 10 raschiatoio déjeté; 11 raschiatoio a margine trasversale convesso; 12 raschiatoio a dorso assottigliato. C Altri utensili: 13 coltello a dorso naturale; 14 strumento ad incavi; 15 incavo clactoniano; 16 strumento denticolato. Scale differenti. Disegni J.-M. Le Tensorer.

als Ruhezone angenommen werden. Die Hauptfeuerstellen müssen im vorderen Teil der Höhle angelegt worden sein, so dass der Rauch abziehen konnte. Als Brennmaterial benutzten die Mousterien-Menschen Bäume aus der näheren Umgebung. Sie waren in den Interstadialen recht artenreich, wobei jedoch Waldföhre und Birke dominierten (s. Kap. 2.3.5.).

lumière naturelle comme lieu de repos. Les foyers principaux devaient être allumés à l'avant de la cavité et placés en fonction de l'évacuation de la fumée. Comme combustible, les Moustériens ont utilisé les arbres à disposition dans un espace proche. Assez variés en période interstadiare, ils sont tout de même dominés par le pin sylvestre et le bouleau (voir chap. 2.3.5.).

### 3.3.5. Versorgung mit Rohstoffen und ihre Bearbeitung: Werkzeuge

Die Mousterien-Menschen benutzten vor allem die örtlichen Rohstoffe. 82% der Stücke von Cotencher [20] bestehen aus Kieselkalk des Hauterivien, den man als Einlagerung im Gestein findet; in Gigny [31] wurde für die meisten Werkzeuge lokales Gestein verwendet. Wie wir gesehen haben, wird der Standort einer Freilandstation aus mehreren Gründen gewählt – Jagd, Wasser, natürliche Silexvorkommen. Im Fall einer Höhle ist dieser Schutzort unabhängig von diesen Faktoren vorgegeben und entspricht einer dauerhafteren oder zumindest periodisch wieder belegten Behausung.

Der Mensch beherrschte vollkommen die Bearbeitung von hartem Gestein (Abb. 55), und wenn er auch einen guten Silex bevorzugte, so zögerte er nicht, am Ort verfügbaren Hornstein und andere silikatische Gesteine von schlechter Qualität zu Basis-Werkzeugen zu verarbeiten. Diese bestanden aus scharfkantigen Abschlägen, die direkt als Messer benutzt wurden, aus Schabern mit verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten (schneiden, schaben), die aber eher für die Verarbeitung von Fellen und anderen, weicheren Materialien oder für das Schaben von Holz vorbehalten waren, während die gekerbten und gezähnten Geräte eher zum Sägen oder zum Zurichten von hartem Material wie Knochen oder Holz dienten. Manchmal ist es schwierig, die Herstellungsretuschen von den Gebrauchsretuschen zu unterscheiden. Tatsächlich ergibt die Arbeit mit einer schneidenden Kante auf hartem Gestein häufig Zähnelungen, die nur das Resultat der Arbeit selbst darstellen. Dies führt zu der Unterscheidung von beabsichtigten Werkzeugen im strengen Sinn, deren Gestalt vom Mensch gewollt und geformt ist, und von durch eine bestimmte Funktion nachträglich entstandenen Werkzeugen.

### 3.3.6. Ernährung: Jagd, Fischerei, Sammelwirtschaft

Die Untersuchung der Zusammensetzung von tierischen Resten in Mousterien-Fundstellen zeigt, dass die Jagd nicht spezialisiert war. Der Mensch wählte seine Beutetiere nicht aus, sondern jagte, was sich ihm darbot. Daraus resultiert eine grosse Vielfalt von Arten, die heute verschiedenen Biotopen angehören. So kann man sich die Landschaft um Cotencher [20] vorstellen: offene, kalte Steppengebiete, wo Pferde, Nashörner und Rentiere ihre Nahrung fanden; auf den Hängen wuchsen Birken- und Nadelwälder, die Hirschen und Wildschweinen Schutz boten; die Gipfel der Mittelgebirge hatten für Steinböcke und Gamsen genug zerklüftete Zonen, schliesslich grenzten am Ort des heutigen Neuenburgersees Sumpfbereiche an die Gletscherfront. So hatte der

### 3.3.5. L'approvisionnement en matière première et sa transformation: l'outillage

Les Moustériens ont avant tout utilisé la matière première locale. 82% des pièces de Cotencher [20] sont en calcaire siliceux hauterivien que l'on trouve dans la roche encaissante; à Gigny [31] la plus grande partie des outils sont en chaille locale. Comme nous l'avons vu, l'emplacement d'un campement de plein air répond à plusieurs motivations, chasse, eau, gisement naturel de silex. Dans le cas d'une grotte, l'abri est fixe indépendamment de ces facteurs et correspond à un habitat plus stable, ou du moins occupé périodiquement.

L'homme dominait parfaitement la taille des roches dures et s'il préférait un bon silex, il n'a pas hésité à tailler des chailles et autres roches siliceuses de mauvaise qualité disponibles sur place pour fabriquer son outillage de base (fig. 55) constitué par des éclats tranchants, directement utilisés comme couteaux, des racloirs dont l'usage était polyvalent (couper, racler) mais plutôt réservés au travail des peaux et autres matériaux assez tendre ou au raclage du bois tandis que les pièces à encoches et les denticulés étaient plutôt utilisés pour le sciage ou le travail de matières dures comme l'os ou le bois. Dans certains cas, il est difficile de distinguer les retouches de fabrication des retouches d'utilisation. En effet le travail d'un bord tranchant sur une pierre dure produit souvent des denticulations qui ne sont que la conséquence d'un travail donné. Ceci conduit à faire la distinction entre les outils au sens strict, a priori, dont la morphologie est voulue et façonnée par l'homme, des outils a posteriori, résultant d'une fonction particulière.

### 3.3.6. La nourriture: chasse, pêche, cueillette

L'examen de la composition des restes animaux dans les sites moustériens montre que la chasse n'était pas spécialisée. L'homme n'a pas choisi son gibier mais chassé ce qui se présentait. Il en résulte une grande variété d'espèces qui aujourd'hui appartiennent à des biotopes différents. On peut ainsi imaginer les paysages autour de Cotencher [20]: des espaces ouverts, steppiques et froids où, chevaux, rhinocéros et rennes trouvaient leur nourriture; sur les pentes poussaient des forêts de bouleaux et conifères abritant cerfs et sangliers; les sommets de la moyenne montagne offraient des zones suffisamment escarpées où se réfugiaient bouquetins et chamois, enfin des terrains marécageux bordaient le front glaciaire à l'emplacement de l'actuel lac de Neuchâtel. Ainsi

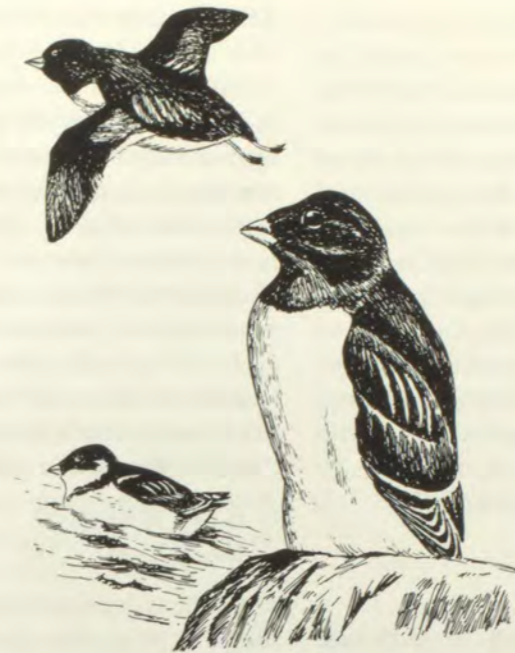


Abb. 56. Zwergsäger. Nach Mourer-Chauviret 1989.  
Fig. 56. Mergule nain. D'après Mourer-Chauviret 1989.  
Fig. 56. Pesciaiola. Da Mourer-Chauviret 1989.

Neandertaler sehr vielfältige Jagdgründe zu seiner Verfügung. Er wählte das Wild nicht aus, jagte, was sich ihm bot, und vermied die Begegnung mit grossen Raubtieren wie dem Höhlenbären, von dem zwar in den Höhlen eine grosse Anzahl Knochen vermischt mit Resten der prähistorischen Menschen gefunden werden. Es handelt sich dabei um eine wechselweise Belegung: der Bär überwinterte in der Höhle und verliess sie während der warmen Jahreszeit, während im Gegensatz dazu der Mensch die Höhle vor allem im Sommer als Jagdunterschlupf benutzte.

Der Mensch jagte auch Kleinwild und Vögel wie Schneehühner, Rebhühner, Enten, aber auch sehr seltene Arten; in Gigny [31] fingen die typischen Mousterien-Menschen der Schicht XV einen kleinen Zwergsäger (*Plautus alle*; Abb. 56), einen Seevogel aus der Familie der Pinguine, der heute in der Tundra-Zone am nördlichen Atlantik lebt (Mourer-Chauviret 1989).

Was den Fischfang betrifft, so herrschen in Gigny [31] Hechte vor. In den meisten Mousterien-Fundstellen sind dagegen Ruten, Lachse und Aale am häufigsten.

Über das Sammeln, das in Warmphasen ein wichtiger Nahrungsbeitrag darstellte, wissen wir nichts.

l'homme de Néandertal avait à sa disposition un territoire de chasse très varié. Il ne sélectionnait pas le gibier, abattant ce qu'il pouvait et évitant la confrontation avec les grands carnivores comme l'ours des cavernes dont on trouve pourtant un grand nombre d'ossements dans les grottes mêlés aux restes des préhistoriques. Il s'agit d'une simple alternance d'occupation: l'ours hivernait dans la caverne puis la désertait pendant la saison chaude tandis que l'homme, au contraire utilisait la grotte comme halte de chasse surtout l'été.

L'homme a également chassé du petit gibier et des oiseaux comme les lagopèdes, perdrix, canards mais aussi des espèces fort rares; à Gigny [31], les Moustériens typiques de la couche XV ont attrapé un Mergule nain (*Plautus alle*; fig. 56), oiseau de mer de la famille des pingouins vivant aujourd'hui dans la zone de toundra du nord de l'océan Atlantique (Mourer-Chauviret 1989).

En ce qui concerne la pêche, à Gigny, les brochets dominent, tandis que dans la plupart des autres sites moustériens on note la prédominance de lottes, salmonidés et anguilles.

Nous ne savons rien en ce qui concerne la cueillette qui a dû représenter un apport de nourriture important en période de réchauffement.

Über das Geistesleben des Neandertales ist uns nichts überliefert. In Cotencher [20] wie in Gigny [31] sind geritzte Knochen gefunden worden, aber keine Zeugnisse künstlerischen Schaffens. Die Entdeckung von menschlichen Gebeinen ist in Mousterien-Fundstätten sehr selten. Die Grotten von Saint-Brais [75] (Koby 1938; 1956) haben einige Mousterien-Werkzeuge in Verbindung mit einer deutlich interstadialen Fauna (Wildschwein, Hirsch) sowie einen menschlichen Schneidezahn, wahrscheinlich von einem Neandertaler geliefert. Dieser Fundhorizont wurde mittels Knochenfragmenten des Höhlenbären (*Ursus spelaeus*), der in dieser Schicht reichlich vertreten ist, C14 datiert (Reusser 1967):

- B-837: 30600±900;
- B-838: 33400±1700

Diese zwei Daten weisen auf eine sehr junge Periode hin und entsprechen einem Endmousterien.

Die Entdeckung des Oberkiefers eines kleinzahnigen Neandertalers in Cotencher [20], den man typologisch in die Nähe der Knochen aus der Höhle von Hortus setzen kann (Bay 1981; de Lumley 1972), zeigt, dass die Menschen ihre Artgenossen in den Wohnstätten selbst zurückliessen. Man kennt keine echten Neandertaler-Gräber im weiten Rhonebecken im weiteren Sinn, während im Périgord, Corrèze und in der Charente ungefähr zwölf willentliche Bestattungen bekannt sind; fast alle gehören zu den Mousterien-Kulturen vom Typ Quina/Ferrassie wie in Cotencher [20]. Weiter entfernt, in Belgien (Spy), Italien (Monte Circeo) und Kroatien (Krapina) sind ebenfalls Bestattungen beobachtet worden. Ausserhalb von Europa gibt es sehr gut ausgeführte Mousterien-Bestattungen im Nahen Osten, in Galiläa (Qafzeh, Tabun, Skhül, Amud), in Nordirak (Shanidar), in Usbekistan (teshik-Tash) und auf der Krim (Kiik-Koba, Staroselje).

Die älteste bekannte Bestattung scheint die von Qafzeh (QXI) zu sein. Es handelt sich um das Skelett eines Jünglings vom Typ *Homo sapiens (sapiens)* in Schichten, die um 100000 Jahre datiert werden (Vandermeersch 1988). In Europa stammen alle Mousterien-Bestattungen von Neandertalern; die älteste Körperbestattung scheint jene von Régourdou (Dordogne) zu sein, die an den Beginn der Würmeiszeit datiert sind. Dieses Grab war aufwendig hergerichtet: das Skelett ruhte in einer Grube, die mit flachen Steinen gepflastert und von erneut als Tumulus gebildeten Steinhäufen überdeckt war (Bonifay 1988).

Wir unterscheiden drei Haupttypen von Gräbern: Einzelgräber wie in La Chapelle-aux-Saints (Corrèze), Gruppenbestattungen wie in La Ferrassie [26] (Dordogne) oder solche, die sich auf den Schädel beschränken wie auf dem Monte Circeo (Mittelitalien).

Nous n'avons pas de renseignement sur la vie spirituelle de l'homme de Néandertal. A Cotencher [20] comme à Gigny [31] on a trouvé des os incisés mais aucun témoignage de manifestations artistiques.

La découverte de restes humains dans les gisements moustériens est très rare. Les grottes de Saint-Brais [75] (Koby 1938; 1956) ont livré quelques outils moustériens associés à une faune nettement interstadiale (sanglier, cerf) ainsi qu'une incisive humaine considérée comme néandertalienne. Le niveau de la découverte a été daté par le carbone 14 (Reusser 1967), à partir de fragments d'os d'*Ursus spelaeus*, abondant dans le niveau:

- B-837: 30600±900;
- B-838: 33400±1700

Ces deux dates indiquent un âge très récent correspondant à un Moustérien final.

A Cotencher [20] la découverte d'un maxillaire supérieur de Néandertalien de type microdonte que l'on rapproche des restes de la grotte de l'Hortus (Bay 1981; de Lumley 1972,) montre que les hommes abandonnaient les restes de leurs semblables dans les habitats mêmes. On ne connaît pas de véritables sépultures de Néandertal dans le bassin rhodanien au sens large, alors qu'en Périgord, Corrèze et Charente une douzaine d'inhumations intentionnelles sont connues; presque toutes correspondent à des cultures moustériennes de type Quina/Ferrassie comme à Cotencher [20]. Plus loin, on a également observé des sépultures en Belgique (Spy), Italie (Monte Circeo) et Croatie (Krapina). Hors d'Europe on a découvert des sépultures moustériennes très élaborées au Proche-Orient, en Galilée (Qafzeh, Tabun, Skhül, Amud), au nord de l'Irak (Shanidar), en Ouzbékistan (teshik-Tash) et en Crimée (Kiik-Koba, Staroselje).

La plus ancienne sépulture connue serait celle de Qafzeh (QXI). Il s'agit du squelette d'un adolescent de type *Homo sapiens (sapiens)* dans des dépôts datés d'environ 100000 ans (Vandermeersch 1988). En Europe toutes les sépultures moustériennes sont le fait des néandertaliens dont la plus vieille inhumation correspondrait à celle du Régourdou (Dordogne), datée du début de la glaciation würmienne. Cette sépulture présentait un aménagement important, le squelette reposant dans une fosse dallée d'un lit de pierres plates et surmontée d'un amas de blocs agencés en tumulus (Bonifay 1988).

On distingue trois types principaux de sépultures: individuelles comme à La Chapelle-aux-Saints (Corrèze), collectives comme à La Ferrassie [26] (Dordogne) ou limitées au crâne comme au Monte Circeo (Latium).

Dans tous les cas on est frappé par le très jeune âge de la plupart des individus dont la moitié sont des enfants, les adultes ne dépassant guère 40 ans. Les sépultures

Immer ist man beeindruckt vom sehr jungen Alter der meisten Individuen; die Hälfte davon sind Kinder und die Erwachsenen überschreiten kaum 40 Jahre. Die Gräber hatten wenig Einrichtungen. Der Körper liegt häufig seitlich in gekrümmter Haltung und meistens Ost-West-gerichtet, seltener Nord-Süd oder anders. Alle Autoren berichten von Grabbeigaben in Form von Silexartefakten oder Resten von Tieren. Aber man muss bedenken, dass ein Teil dieser Objekte ebensogut der betreffenden archäologischen Schicht angehören konnte, in welcher der Verstorbene begraben worden war (Binant 1991; May 1986). Das Vorhandensein von Beigaben ist indessen mehrmals bescheinigt worden. Die komplexe Anlage der 6 Gräber in La Ferrassie [26] beweist eindeutig, dass die Bestattungen nach klaren Riten durchgeführt wurden, aus denen auf die Beschäftigung der Neandertaler mit Metaphysik geschlossen werden kann.

### 3.3.8. Höhlenstationen in den Alpen. Die Frage des Alpinen Mousterien

Dem Alpenbogen entlang liegt eine gewisse Anzahl von Höhlen auf sehr unterschiedlichen Höhen zwischen 600 m und bis über 2000 m mit einer Belegung im Mittelpaläolithikum. Diese Höhlen dienten auch dem Höhlenbären als Unterschlupf, und durch die intensive Frosteinwirkung in den Sedimentschichten sind die Artefakte vollständig unkenntlich geworden. Sie weisen deshalb schroffe Pseudoretuschen auf und sind häufig ganz stumpf. Diese Zerkleinerung hat die ursprüngliche Form der Werkzeuge dermassen verändert, dass eine Typenbestimmung unmöglich ist. Diese durch natürliche Vorgänge entstandene besondere Morphologie verleiht all diesen Gegenständen ein identisches Aussehen, das viele Prähistoriker dazu veranlasste, die Existenz einer auf den Alpenraum begrenzten Kultur, des sogenannten alpinen Paläolithikums oder alpinen Mousterien anzunehmen. Im Rahmen einer Dissertation, die leider wegen des allzufrühen Hinschieds des Autors unvollendet blieb, hat J.-P. Jéquier eine ausgezeichnete, kritische Revision dieses Problems vorgeschlagen (Jéquier 1975). Er konnte schlüssig beweisen, dass die sogenannten Charakteristiken des «alpinen Paläolithikums», die E. Bächler in seiner berühmten Monografie «Das alpine Paläolithikum der Schweiz» (1940) darlegt, jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehren.

#### 3.3.8.1. Verteilung der Fundstätten

Im schweizerischen Alpenraum oder in Grenznähe kann man von Norden nach Süden vier Fundstellen-Gruppen unterscheiden (Abb. 47):

présentent peu d'aménagements. Le corps est souvent sur le coté en position fléchie et le plus souvent orienté est-ouest ou plus rarement nord-sud ou autre. Tous les auteurs ont signalé la présence d'un mobilier funéraire sous forme de silex taillés ou restes d'animaux mais il faut reconnaître qu'une partie de ces objets pouvaient aussi bien appartenir à la couche archéologique dans laquelle le défunt était enterré (Binant 1991; May 1986). La présence d'offrandes est cependant plusieurs fois attestée. La complexité du dispositif des 6 sépultures de la Ferrassie prouvent incontestablement que les inhumations répondaient à des rites précis correspondant à des préoccupations métaphysiques chez l'homme de Néandertal.

### 3.3.8. Habitats en grottes dans les Alpes, la question du Moustérien Alpin

Sur le pourtour de l'arc alpin un certain nombre de grottes s'ouvrant à des altitudes très variables de 600 à plus de 2000 m ont connu une occupation au Paléolithique moyen. Ces cavités ont également servi de repaire à l'ours des cavernes et du fait de l'intense action du gel dans les couches sédimentaires, les artefacts ont été complètement défigurés. Ils présentent de ce fait des pseudoretouches abruptes et sont souvent complètement émoussés. Ce concassage a tellement altéré la forme primitive des outils qu'il est impossible de dire de quel type il s'agit. Cette morphologie particulière, due à des actions naturelles, confère à toutes ces industries un aspect identique, ce qui a conduit de nombreux préhistoriens à envisager l'existence d'une culture particulière aux régions alpines, dénommée Paléolithique alpin ou Moustérien alpin (Combié 1956). Dans le cadre d'une thèse de doctorat, hélas inachevée en raison de la disparition prématurée de son auteur, J.-P. Jéquier a proposé une excellente révision critique de ce problème (Jéquier 1975), démontrant définitivement que les soi-disant caractéristiques du «Paléolithique alpin» définies par E. Bächler dans sa fameuse monographie «Das alpine Paläolithikum der Schweiz» (1940) n'ont aucun fondement scientifique.

#### 3.3.8.1. Répartition des sites

Dans la zone alpine en Suisse ou près des frontières on peut distinguer quatre groupes de sites, du nord au sud (fig. 47):



- Die Region des Säntis (Wildkirchli [97] 1477 m, Wildmannlisloch [98] 1628 m und Drachenloch [23] 2445 m)
- Das Berner Oberland (Schnurenloch [80] 1230 m, Chilchlihöhle [19] 1810 m, und Ranggiloeh [69] 1845 m)
- Hoch-Savoien, in der Region von Onnion (Lichen-Höhle [44] 1130 m, Grande Barme [33] 1210 m, Baré-Höhle [5] 1190 m)
- Die Seenregion, Orta bis Como, südlich des Tessins (Monfenera 670 m, Bucca del Piombo 695 m).

Andererseits wurden kürzlich mehrere Mousterien-Plätze desselben Typs, jedoch Freilandstationen, in der gleichen Region gefunden (d'Errico/Gambari 1983), was annehmen lässt, dass die Alpensüdseite eine recht bedeutende Mousterien-Begehung nahe der Seen kannte und dass sehr wahrscheinlich um den Luganersee im Südtessin weitere ähnliche Fundstellen entdeckt werden dürfen.

### 3.3.8.2. Werkzeuge

Alle alpinen Fundstätten haben gemeinsam: die Armut an Werkzeugen, die von den Paläolithikern zurückgelassen wurden, und die Schwierigkeiten in der Bestimmung der Artefakte, weil sie durch natürliche Vorgänge zerkleinert sind. Die Menschen verwendeten im allgemeinen hartes, lokales Gestein. So sind im Wildkirchli [97] (Abb. 57) die Abschlüge aus Quarzit von recht guter Qualität zugeschlagen. Unter den erkennbaren Stücken gibt es Levallois Abschlüge, Schaber, Stücke mit Kerbung und solche mit Zähnelung. Es handelt sich um ein Mousterien, dessen Gruppenzugehörigkeit, mangels ausreichenden Materials, nicht bestimmt werden kann. Die neuen Grabungen von E. Schmid und die sedimentologischen Untersuchungen (Schmid 1958; 1961; 1977) konnten zeigen, dass die Belegungsdauer auf ein jüngeres Würm-Interstadial begrenzt war (Hengelo oder Kesselt). Es handelt sich also um ein Endmousterien wie in den oberen Schichten von Gigny [31]. Dies wird durch paläontologische Untersuchungen und die Pollenanalyse bestätigt (Müller 1979).

### 3.3.8.3. Tätigkeiten

Durch die Einwirkungen des Frosts und der Tiere (besonders des Höhlenbären) wurden die Wohnplätze in den Höhlen völlig verändert, so dass wir keine Spuren der Einrichtung mehr beobachten können. Spuren von Feuer sind gewöhnlich vorhanden, und man kann sich ähnliche Einrichtungen wie in den Jurahöhlen vorstellen. Im Wild-

- La région du Säntis (Wildkirchli [97] 1477 m, Wildmannlisloch [98] 1628 m et Drachenloch [23] 2445 m)
- L'Oberland bernois (Schnurenloch [80] 1230 m, Chilchlihöhle [19] 1810 m et Ranggiloeh [69] 1845 m)
- La Haute-Savoie, région d'Onnion (Grotte du Lichen [44] 1130 m, Grande Barme [33] 1210 m, Grotte du Baré [5] 1190 m)
- La région des lacs, d'Orta à Côme, au sud du Tessin (Monfenera [51] 670 m, Bucca del Piombo [59] 695 m).

D'autre part, plusieurs sites moustériens de même type mais en plein air ont été récemment découverts dans la même région (d'Errico/Gambari 1983) ce qui permet de penser que le sud des Alpes connaissait une occupation moustérienne assez importante à proximité des lacs et qu'il est fort probable que l'on découvre des sites semblables dans le sud du Tessin, autour du lac de Lugano.

### 3.3.8.2. Outillage

Tous ces gisements alpins ont en commun la pauvreté de l'outillage abandonné par les Paléolithiques et la difficulté à déterminer les artefacts en raison du concassage naturel qu'ils ont subi. Les hommes ont en général utilisé les roches dures d'origine locale, ainsi au Wildkirchli [97] (fig. 57) les éclats sont taillés dans des quartzites d'assez bonne qualité. Parmi les pièces reconnaissables, il y a des éclats levallois, racloirs, pièces à encoche et denticulés. Il s'agit bien d'un Moustérien dont on ne peut, faute d'un matériel suffisamment abondant, définir le groupe. Les nouvelles fouilles d'E. Schmid et les études sédimentologiques (Schmid 1958; 1961; 1977) ont permis de montrer que l'on est en présence d'occupations limitées pendant un interstade récent du Würm (Hengelo ou Kesselt). Il s'agit donc d'un Moustérien final comme dans les niveaux supérieurs de Gigny [31]. Cela est confirmé par les études paléontologiques et palynologiques (Müller 1979).

### 3.3.8.3. Activités

En raison des actions du gel et des animaux (l'ours des cavernes notamment), les habitats d'altitude ont été complètement bouleversés et nous ne pouvons plus rien observer de leur organisation. Les traces de feu sont habituelles et on peut imaginer des structures comparables à celles des grottes du Jura. Au Wildkirchli [97], l'abondance des éclats de petite taille montre que les hommes ont taillé leurs outils sur place. Les animaux chassés sont moins variés que dans les sites jurassiens, ce qui pourrait indiquer vers la fin du Moustérien l'apparition de chasses spécialisées en altitude. Au Wildkirchli [97], par exemple

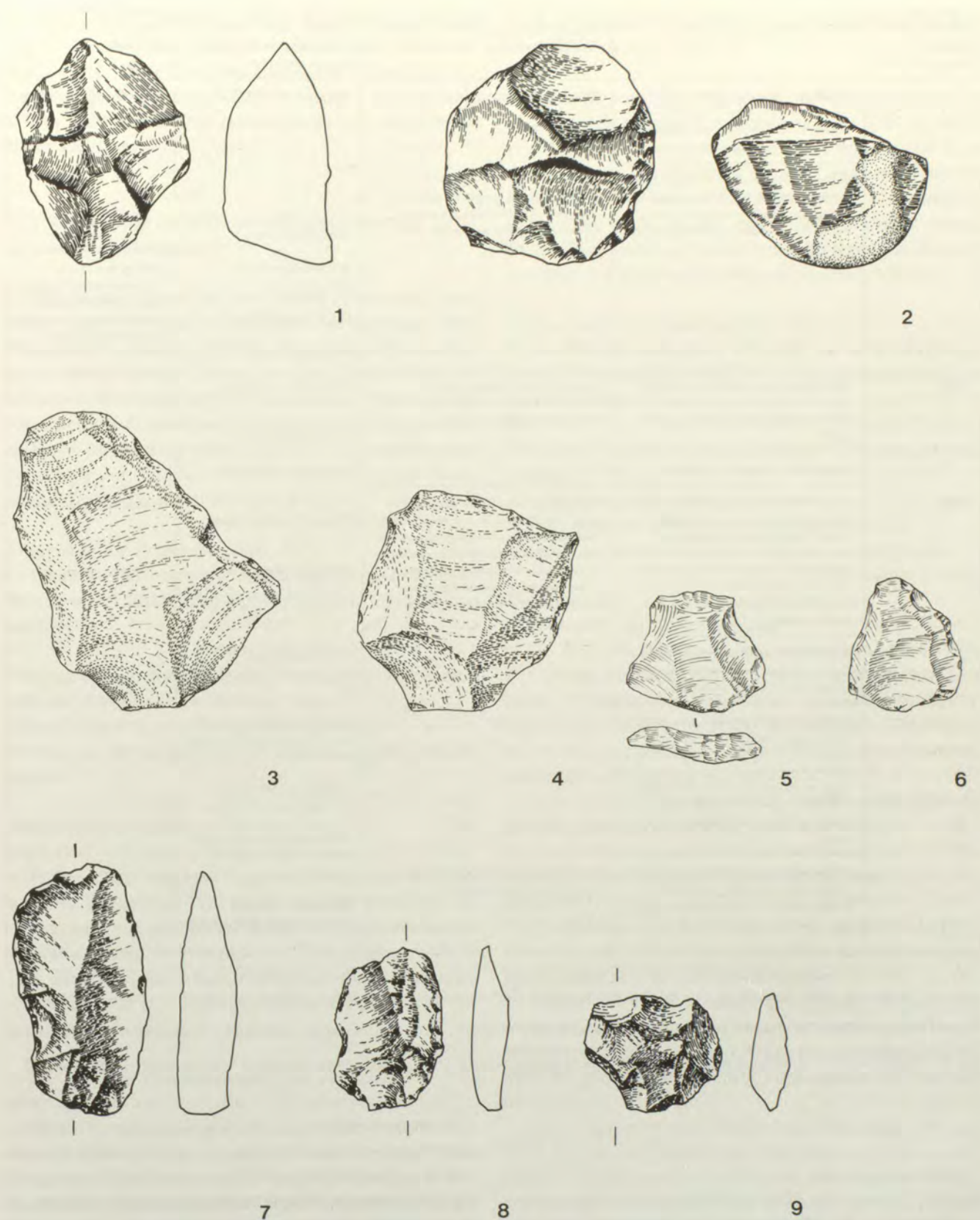


Abb. 57. Wildkirchli [97]. Werkzeuge. 1,2 Kerne; 3-6 leicht retuschierte Levallois-Abschlüge; 7 Klinge; 8 Bogenschaber; 9 gekerbtes Stück. M 2:3. Zeichnungen Ch. Voltz (1.2.7-9); J.-M. Le Tensorer (3-6).  
 Fig. 57. Wildkirchli [97]. Outillage moustérien. 1,2 nucléus; 3-6 éclats Levallois légèrement retouchés; 7 lame; 8 racloir simple; 9 pièce à encoche. Ech. 2:3. Dessins Ch. Voltz (1.2.7-9); J.-M. Le Tensorer (3-6).  
 Fig. 57. Wildkirchli [97]. Utensili musteriani. 1,2 nuclei; 3-6 schegge Levallois leggermente ritoccate; 7 lama; 8 raschiatoio semplice; 9 strumento a incavi. Scala 2:3. Disegni Ch. Voltz (1.2.7-9); J.-M. Le Tensorer (3-6).

Zeit/Temps/ Tempo Etwa/Env./Circa	Material/Sédiments/Sedimento	Höhlenbären-Knochen/Restes d'ours des cavernes/Osse di orso delle caverne	Knochen anderer Tiere/ Ossements d'autres espèces/ Osse di altre specie	Steingeräte/Outillage/ Strumenti
	Pflaster/Pavement/Acciotolato	Fehlen/Manquent/Assenti	Fehlen/Manquent/Assenti	Fehlen/Manquent/Assenti
	Weisser Kalksinter/Concrétionnement blanc/Concrezione calcarea bianca	Kleinstückig, z.T. gerollt/En petits fragments en partie roulés/In piccoli frammenti, in parte arrotondati	Hirsch/Cerf/Cervo	Häufig, meist klein, auch Rohstücke/Fréquent, petit en général, matière première brute/Frequenti, generalmente di piccole dimensioni, anche materia prima non lavorata
Hellbrauner Lehm mit stark wechselndem Anteil an Steinen/Argile brun-clair avec une proportion très variable de pierres/ Argilla bruno chiara e pietre in quantità variabili	Braunbär/Ours brun/ Orso bruno		Fuchs/Renard/Volpe	
30 000	Rotbrauner Lehm mit mürben Steinen/ Argile brun-rouge avec des pierres friables/Argilla rosso bruna con pietre friabili	Kantige und angewitterte Stücke/ Fragments anguleux et altérés/ Frammenti spigolosi ed erosi	Murmeltier/Marmotte/ Marmotta	
	Kollophan/Collophane/Collofane		Dachs/Blaireau/Tasso	
40 000	Grobe Steine und wenig brauner Lehm/ Pierres volumineuses et peu d'argile brune/Grosse pietre e argilla bruno	Auch grössere Knochenstücke, einzelne ganze Unterkieferteile, z.T. angereichert/ Présence également de fragments osseux plus importants, morceaux de mandibule isolés, parfois surreprésentés/Anche grandi frammenti, alcune mandibole intere, in parte sovrarappresentate	Marder/Martre/Martora	Fehlen/Manquent/Assenti
	Hellbrauner Lehm und Löss und kleine Steine/Argile brun-clair, loess et petites pierres/Argilla bruno chiara e loess, piccole pietre		*Gemse/Chamois/Camoscio	
	Grobe Steine und dunkelbrauner Lehm/ Pierres volumineuses et argile brun-clair/ Grosse pietre e argilla bruno scura		*Steinbock/Bouquetin/ Stambecco	
	Steine, Löss, Lehm/Pierres, loess, argile/ Pietre, loess, argilla		*Wolf/Loup/Lupo	
	Steinplatten und dunkelbrauner Lehm/ Plaquettes de pierres et argile brun- foncé/Lastre di pietra e argilla bruno scura		Nur unten:/Uniquement dans la partie inférieure:/Solo nella parte inferiore	
	Grosse Steine und dunkelbrauner Lehm/ Grosses pierres et argile brun-foncé/ Grosse pietre e argilla bruno scura		Schädel und Unterkiefer/Crânes et mandibules/Crani e mandibole	
90 000			Höhlenpanther/Panthère des cavernes/Pantera delle caverne	
			Höhlenlöwe/Lion des cavernes/Leone delle caverne	

Abb. 58. Wildkirchli [97]. Befunde in den Höhlen-Ablagerungen: Sedimentologie, Tierwelt und Spuren des Menschen. Stern \* = häufiger, überwiegend. Nach Schmid 1977.  
Fig. 58. Wildkirchli [97]. Tableau des observations sédimentologiques, faunistiques et archéologiques. Astérisque \* = dominant. D'après Schmid 1977.  
Fig. 58. Wildkirchli [97]. Rinvenimenti dagli strati della grotta: sedimentologia, fauna ed archeologia. Asterisco \* = dominante. Da Schmid 1977.

kirchli [97] zeigt die Fülle von kleinen Abschlägen, dass die Menschen die Werkzeuge am Ort zugeschlagen haben. Die gejagten Tiere sind weniger artenreich als in den Fundstätten im Jura, was auf das Aufkommen von spezialisierter Jagd in Hochlagen am Ende des Mousterien hindeuten könnte. Im Wildkirchli [97] z.B. (Abb. 58) herrschen Steinbock und Gemse vor. All diese Höhlen müs-

(fig. 58) dominant le bouquetin et le chamois. Toutes ces grottes ont donc dû être utilisées l'été, comme stations de chasse, par des groupes Moustériens installés plus bas dans les vallées. Hélas ces sites de base hypothétiques ne pouvaient pas échapper à la destruction lors de l'avancée glaciaire du Würm récent dont le maximum se situe vers 18000 BP.

sen im Sommer als Jagdlager von Mousterien-Gruppen benutzt worden sein, die weiter unten in den Tälern lebten. Leider haben diese hypothetischen Basis-Plätze die Zerstörung durch den Gletschervorstoss im jüngeren Würm nicht überdauert, dessen Maximum gegen 18000 BP erreicht war.

#### 3.3.8.4. Die Frage des Alpinen Mousterien und des sogenannten «Bärenkults»

Wir können diesen kurzen Überblick über die Mousterien-Kulturen in der Schweiz nicht beenden, ohne Emil Bächlers Theorien und den berühmten «Bärenkult» zu erwähnen, dessen Diskussion wir wenigstens für das Mittelpaläolithikum hoffen beenden zu können. Die Ausarbeitung dieses wissenschaftlichen Irrweges und seine Kritik haben über einen grossen Teil dieses Jahrhunderts gedauert, und heute bleibt nichts übrig von dieser unglücklichen Geschichte in drei Akten:

##### Erster Akt: die Prämissen (1904–1917)

Im Jahre 1904 entdeckt E. Bächler die menschlichen Spuren in der Wildkirchli-Höhle [97] und zieht folgende Schlüsse:

«Vorhandensein einer Belegung vor der letzten Eiszeit»  
«Für die Alpen typische Kultur»  
«Fauna wird 90% vom Höhlenbär beherrscht»  
«Vorliegen durch Glätten hergestellte Knochenwerkzeuge»

##### Zweiter Akt: die Jagd und der Bärenkult (1917–1940, z.T. noch später)

1917 entdeckt Theophil Nigg das Drachenloch [23], wo er für E. Bächler bis 1923 gräbt. Bächler erarbeitet anhand von heute bestrittenen Beobachtungen zunächst die Vorstellung des «Paläolithischen Bärenjägers», später dann die Theorie des «Jagd- und Opferkultes». Von da an verbreiten sich die Theorien Bächlers bis 1940 in der ganzen Welt.

##### Dritter Akt: der Zusammenbruch der Theorien (1940–1967)

Diese Theorien wurden von zahlreichen Autoren kritisiert; wir nennen hier nur drei, die besonders gut deren mangelnde Grundlage zeigen: Von 1940 an beweist F. Koby, dass die angeblichen Knochengewebe durch natürliche Vorgänge (trockene Verfrachtung, «charriage à sec») entstanden sind und die eigenartige Verteilung der Bärenknochen auf die Verlagerung durch die Tiere selbst zurückzuführen ist. Als dann E. Schmid die Grabung am Wildkirchli [97] 1958 wiederaufnimmt, beweist sie, dass die Schichten nur mit Höhlenbärenknochen verschieden

#### 3.3.8.4. La question du Moustérien Alpin et du soi-disant «culte de l'ours»

Nous ne pouvons terminer ce bref tour d'horizon des cultures moustériennes en Suisse sans évoquer les théories d'Emil Bächler et le fameux «culte de l'ours» dont nous espérons clore le débat au moins en ce qui concerne le Paléolithique moyen. L'élaboration de cette méprise scientifique et sa critique auront occupé la plus grande partie de ce siècle et aujourd'hui il ne reste rien de cette malheureuse affaire qui s'est jouée en trois actes:

##### Premier acte: les prémisses (1904–1917)

En 1904, Emil Bächler découvre les occupations humaines dans les grottes du Wildkirchli [97] et en déduit les affirmations suivantes:

«Présence d'une occupation antérieure à la dernière glaciation»  
«Civilisation particulière aux Alpes»  
«Faune dominée à 90% par l'ours des cavernes»  
«Présence d'un outillage en os obtenu par polissage»

##### Deuxième acte: la chasse et le culte de l'ours (1917–1940 et plus, pour certains)

En 1917, Theophil Nigg découvre le Drachenloch [23] qu'il fouille jusqu'en 1923 pour le compte de Bächler et à partir d'observations aujourd'hui contestées s'élabore dans un premier temps l'idée des «Paléolithiques chasseurs d'ours», puis dans un deuxième temps la théorie du «culte de la chasse et du sacrifice».

A partir de là, les théories de Bächler s'étendent au monde entier jusqu'en 1940.

##### Troisième acte: l'effondrement de ces théories (1940–1967)

Ces théories ont été critiquées par de nombreux auteurs; nous en retiendrons trois qui ont particulièrement bien démontré le non-fondé de celles-ci:

A partir de 1940, F. Koby démontre que le prétendu outillage en os est dû à des causes naturelles (charriage à sec) et que la disposition curieuse des ossements d'ours dans les grottes est due aux déplacements de l'animal lui-même.

Puis, reprenant des fouilles au Wildkirchli [97] en 1958, E. Schmid prouve que les niveaux à ossements d'ours des cavernes sont différents des niveaux anthropiques, l'homme venait dans la grotte en été et l'ours pouvait vraisemblablement y résider en hiver (fig. 59.60). Dans ce cas les ossements d'ours sont peu nombreux, de petite taille et souvent brisés et roulés. E. Schmid prouve enfin que l'occupation humaine n'est pas interglaciaire mais beaucoup plus récente (vers 30000/40000) comme l'ont prouvé les datations au carbone 14.

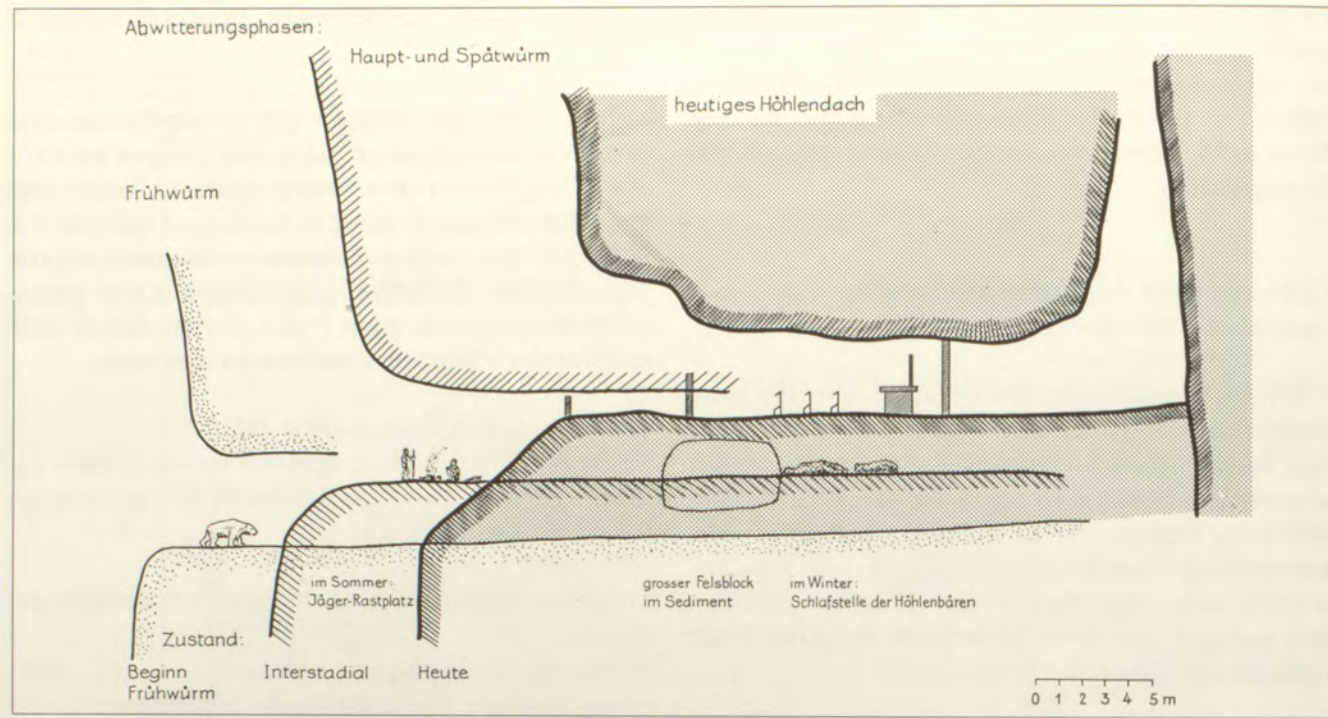


Abb. 59. Wildkirchli [97]. Ablagerungsgeschichte und Belegung durch den Höhlenbären. Im Interstadials belegten die Menschen die Höhle im Sommer, während sich Höhlenbären hier allenfalls zur Winterruhe zurückzogen. Nach Schmid 1977.  
 Fig. 59. Wildkirchli [97]. Essai de reconstitution de l'histoire de la sédimentation et périodes d'occupation de la caverne. A l'interstadial, les hommes occupent la grotte en été, tandis que les ours des cavernes y hivernaient. D'après Schmid 1977.  
 Fig. 59. Wildkirchli [97]. Tentativo di ricostruzione della storia della sedimentazione e periodi dell'occupazione della grotta. Nell'interstadiale, gli uomini hanno occupato la grotta in estate mentre gli orsi di caverna se mai hanno passato l'inverno in stato di letargo. Da Schmid 1977.

sind von den Schichten mit Menschenspuren: Der Mensch belegte die Höhle im Sommer, während der Bär allenfalls dort die Winterruhe verbrachte (Abb. 59.60). In den entsprechenden Schichten sind die Höhlenbärenknochen weit weniger zahlreich, sie sind zudem kleinteilig und oft verrollt. E. Schmid zeigt schliesslich anhand von C14-Daten, dass die Belegung durch Menschen nicht interglazial ist, sondern viel jünger (um 30000/40000).

Von 1964 bis 1967 endlich widerlegt J.-P. Jéquier Punkt für Punkt die ganze Theorie des sogenannten Bärenkultes.

Das alpine Paläolithikum kann nicht mehr als selbständige Kultur betrachtet werden, sicher aber als Fazies von kurzfristigen Lagerplätzen in Höhenlagen, vielleicht verbunden mit Aktivitäten einer spezialisierten Jagd.

Enfin de 1964 à 1967, J.-P. Jéquier démonte point par point toute la théorie du soi-disant culte de l'ours.

Le Paléolithique alpin ne peut plus être considéré comme une culture autonome mais certainement comme un faciès d'habitats temporaires en altitude peut-être liés à des activités de chasse spécialisée.



Abb. 60. Leben im Moustérien: Die Jäger und Sammlerinnen haben das Wildkirchli verlassen, eine Bärrin führt ihr Junges in die Höhle. Zeichnung B. Clarys.  
 Fig. 60. La vie au Moustérien: les hommes ont quitté la caverne du Wildkirchli, une femelle d'ours des cavernes conduit son petit dans la grotte. Dessin B. Clarys.  
 Fig. 60. La vita durante il periodo musteriano: i cacciatori-raccoglitori hanno abbandonato Wildkirchli, un'orsa conduce il suo piccolo nella grotta. Disegno B. Clarys.

## 4. Das späte Jungpaläolithikum

(Markus Höneisen, Denise Leesch,  
Jean-Marie Le Tensorer)

(Denise Leesch)

Auf das Moustérien folgt in weiten Teilen Europas das Aurignacien und das Gravettien. Diese älteren und mittleren Abschnitte des Jungpaläolithikums sind in der Schweiz nicht belegt. Hier ist lediglich die letzte Phase, das Magdalénien, überliefert. Erst nach dem Zerfall des würmzeitlichen Eises und einer ersten Wiedererwärmung war die erneute Einwanderung in die Mittelgebirgszonen möglich geworden.

Das Verbreitungsgebiet des Magdalénien erstreckt sich halbmondförmig, das nordeuropäische Flachland sowie die Alpen ausgrenzend, von Nordspanien bis Südpolen. Obwohl das Schweizer Mittelland am Rande dieses Gebietes liegt, stellt es eine interessante Fundregion dar, weil es durch Rhone, Aare und Rhein mit bedeutenden, im Südwesten von Frankreich und Deutschland gelegenen Siedlungszentren verbunden ist. Zur gleichen Zeit ist südlich der Alpen das Epigravettiano verbreitet.

### 4.1. Zeitlicher Rahmen und Fundinventare

Die Einteilung des Magdalénien in sechs Stufen wurde anfangs dieses Jahrhunderts aufgrund von einigen bedeutenden Schichtenfolgen aus Höhlen und Felschutzdächern Südwestfrankreichs erarbeitet (Breuil 1913; Abb. 4). Seither haben zahlreiche Untersuchungen diesen ersten Gliederungsversuch verfeinert, aber obwohl einige hundert Fundstellen dieser Zeitstellung ausgegraben wurden, sind noch viele Fragen bezüglich Ursprung, Entwicklung und Gliederung des Magdalénien offen (Otte 1988; de Sonneville-Bordes 1979; Colloques 1989; 1992).

Zur Aufstellung eines zeitlich-kulturellen Rahmens fehlen in der Schweiz bisher noch weitgehend die notwendigen Anhaltspunkte. Die meist an Knochen gewonnenen C14-Daten scheinen allgemein zu jung im Vergleich zu den Altersbestimmungen, die sich aus den vegetationsgeschichtlichen Untersuchungen ableiten lassen. Die Datierung von Knochen ist jedoch nicht unproblematisch (Hedges/Law 1989), zumal die Lagerungsverhältnisse und die Konservierungsmittel sich wahrscheinlich ungünstig auf das Probenmaterial aus Altgrabungen aus-

## 4. Le Paléolithique supérieur récent

(Markus Höneisen, Denise Leesch,  
Jean-Marie Le Tensorer)

(Denise Leesch)

Dans une grande partie de l'Europe, l'Aurignacien puis le Gravettien succèdent au complexe Moustérien. Ces stades ancien et moyen du Paléolithique supérieur sont inconnus en Suisse où seule la phase terminale, principalement le Magdalénien, est attestée. Ce n'est qu'après la déglaciation et un premier réchauffement que la recolonisation des zones de moyenne montagne a été possible.

L'aire de distribution du Magdalénien forme un large croissant qui s'étend du nord de l'Espagne au sud de la Pologne. Le Plateau suisse se situe en limite de cette aire de répartition puisque, à la même époque, des groupes épigravettiens sont établis au sud des Alpes et que le massif alpin est dépourvu de sites. Il ne s'agit cependant pas d'une zone marginale du Magdalénien car la région est reliée par les vallées du Rhône, de l'Aar et du Rhin aux importants centres de peuplement du sud de la France et du sud-ouest de l'Allemagne.

### 4.1. Cadre chronologique et faciès industriels

La périodisation du Magdalénien en six phases, fondée sur l'évolution de l'industrie osseuse, a été élaborée au début du siècle à partir de séquences stratigraphiques bien développées de grottes et abris sous roche du sud-ouest de la France (Breuil 1913; fig. 4). Depuis, de multiples études ont affiné ce premier essai de classification mais, bien que plusieurs centaines de gisements aient été fouillés à travers l'Europe, de nombreuses questions relatives à l'origine, l'évolution et la structuration de ce groupe culturel subsistent (Otte 1988; de Sonneville-Bordes 1979; Colloques 1989; 1992).

En Suisse, les repères nécessaires à l'établissement du cadre chrono-culturel de la fin de la dernière glaciation font encore largement défaut. Dans la plupart des gisements, les dates C14 obtenues à partir du matériel osseux sont trop récentes par rapport à celles que l'on peut déduire des données paléoenvironnementales. La datation des os pose cependant de nombreux problèmes, en particulier lorsque l'on ignore les conditions de conservation post-fouille des échantillons (Hedges et Law 1989), ce qui est le cas pour la grande majorité des os provenant des



Abb. 61. Jungpaläolithikum. Lokalisierung wesentlicher Fundstellen der Schweiz und einiger Plätze in benachbarten Ländern. Signaturen: Kreis = Höhle oder Abri; Dreieck = Freilandstation; Rechteck = rein faunistische Station. Die Nummern bei den gefüllten Signaturen entsprechen den Nummern der Station in den Regesten.  
 Fig. 61. Paléolithique supérieur. Localisation des principaux sites de la Suisse ainsi que de quelques sites des régions limitrophes. Symboles: cercle = grotte ou abri; triangle = site de plein air; carré = site purement faunique. Les numéros des symboles pleins correspondent aux numéros de site dans le registre.  
 Fig. 61. Paleolitico superiore. Ubicazione dei principali luoghi di rinvenimento in Svizzera e di qualche sito nelle regioni circostanti. Simboli: cerchio = grotta o riparo sotto roccia; triangolo = accampamento a cielo aperto; quadrato = rinvenimenti esclusivamente faunistici. I numeri presso i simboli pieni corrispondono al numero di sito nel registro.  
 3 Baarburg (anthropologische Station mit weiterem Material; kontrovers diskutiert); 9 Bioley-Orjulaz; 10 Birseck-Ermitage; 13 Brügglihöhle; 14 Büttenloch; 16 Champréveyres; 18 Chesselgraben; 25 Eremitage Rheinfelden; 28 Freudenthal; 36 Hard I; 37 Hollenberg-Höhle 3; 39 Käsloch; 40 Kastelhöhle; 41 Kesslerloch; 42 Kohlerhöhle; 43 Köppli, Winznau; 52 Monruz; 53 Moosbühl; 55 Mühleloch; 64 Praz-Rodet; 66 Monts de Pully; 71 Rislisberghöhle; 76 Sälihöhle; 77 Grotte du Scé; 82 Schweizerbild; 94 Veyrier.  
 A Bruderholz, Basel BS; B Lausen BL; C Heidenküche, Himmelried SO; D Rütihard, Muttenz BL; E Thayngen SH, Untere Bsetzi und/et/e Vorder Eichen. – Deutschland/Allemagne/Germania: F Annakapellhöhle; G Bildstockfels; H Buttenthalhöhle; I Burghöhle Dietfurt; K Geissenklösterle; L Munzingen; M Petersfels; N Probstfels; O Schussenquelle; P Steinberg. – Frankreich/France/Francia: Q Abri du Colonel Martin; R Abri des Douattes; S Abri Gay; T Grotte Grapin; U Rochedane. – Italien/Italia/Italia: V Antro Mitriaco di Angera; W Collina del Castello, Breno; X Ponte di Veia.

gewirkt haben (s. Liste B, S. 201). Der Nachweis von mehreren C14-Plateaus (Abb. 4 und Glossar; Ammann/Lotter 1989; Lotter 1991) am Ende des Spätglazials wie auch neuere Ergebnisse aus jahrringchronologischen Untersuchungen (Becker/Kromer 1993) zeigen ausserdem, dass bei der Verwendung von C14-Daten grösste Vorsicht geboten ist.

Die Schweiz verfügt hingegen für das Spätglazial über einen detaillierten paläobotanischen Rahmen, der aufgrund von zahlreichen pollenanalytisch untersuchten Profilen aus Mooren und Seen erarbeitet wurde (Lang 1985). Der vegetationsgeschichtliche Ablauf, welcher in gut definierte Abschnitte gegliedert ist, weicht stark von dem in Frankreich erarbeiteten Schema ab, welches auf

fouilles anciennes (cf. liste B, p. 201). Par ailleurs, la mise en évidence de plusieurs paliers d'âges C14 constants au Tardiglaciaire (fig. 4 et glossaire; Ammann/Lotter 1989; Lotter 1991) et les données nouvelles introduites par les progrès de la dendrochronologie (Becker/Kromer 1993) incitent à utiliser les dates radiocarbone avec la plus grande prudence.

La Suisse dispose en revanche d'un cadre paléobotanique détaillé, élaboré à partir de très nombreux profils palynologiques, qui retrace de façon précise l'évolution de la végétation depuis le retrait des glaciers (Lang 1985). Ce cadre diffère profondément de celui construit en France à partir des analyses polliniques réalisées dans les gisements en grotte (Leroi-Gourhan 1968; 1980), puisque

Pollenuntersuchungen aus Höhlen und Abris beruht (Leroi-Gourhan 1968; 1980). Die Interstadiale von Laugerie, Lascaux und des Prä-Bölling z.B. sind in der Schweiz nicht nachgewiesen, und die ältere Dryas ist nur schwach ausgeprägt (s. Kap. 2.3.6.). Bisher konnten nur wenige Schweizer Fundstellen in das Schema der Grundsukzession der spätglazialen Vegetationsentwicklung eingeordnet werden, so das Kesslerloch [41] und die beiden Neuenburger Stationen Champréveyres [16] und Monruz [52], alle andern wurden ausschliesslich mittels der Radiokarbonaten eingegliedert.

Die Madalénien-Inventare der Schweiz wurden in mehrere Fazies unterteilt. Als wichtigste Einheiten wurden die Thaynger-Gruppe (Schwabedissen 1954, 74–76) und die Moosbühl-Ölknitz/Döbritz-Gruppe (Bandi 1947; 1968; Feustel 1961; 1974, 191–199) definiert. Aufgrund der C14-Datierungen werden diese beiden Gruppen meist in die ältere Dryas oder an den Anfang des Alleröd gestellt und als regionale Ausprägungen des jüngeren Magdalénien angesehen (Feustel 1961; de Sonneville-Bordes 1963; Egloff 1979; Kozłowski 1985). Neuerdings wurden sie in einer einzigen «Fazies M2» zusammengefasst (Djindjian 1988; Bosselin/Djindjian 1988). Da jedoch das zugrundeliegende Material überwiegend aus Altgrabungen stammt und die Geschlossenheit der Inventare selten gesichert ist, scheint eine derartige Vereinfachung kaum haltbar.

Aufgrund neuerer Ausgrabungen sowie einiger Inventare aus älteren Grabungen, deren stratigraphische Lage jedoch relativ unproblematisch ist, schlagen wir eine differenziertere Gliederung des Schweizer Magdalénien vor. Die Aufgliederung in unterschiedliche Fundvergesellschaftungen erfolgt nach technologischen und formkundlichen Merkmalen der Stein-, Knochen- und Geweihartefakte.

#### 4.1.1. Fundvergesellschaftung A

Die mittlere Schicht der Kastelhöhle-Nord [40] enthielt unterhalb eines Spätmagdalénien-Horizontes ein kleines, stratigraphisch gut abgegrenztes Steininventar sowie Reste von Höhlenbär, Rentier und Schneehuhn. Das Steininventar umfasst insgesamt 260 Artefakte, darunter einige Kratzer, Abschläge mit Kantenretuschen, einen Steilschaber (raclette) sowie eine relativ grosse Anzahl von ausgesplitterten Stücken (Abb. 62,2–4); Rückenmesser sind keine vorhanden. Bei den Grundformen herrschen unregelmässige Abschläge vor, Klängen sind selten. Die typologischen und technologischen Merkmale dieses Inventars deuten auf eine Stellung ins älteste Magdalénien hin (Bay 1959; Le Tensorer 1986, 31). Die Bezeichnung «Badegoulien» für derartige Fundkomplexe wird allerdings heute bevorzugt, da eine direkte Herlei-

les interstades de Laugerie, de Lascaux et du Pré-Bölling n'ont pas été mis en évidence en Suisse et que le stade «froid» du Dryas ancien n'y est que faiblement marqué (chap. 2.3.6.). A ce jour, seuls les gisements de Kesslerloch [41], Champréveyres [16] et Monruz [52] ont livré des niveaux d'habitat tardiglaciaires insérés dans la séquence palynologique de référence du Plateau.

Les industries magdaléniennes de Suisse ont été subdivisées en plusieurs faciès dont les principaux sont le groupe de Thayngen (Schwabedissen 1954, 74–76) et le groupe de Moosbühl-Ölknitz/Döbritz (Bandi 1947; 1968; Feustel 1961; 1974, 191–199). Placés au Dryas ancien ou au début de l'Alleröd sur la base des datations C14, ces groupes ont souvent été considérés comme des variétés régionales du Magdalénien supérieur (Feustel 1961; de Sonneville-Bordes 1963; Egloff 1979; Kozłowski 1985). Plus récemment, les différentes séries lithiques ont été regroupées en un seul et même techno-complexe, le «faciès industriel M2» (Djindjian 1988; Bosselin/Djindjian 1988). Cependant, comme la plupart des séries sont issues de fouilles anciennes, leur homogénéité est rarement garantie et les datations sont peu fiables.

Sur la base des fouilles récentes et de quelques ensembles anciens dont la position stratigraphique a été bien documentée, ou provenant de gisements à couche unique, nous proposons de distinguer plusieurs faciès appelés ici techno-assemblages.

#### 4.1.1. Techno-assemblage A

Le niveau moyen de la grotte de Kastelhöhle-Nord [40] a livré, sous un niveau magdalénien supérieur, un petit ensemble bien individualisé stratigraphiquement. Parmi les restes fauniques, on peut signaler l'ours des cavernes, le renne et le lagopède. La série lithique, qui totalise 260 pièces, comprend quelques grattoirs, des éclats à retouche continue sur un bord, une raclette et un nombre relativement élevé de pièces esquillées (fig. 62); l'indice laminaire est faible, la plupart des outils sont façonnés sur des éclats irréguliers. Les caractéristiques typologiques et technologiques de cet ensemble ont permis son attribution au Magdalénien ancien (Bay 1959; Le Tensorer 1986, 31). Actuellement, on préfère utiliser pour ce type d'industrie le terme de «Badegoulien» car la filiation avec le Magdalénien n'est pas démontrée (Allain

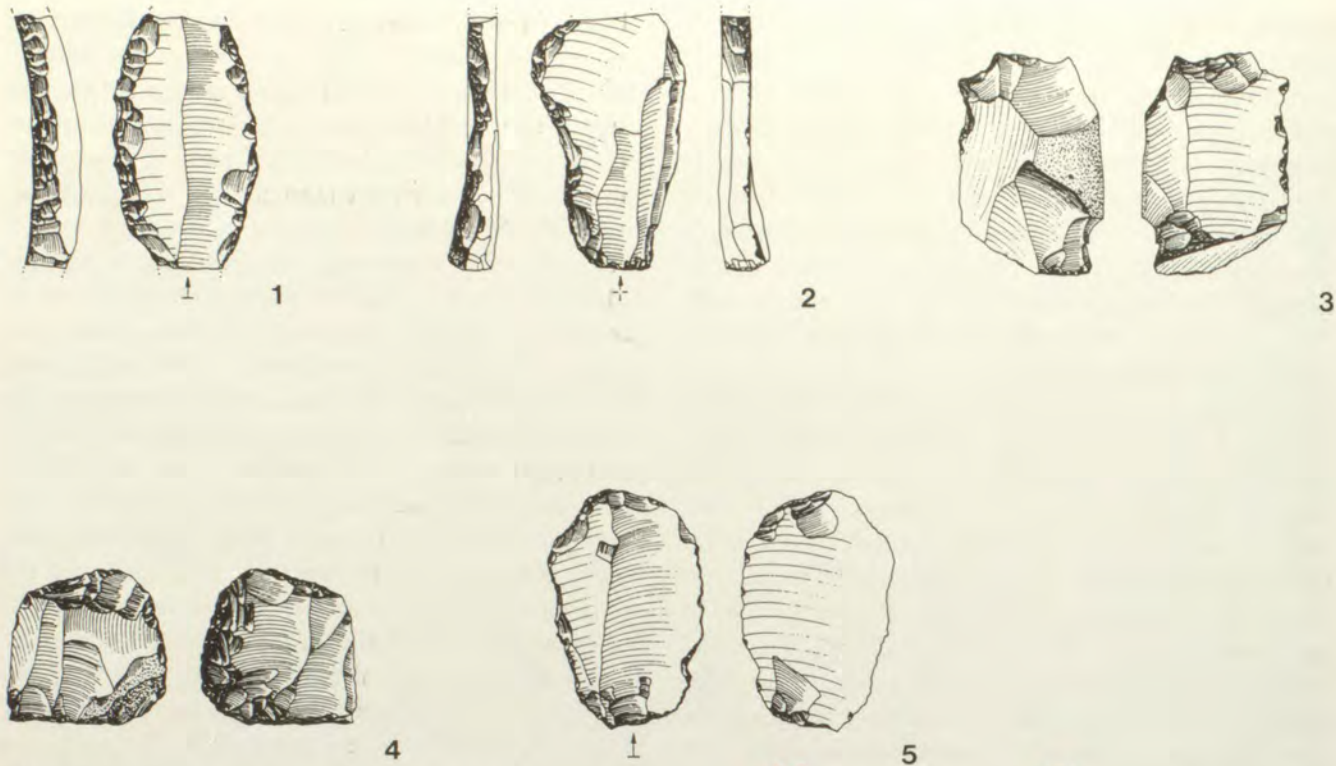


Abb. 62. Fundvergesellschaftung A. Kastelhöhle Nord [40], Mittlere Fundschicht. 1, 5 Retuschierte Klingen; 2-4 ausgesplitterte Stücke. M 2:3. Zeichnungen J. Sedlmeier.  
 Fig. 62. Techno-assemblage A. Kastelhöhle Nord [40], couche moyenne. 1, 5 Lames retouchées; 2-4 pièces esquillées. Ech. 2:3. Dessins J. Sedlmeier.  
 Fig. 62. Tecnocomplesso A. Kastelhöhle Nord [40], Strato medio. 1, 5 Lama ritoccate; 2-4 pezzi squillati. Scala 2:3. Disegni J. Sedlmeier.

zung des Magdalénien aus diesem Formenkreis nicht als gesichert gilt (Allain 1989). Die geographische Verbreitung des Badegoulien erstreckt sich von den Pyrenäen bis zur Seine. Chronologisch wird diese Fazies zwischen 18000 und 16000 BP angesetzt. Zu dieser Zeit waren grosse Teile des Mittellandes schon eisfrei, was die Einwanderung in den nordwestlichen Teil des Landes ermöglichte. Zwei C14-Datierungen von Knochen aus der mittleren Fundschicht der Kastelhöhle [40] ergaben Alter von  $13990 \pm 150$  BP und  $7200 \pm 160$  BP (s. Liste B, S. 201). Diese zu jungen Daten sind wahrscheinlich auf Verunreinigungen der Proben mit Konservierungsstoffen zurückzuführen (Sedlmeier 1989, 190). Die Pollenanalyse gab keinen Aufschluss darüber, zu welchem vegetationsgeschichtlichen Zeitabschnitt die Besiedlung der Höhle stattgefunden hat (Müller 1979).

1989). La distribution géographique de ce faciès, daté entre 18000 et 16000 BP, s'étend des Pyrénées à la Seine. A cette période, les glaciers avaient déjà libéré une grande partie du Plateau suisse et la colonisation du nord-ouest du pays était donc possible. Les deux datations réalisées sur des os du niveau moyen de la Kastelhöhle Nord ont livré les dates de  $13990 \pm 150$  BP et  $7200 \pm 160$  BP (cf. liste B, p. 201). Ces dates, trop récentes, s'expliquent probablement par la contamination des échantillons par des produits de consolidation (Sedlmeier 1989, 190). L'analyse palynologique n'a pas pu préciser la biozone à laquelle se rapportait cette occupation (Müller 1979).

#### 4.1.2. Fundvergesellschaftung B

Die unterste Fundschicht von Birseck-Ermitage [10], welche gut von spätpaläolithischen und mesolithischen Horizonten getrennt war, hat ein reichhaltiges Magdalénien-Inventar geliefert. Unter den Knochenresten befinden sich neben den beiden Hauptarten Wildpferd und Rentier auch Halsbandlemming, Zwergpfeifhase und Ziesel. Die mikrolithischen Einsätze umfassen etwa fünfzig Rückenmesser sowie ein Dutzend ungleichschenkliger Dreiecke mit steiler Kantenretusche (Abb. 63,19-23), zwei davon längsseitig gezähnt (Abb. 63,19,20) (Sarasin 1918; Sedlmeier 1989, Taf. 10-21). Das übrige Werkzeugspektrum setzt sich hauptsächlich aus Mehrschlagstichel, Klingenkratzen und Bohrern zusammen; ein ausgesplittertes Stück und ein Steilschaber (raclette; Abb. 63,3) sind ebenfalls vorhanden. Die Grundformproduktion ist auf die Herstellung von Klingen und Lamellen ausgerichtet.

Unter den Geweihgeräten sind drei unverzierte, halbrunde Stäbe (Abb. 63,26) zu verzeichnen, eine gestreckte Geschosspitze mit doppelt abgeschrägter Basis (Abb. 63,24) sowie eine andere, kürzere, mit Längsrille (Abb. 63,25), beide Exemplare mit rundem Querschnitt. Die Geweihzerlegung mittels der Spantechnik ist durch charakteristische Abfallstücke belegt. Eine solche Fundvergesellschaftung, speziell aber die vorhandenen Dreieckspitzen, zeigt grosse Ähnlichkeit mit Inventaren aus dem mittleren Magdalénien. Ungleichschenklige Dreiecke mit steiler Retusche sind z.B. in den Fundstellen Kniegrotte in Thüringen (Feustel 1974), Lacan in der Corrèze (Bouyssonie et al. 1935) und Crabillat in der Dordogne (Peyrony 1941) sowie in Roche de Castelmoron im Lot (Le Tensorer 1981, 356-368) zahlreich gefunden worden. Zwei C14-Messungen, die an Knochen des unteren Fundhorizontes von Birseck-Ermitage [10] durchgeführt worden sind, stellen diesen Komplex in den Beginn des Alleröd (s. Liste B, S. 201), was mit den ökologischen Ansprüchen der Begleitfauna unvereinbar ist: ab 12000 BP sind im Schweizer Mittelland lichte Birken-Kiefernwälder verbreitet (s. Kap. 2.3.6.2.3.), was das Vorkommen der oben genannten Steppentiere in tiefen Höhenlagen ausschliesst. Das Alter der Begehung ist daher wahrscheinlich früher anzusetzen (s. Abb. 4).

Abb. 63 (folgende Seite). Fundvergesellschaftung B. Birseck-Ermitage [10], Untere Fundschicht. 1 Klinge mit Gebrauchsretuschen; 2 ausgesplittertes Stück; 3 Steilschaber («raclette»); 4 Stichel an Endretusche; 5 Mehrschlagstichel; 6 Kratzer-Stichel; 7,8 Klingenkratzer; 9,10 Bohrer; 11-15 Rückenmesser; 16,18 endretuschierte Rückenmesser; 17 parallelseitiges Rückenmesser; 19-23 Dreieckspitzen; 24 Geschosspitze mit doppelseitig abgeschrägter Basis; 25 Geschosspitze mit doppelseitig abgeschrägter Basis und Längsrille; 26 halbrunder Stab mit einseitig abgeschrägtem Ende; 27 Fragment einer Geschosspitze. M 2:3. Nach Sedlmeier 1989.  
 Fig. 63 (page suivante). Techno-assemblage B. Birseck-Ermitage [10], couche inférieure. 1 lame grignotée; 2 pièce esquillée; 3 raclette; 4 burin sur troncature; 5 burin dièdre; 6 grattoir-burin; 7,8 grattoirs sur lame; 9,10 perceurs; 11-15 lamelles à dos; 16,18 lamelles à dos tronquées; 17 lamelles à dos bilatéral; 19-23 triangles scalènes; 24 sagaie à double biseau; 25 sagaie à double biseau et rainure latérale; 26 baguette demi-ronde à biseau simple; 27 fragment de sagaie. Ech. 2:3. D'après Sedlmeier 1989.  
 Fig. 63 (pagina prossima). Tecnocomplesso B. Birseck-Ermitage [10], strato inferiore. 1 Lama; 2 pezzo squillato; 3 raclette; 4 bulino su troncatura; 5 bulino diedro; 6 grattatoio-bulino; 7,8 grattatoi su lama; 9,10 punteruoli; 11-15 lamelle a dorso; 16-18 lamelle a dorso troncate; 19-23 triangoli scaleni; 24 zagaglia a doppia bisellatura; 25 zagaglia a doppia bisellatura e scanalatura laterale; 26 bastoncino a sezione semicircolare; 27 frammento di zagaglia. Scala 2:3. Da Sedlmeier 1989.

#### 4.1.2. Techno-assemblage B

Le niveau inférieur de Birseck-Ermitage [10] a livré, sous des niveaux mésolithique et azilien, une couche fermant un riche ensemble magdalénien. Parmi la faune, on peut signaler, outre le cheval et le renne, la présence du lemming à collier, du lièvre siffleur et du spermophile. L'industrie lithique comprend une cinquantaine de lamelles à dos et une dizaine de triangles scalènes façonnés par retouche abrupte, dont deux exemplaires denticulés (Sarasin 1918; Sedlmeier 1989, pl. 10-21). L'outillage du fonds commun est composé de burins, majoritairement dièdres, de grattoirs sur lame et de perceurs; il comprend également une pièce esquillée et une raclette (fig. 63). Le débitage de cette industrie est nettement laminaire.

Parmi le mobilier osseux, se trouvent des baguettes demi-rondes non décorées (fig. 63,26,27), une longue sagaie à double biseau (fig. 63,24) et une autre, plus courte, à rainure longitudinale (fig. 63,25), toutes deux de section circulaire. La technique de débitage des matières osseuses par rainurage y est attestée. Cet ensemble, et en particulier les microlithes géométriques, montre de grandes affinités avec les industries du Magdalénien moyen. Des triangles scalènes de même type ont été retrouvés en grand nombre, par exemple dans les gisements de Kniegrotte en Thuringe (Feustel 1974), de Lacan en Corrèze (Bouyssonie et al. 1935), de Crabillat en Dordogne (Peyrony 1941), ainsi qu'à la Roche de Castelmoron dans le Lot (Le Tensorer 1981, 356-368). Les deux mesures radiométriques effectuées sur des os du niveau inférieur de Birseck-Ermitage [10] placent ce faciès au début de l'Alleröd (cf. liste B, p. 201), ce qui paraît incompatible avec la faune qui lui est associée. En effet, à partir de 12000 BP, le Plateau suisse est colonisé par le bouleau et le pin sylvestre (chap. 2.3.6.2.3.), ce qui exclut la présence, à basse altitude, des espèces animales précitées, représentatives de steppes froides.

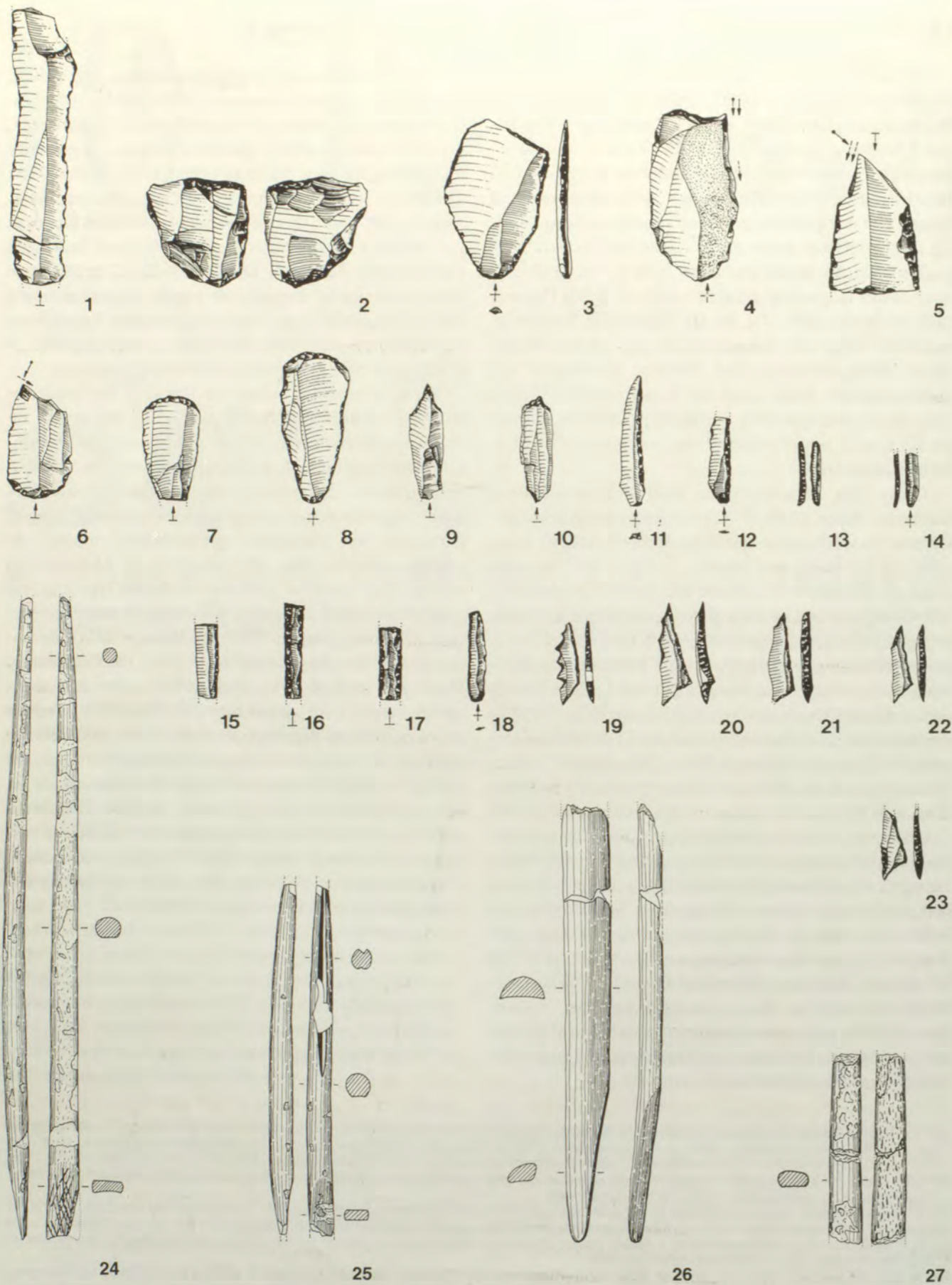


Abb. 63. Legende s. vorhergehende Seite. – Fig. 63. Légende v. page précédente. – Fig. 63. Didascalia v. pagina precedente.

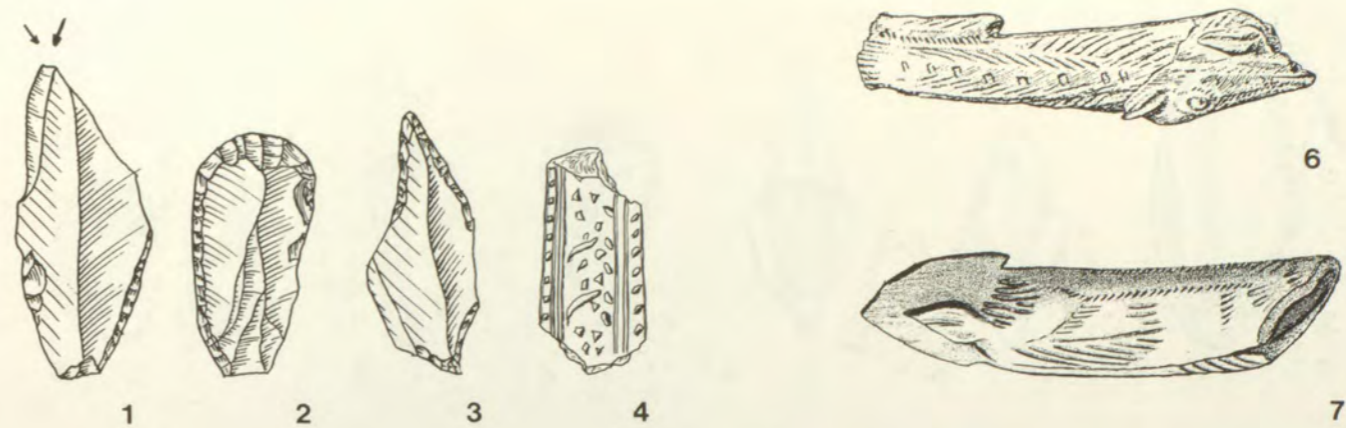


Abb. 64. Kesslerloch [41]. Geräte der Fundgesellschaft C. 1 Mehrschlagstichel; 2 Klingenkratzer; 3 Doppelbohrer; 4 halbrunde Stäbe, mit Höckerverzierung; 6.7. Speerschleuderhaken. M 2:3. Nach Le Tensorer 1986.  
 Fig. 64. Kesslerloch [41]. Objets du techno-assemblage C. 1 burin dièdre; 2 grattoir sur lame; 3 perceur double; 4 fragment de baguettes demi-rondes, à protubérances; 6.7. Extrémités de propulseurs. Ech. 2:3. D'après Le Tensorer 1986.  
 Fig. 64. Kesslerloch [41]. Oggetti del tecnocomplesso C. 1 bulino dièdro; 2 grattatoio su lama; 3 punteruolo doppio; 4 bastoncino semicircolare, a protuberanze; 6.7. estremità di propulsori. Scala 2:3. Da Le Tensorer 1986.

#### 4.1.3. Fundgesellschaftung C

Das Kesslerloch [41] hat zahlreiche Knochengenstände erbracht, die für die Abschnitte IV–VI nach der Einteilung von Breuil (1913) typisch sind. Die Grabungen zu Beginn dieses Jahrhunderts (Nüesch 1904; Heierli 1907) wie auch die Bohrungen von 1981 (Ammann et al. 1988) ergaben eine komplexe Sediment- und Wohnhorizontabfolge, so dass das Material nicht als einheitlicher Fundbestand angesprochen werden kann. Die unterste Fundschicht dürfte jedoch hauptsächlich dem Magdalénien IV zugewiesen werden, wie das besonders die höckerverzierten halbrunden Stäbe (Abb. 75,2.3) und die Lochstäbe (Abb. 77) nahelegen. Die zahlreichen kurzen Geschosspitzen mit langer abgeschrägter Basis (Abb. 74,3) lassen noch an das Magdalénien III denken, während die Harpunen mit einseitiger Widerhakenreihe (Abb. 76,2) die Verbindung zum Magdalénien V herstellen (Höneisen 1984). Die Steinwerkzeuge beinhalten Stichel, meist Mehrschlagstichel, Bohrer und Klingenkratzer, jedoch nur wenig Rückenmesser, was mit den damaligen Ausgrabungsmethoden erklärt werden kann. Das Inventar aus der Höhle Freudenthal [28], in welchem ebenfalls ein höckerverzierter halbrunder Stab vorkommt, gehört wahrscheinlich zur selben Fazies. Das Vorhandensein von Mammut, Wollnashorn und Moschusochse in der unteren Fundschicht des Kesslerlochs [41] spricht für eine Datierung älter als 13000 BP, da diese Arten vermutlich zu diesem Zeitpunkt aus Südwestdeutschland verschwunden sind (Weniger 1982, Abb. 3). Die Pollenuntersuchung datiert die unteren Schichten an den Beginn der Zwergbirkenphase, d.h. um 13300 BP (s. Kap. 2.3.6.1.).

#### 4.1.3. Techno-assemblage C

La grotte du Kesslerloch [41] a livré un très riche mobilier osseux caractéristique des phases IV–VI du système de classification de Breuil. Les fouilles du début du siècle (Nüesch 1904; Heierli 1907) ainsi que les carottages effectués en 1981 (Ammann et al. 1988) ont fait apparaître une stratification complexe qui interdit de considérer le matériel recueilli comme un ensemble homogène. La couche inférieure semble devoir être rattachée au Magdalénien supérieur (IV), comme l'indiquent en particulier les baguettes demi-rondes à protubérances (fig. 75,2.3) et les bâtons percés (fig. 77). Les nombreuses sagaies courtes à long biseau (fig. 74,3) évoquent encore le Magdalénien III, tandis que les harpons à un rang de barbelures (fig. 76,2) font le lien avec le Magdalénien V (Höneisen 1984). L'industrie lithique comporte des burins, majoritairement dièdres, des perceurs, des grattoirs sur lame, mais peu de lamelles à dos, ce qui peut s'expliquer par les techniques de fouille de l'époque. La grotte de Freudenthal [28], qui a également livré une baguette demi-ronde à protubérances, se rattache sans doute au même faciès. La présence du mammoth, du rhinocéros laineux et du bœuf musqué dans la couche inférieure du Kesslerloch [41], plaide en faveur d'une datation antérieure à 13000 BP, puisque ces espèces semblent avoir disparu d'Allemagne du sud-ouest à cette date (Weniger 1982, fig. 3). L'analyse palynologique place les niveaux de base peu après l'expansion du bouleau nain sur le Plateau, soit aux environs de 13300 BP (voir chap. 2.3.6.1.).

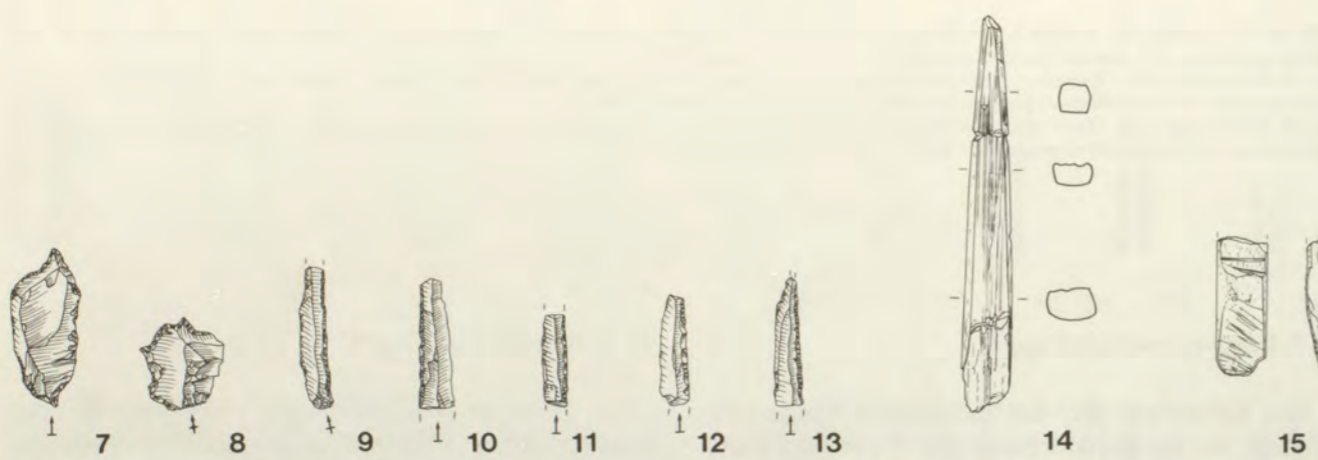
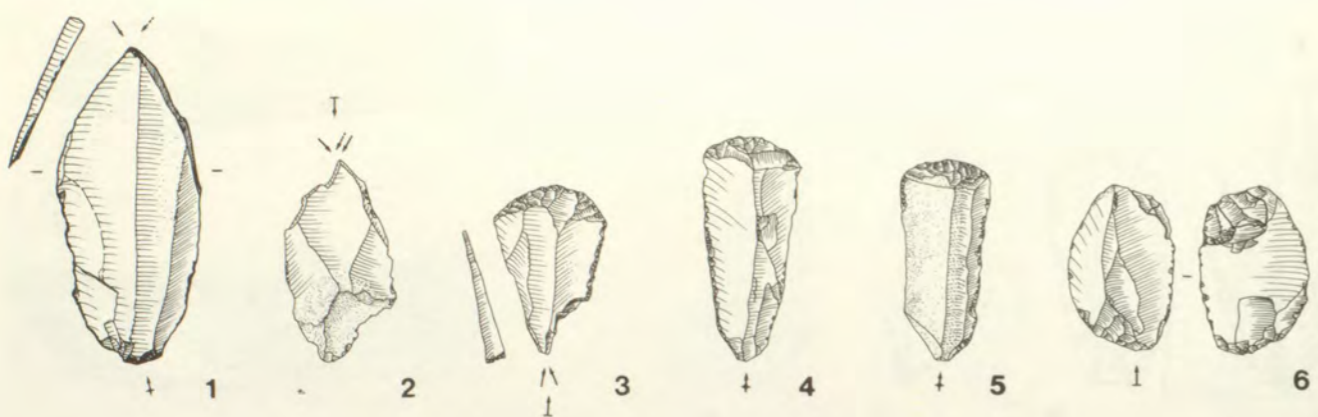


Abb. 65. Fundvergesellschaftung D-a. Champréveyres [16]. 1.2 Mehrschlagstichel; 3 Kratzer-Stichel; 4.5 Klingenkratzer; 6 ausgesplittertes Stück; 7 Doppelbohrer; 8 Mehrfachbohrer; 9-13 einfache Rückenmesser; 14 Geschosspitze; 15 Basis einer Geschosspitze mit beidseitig abgeschrägter Basis. M 2:3. Zeichnungen B. Nion.

Fig. 65. Techno-assemblage D-a. Champréveyres [16]. 1.2 burins dièdres; 3 grattoir-burin; 4.5 grattoirs sur lame; 6 pièce esquillée; 7 perçoir double; 8 perçoir multiple; 9-13 lamelles à dos; 14 sagaie; 15 base de sagaie à double biseau. Ech. 2:3. Dessins B. Nion.

Fig. 65. Tecnocomplesso D-a. Champréveyres [16]. 1.2 bulini diedri; 3 grattatoio-bulino; 4.5 grattatoi su lama; 6 pièce esquillée; 7 punteruolo doppio; 8 micropunteruolo; 9-13 lamelle a dorso; 14 zagaglia; 15 base di zagaglia a doppia bisellatura. Scala 2:3. Disegni B. Nion.

4.1.4. Fundvergesellschaftung D

Viele Schweizer Fundstellen enthalten Steinwerkzeuginventare, die demjenigen vom Kesslerloch [41] zwar sehr ähnlich sind (Inventare mit Rückenmesser, in welchen Kerbspitzen, geknickte und konvexe Rückenspitzen fehlen), jedoch wegen fehlender oder wenig charakteristischer Geweihartefakte nicht der gleichen Fazies zugeordnet werden können. Dies gilt z.B. für die Fundstellen Sälihöhle Oben [76], Heidenküche (Himmelried SO; Sarasin 1918), Hollenberg-Höhle 3 [37], Rheinfelden-Eremitage [25], Champréveyres [16], Monruz [52] und Moosbühl [53]. Möglicherweise müssen diese Fundstellen in zwei Gruppen aufgeteilt werden. Die erste Fundvergesellschaftung (D-a), für welche Champréveyres [16] (Abb. 65) als Referenz gelten kann, wird von Inventaren gebildet, die mehr als 50% einfache Rückenmesser im Gerätespektrum enthalten; die zweite Fundvergesellschaftung (D-b), deren einziger Vertreter die Freilandstation Moosbühl [53] ist, wird von einem Steininventar

4.1.4. Techno-assemblage D

Un grand nombre de sites présentent des outillages lithiques semblables à ceux du Kesslerloch (industries à lamelles à dos dépourvues de pointes à cran, de pointes à dos anguleux et de pointes à dos courbe), mais ils n'ont pas livré une industrie osseuse suffisamment caractéristique pour être assimilés au même faciès. Ce sont par exemple les sites de Sälihöhle Oben [76], Heidenküche (Himmelried SO; Sarasin 1918), Hollenberg-Höhle 3 [37], Rheinfelden-Eremitage [25], Champréveyres [16] Monruz [52] et Moosbühl [53]. On doit vraisemblablement subdiviser ces ensembles en deux groupes: un premier (D-a), dans lequel Champréveyres [16] (fig. 65) peut être pris comme référence qui comporte plus de 50% de lamelles à dos simple, et un second (D-b) avec, comme unique représentant, la station de plein air de Moosbühl [53] qui compte de fortes proportions de lamelles à dos tronquées, des rectangles et des perçoirs à longue pointe (fig. 66). Aucun de ces sites n'a livré de restes de mam-

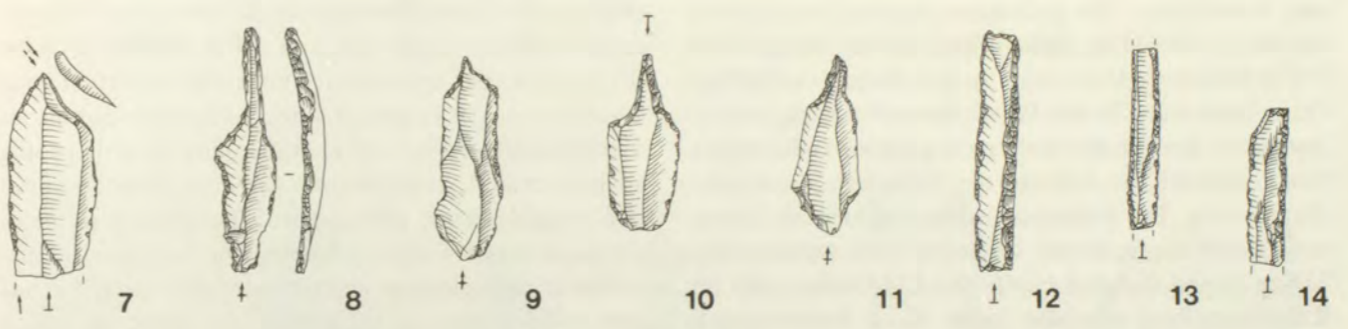
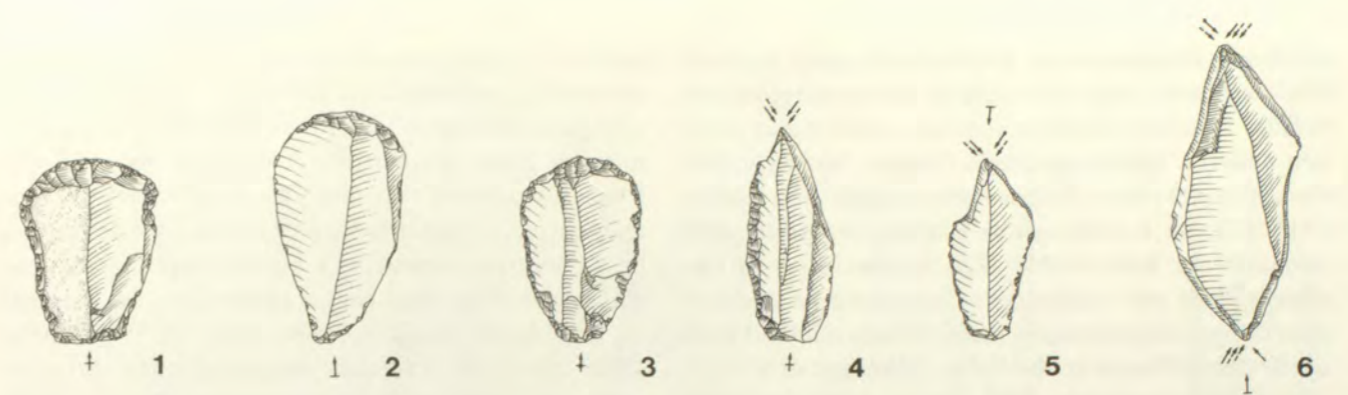


Abb. 66. Fundvergesellschaftung D-b. Moosbühl [53]. 1-3 Klingenkratzer; 4.5 Mehrschlagstichel; 6 Doppelstichel; 7 Stichel an Endretusche; 8 Langbohrer; 9-11 Bohrer; 12.14 Rückenmesser mit Endretusche; 13.16.17 parallelseitige Rückenmesser; 15.18 einfache Rückenmesser. M 2:3. Zeichnungen B. Nion.

Fig. 66. Techno-assemblage D-b. Moosbühl [53]. 1-3 Grattoirs sur bout de lame; 4.5 burins dièdres; 6 burin double; 7 burin sur troncature; 8 perçoir à longue pointe; 9-11 perçoir; 12.14 lamelles à dos tronqué; 13.16.17 lamelles à dos bilatéral; 15.18 lamelles à dos simple. Ech. 2:3. Dessins B. Nion.

Fig. 66. Tecnocomplesso D-b. Moosbühl [53]. 1-3 Grattatoi su lama; 4.5. bulini diedri; 6 doppio bulino; 7 bulino su troncatura; 8 punteruolo; 9-11 punteruoli; 12.14 lamelle a dorso troncate; 13.16.17 lamelle a dorso bilaterale; 15.18 lamelle a dorso semplice; 15.18 lamelle a dorso. Scala 2:3. Disegni B. Nion.

mit einem hohen Anteil an endretuschierten Rückenmessern, Rechtecken und Bohrern mit ausgezogener Spitze (Abb. 66) gebildet. In keiner dieser Fundstellen wurden Reste von Mammut, Wollnashorn oder Moschusochse gefunden. Die Pollenanalyse und die Radiokarbonaten stellen die Fundhorizonte von Champréveyres [16] und Monruz [52] ans Ende der Zwergbirkenphase, um 13000 BP (s. Liste B, S. 201).

4.1.5. Fundvergesellschaftung E

Zu dieser Fazies gehören die Stationen Winznau-Köpfl [43], Winznau-Käsloch [39], Kohlerhöhle [42], Kastelhöhle-Nord, obere Fundschicht [40] und Brügglihöhle [13]. Das lithische Inventar ist charakterisiert durch

mouth, de rhinocéros laineux ou de bœuf musqué. Les analyses polliniques et les datations C14 situent les gisements de Champréveyres et de Monruz à environ 13000 BP (cf. liste B, p. 201).

4.1.5. Techno-assemblage E

On peut rattacher à ce faciès les stations de Winznau-Köpfl [43], Winznau-Käsloch [39], Kohlerhöhle [42], Kastelhöhle-Nord, couche supérieure [40] et Brügglihöhle [13]. Les industries sont caractérisées par des



geknickte Rückenspitzen, Kerbspitzen, einige konvexe Rückenspitzen, zahlreiche einfache sowie endretuschierte Rückenmesser. Daneben kommen, unverändert wie in den anderen Fundvergesellschaftungen, Mehrschlagstichel, Klingenkratzer, Bohrer und vereinzelt auch Zinken (Abb. 67) vor. Knochengeräte sind aus der Kastelhöhle [40] und der Kohlerhöhle [42] bekannt. Es sind Geschosspitzen mit viereckigem Querschnitt und einfach oder doppelt abgeschrägter Basis, Nadeln mit Ohr; auch ein Knochen-Pfriem ist überliefert (Schweizer et al. 1959, Abb. 8; Pflugi/Sedlmeier 1988, Abb. 5; Sedlmeier 1990a, Abb. 18.19). Die Fauna umfasst u.a. Rentier, Wildpferd und Schneehase. Die pollenanalytischen Untersuchungen stellen den Magdalénien-Horizont der Brügglihöhle [13] in die älteste Dryas oder an den Anfang des Bölling. Da in keinem der Profile Wacholderpollen nachgewiesen sind, kann der Fundhorizont nicht genauer in die vegetationsgeschichtliche Abfolge des Spätglazials eingegliedert werden. Die Schnecken stützen jedoch die Zuweisung in die älteste Dryas, da sie ein noch unbewaldetes Milieu zeigen (Schmid 1954). Die C14-Datierungen der Knochenproben scheinen indes diese Fundvergesellschaftung dem Alleröd zuzuweisen (s. Liste B, S. 201). Auch hier lassen sich erneut Widersprüche zwischen Radiokarbondaten und relativer Altersbestimmung feststellen.

#### 4.1.6. Schlussbemerkung

Beim gegenwärtigen Kenntnisstand ist nicht geklärt, ob die fünf kurz dargestellten Fundvergesellschaftungen teilweise gleichzeitig existierten oder ob sie verschiedene chronologische Abschnitte in der Entwicklung des Magdalénien darstellen. Die Radiokarbondaten sprechen eher für die Gleichzeitigkeit der Inventare B, C, D und E, woraus sich zwei Hauptinterpretationsmöglichkeiten ergeben. Entweder sind es von der Tätigkeit her einander ergänzende Werkzeugsets («toolkits») innerhalb der gleichen Menschengruppe oder – weniger wahrscheinlich – zeigen sie die Gleichzeitigkeit unterschiedlicher Gruppen im gleichen geographischen Raum an. Die Existenz von auf bestimmte Tätigkeiten spezialisierten Gruppen ist jedoch schwierig zu beweisen, denn die Aktivitäten in den verschiedenen Fundstellen scheinen sehr ähnlich gewesen zu sein. Die wesentlichsten Unterschiede zeigen sich lediglich bei den Jagdgeräten. Dennoch lassen sich in keinem Fall bestimmte Geschosspizentypen mit einem speziellen Wild oder mit einem bestimmten Fundstellentyp in Zusammenhang bringen, wie dies bei spezialisierter Jagd zu erwarten wäre.

Werden hingegen die geochronologischen und ökologischen Informationen stärker gewichtet und grossräumige Vergleiche mit andern Stationen miteinbezogen, er-

pointes à dos anguleux, des pointes à cran, des pointes à dos courbe, des lamelles à dos simple, tronquées ou bitronquées, des burins majoritairement dièdres, des grattoirs sur lame, des perçoirs et de rares becs (fig. 67). L'industrie osseuse est connue par les gisements de Kastelhöhle [40] et Kohlerhöhle [42] qui ont livré des sagaies de section quadrangulaire à biseau simple ou double, ainsi que des aiguilles à chas et un poinçon (Schweizer et al. 1959, fig. 8; Pflugi/Sedlmeier 1988, fig. 5; Sedlmeier 1990a, fig. 18.19). La faune comprend entre autres du renne, du cheval et du lièvre variable. L'analyse pollinique effectuée dans le gisement de Brügglihöhle [13] (Welten 1954) situe l'horizon magdalénien dans le Dryas ancien inférieur (zone Ia) ou au début du Bölling (zone Ib). Le genévrier, qui constitue un repère important pour la subdivision des étapes de la recolonisation végétale au Tardiglaciaire, n'a pas été identifié dans les deux profils analysés et il est, de ce fait, impossible de situer l'occupation magdalénienne par rapport à l'expansion de cette espèce dans la séquence palynologique du Plateau. L'association malacologique appuie l'attribution au Dryas ancien inférieur dans la mesure où elle décrit un milieu dépourvu d'arbres (Schmid 1954). Les datations réalisées sur des échantillons d'os issus des fouilles anciennes tendent cependant à placer les industries de ce technocomplément dans l'Alleröd (voir liste B, p. 201). On constate, là encore, des divergences entre les données paléoenvironnementales et les datations absolues.

#### 4.1.6. Synthèse

Dans l'état actuel de la recherche, il n'est pas établi si les cinq faciès industriels décrits sommairement ci-dessus ont coexisté ou s'ils représentent différents stades chronologiques de l'évolution du Magdalénien. Les dates C14 tendent à favoriser la thèse de la contemporanéité des technocompléments B, C, D et E. On peut alors envisager soit une complémentarité des faciès industriels du point de vue fonctionnel au sein d'un même groupe («toolkits»), soit la coexistence, peu vraisemblable, de groupes distincts dans une même aire géographique. L'existence d'ensembles fonctionnels spécialisés est toutefois difficile à démontrer car les activités effectuées sur les différents sites semblent avoir été très similaires. Les différences les plus importantes se remarquent au niveau de l'équipement de chasse, mais on ne peut établir aucune corrélation entre les diverses séries d'armatures lithiques et un gibier ou un type de site particulier.

En revanche, si l'on privilégie les informations paléoenvironnementales, on peut interpréter les différences entre ces faciès comme résultant d'une évolution de la culture matérielle. Selon cette hypothèse, l'industrie du niveau moyen de Kastelhöhle-Nord représenterait, par sa

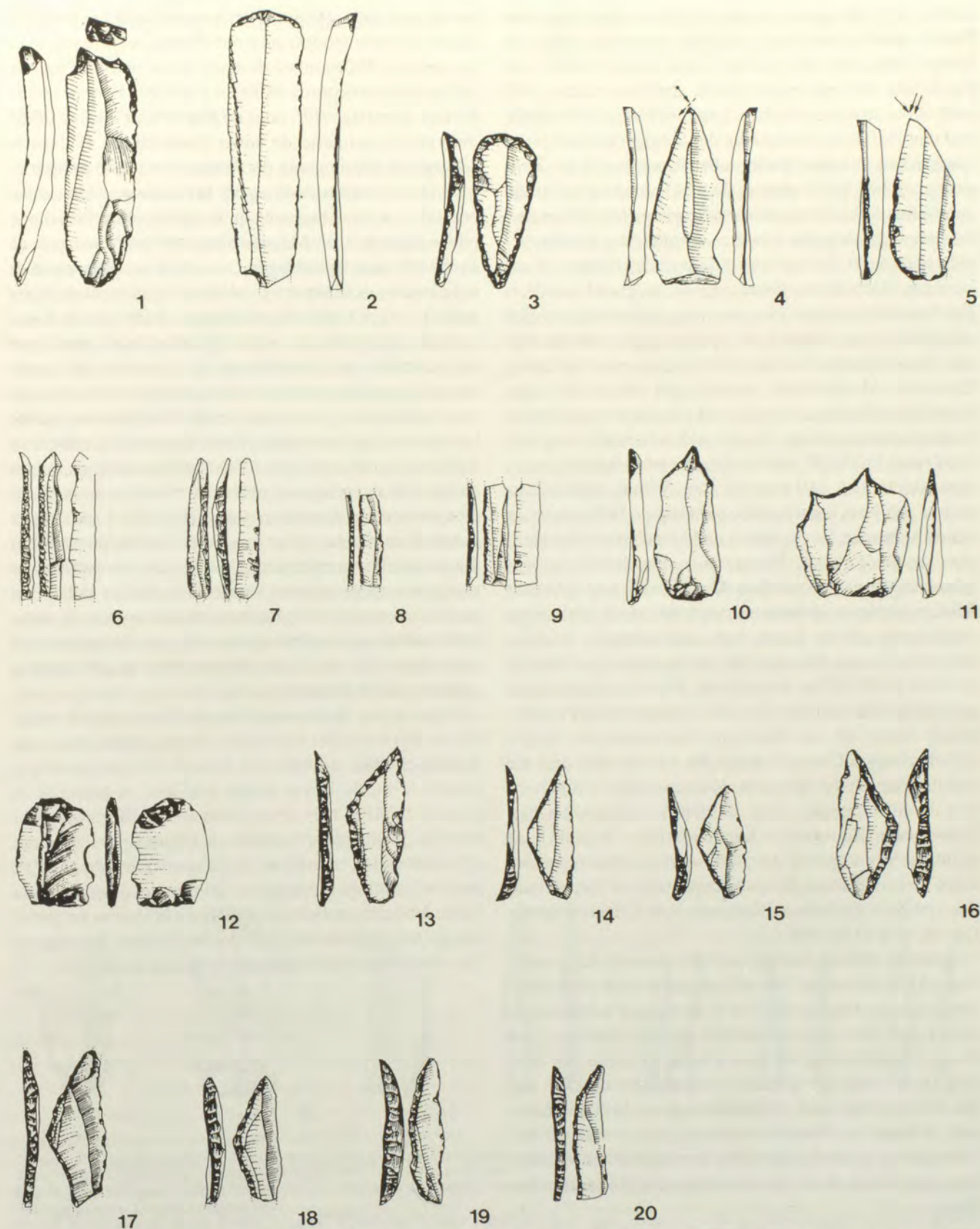


Abb. 67. Fundvergesellschaftung E. Kohlerhöhle [42]. 1 Zinken; 2.3 Klingenkratzer; 4.5 Mehrschlagstichel; 6-9 Rückenmesser; 10 Bohrer; 11 Doppelbohrer; 12 ausgesplittertes Stück; 13-18 geknickte Rückenspitzen; 19.20 konvexe Rückenspitzen. M 2:3. Nach Sedlmeier 1993.  
Fig. 67. Techno-assemblage E. Kohlerhöhle [42]. 1 Bec; 2.3 grattoir sur lame; 4.5 burins dièdres; 6-9 lamelles à dos; 10 perçoir; 11 perçoir double; 12 pièce esquillée; 13-18 pointes à dos anguleux; 19.20 pointes à dos courbe. Ech. 2:3. D'après Sedlmeier 1993.  
Fig. 67. Tecnocomplesso E. 1 Becco; 2.3 grattatoi su lama; 4.5 bulini dièdri; 6-9 lamelle a dorso; 10 punteruolo; 11 punteruolo doppio; 12 pièce esquillée; 13-18 punte a dorso angolato; 19.20 punte a dorso ricurvo. Scala 2:3. Da Sedlmeier 1993.

klären sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Fundvergesellschaftungen möglicherweise als Folge der Entwicklung der materiellen Kultur. Somit wären die Funde aus der mittleren Schicht der Kastelhöhle [40] nach ihrer stratigraphischen Lage, den technologischen und typologischen Merkmalen der Steingeräte und deren Ähnlichkeit mit dem Badegoulien-Komplex in die Zeitstufe zwischen 18000 und 16000 BP einzuordnen. Für die untere Fundschicht von Birseck-Ermitage [10] gibt es keine Anhaltspunkte, die erlauben würden, die Fundvergesellschaftung B in den vegetationsgeschichtlichen Rahmen des Mittellandes einzuordnen. Aufgrund von Vergleichen mit ähnlichen Inventaren aus Südwestfrankreich und Mitteldeutschland kann jedoch angenommen werden, dass es sich hierbei um Artefakte aus einer mittleren Phase des Magdalénien handelt (um 14000 BP). Die Fundvergesellschaftungen C und D, beide mit der Zwergbirkenphase korreliert, liegen wahrscheinlich zwischen 13300 und 13000 BP, wobei die untersten Schichten aus dem Kesslerloch [41] eher an den Anfang dieser Zeitspanne gehören, die Bestände der Gruppe D hingegen, in denen Mammut, Wollnashorn und Moschusochse fehlen, eher ans Ende des 14. Jahrtausends. Für die Fundvergesellschaftung E, in welcher Kerbspitzen und genickte Rückenspitzen vorkommen, muss ebenfalls eine noch weitgehend offene Landschaft angenommen werden. Wir schlagen vor, diese mit der Ausbreitung des Wacholders um 12600 BP zu korrelieren. Für eine solche Zeitstellung spricht auch die Tatsache, dass derartige Fundbestände bisher nie unterhalb von Horizonten der Vergesellschaftungen C und D gefunden wurden und dass sie regelmässig einige konvexe Rückenspitzen enthalten, was darauf hindeutet, dass sie dem spätpaläolithischen Federmesser-Komplex (in Kap. 5 «Azilien» genannt) unmittelbar vorausgehen. Letzterer entwickelt sich gemäss den C14-Daten sowie der pollenanalytischen Einordnung des spätpaläolithischen Horizonts von Champréveyres [16] ab etwa 12300 BP.

Diesem Schema zufolge hat die erneute Einwanderung in das Schweizer Mittelland gleich nach dem Gletscherrückzug eingesetzt. Die Begehungen scheinen jedoch lange Zeit nur sehr spärlich gewesen zu sein. Erst mit der Ausbreitung der Zwergbirke am Ende der ältesten Dryas steigt die Zahl der Fundstellen merklich an. Die Entwicklung vom Magdalénien zum Azilien scheint sich während der Baumbirkenphase, noch vor 12000 BP, vollzogen zu haben und geht mit der eigentlichen Wiederbewaldung und dem Verschwinden der Rentierherden einher.

(Übers. D. Leesch; E. Schmid)

position stratigraphique et ses caractéristiques technologiques et typologiques, ainsi que d'après ses affinités avec le complexe badegoulien, le stade qui se placerait dans la période comprise entre 18000 et 16000 BP. Pour le site de Birseck-Ermitage [10], nous ne disposons d'aucune information qui permette de situer l'assemblage B dans la séquence palynologique du Plateau mais, par comparaison avec les industries du sud de la France et d'Allemagne centrale, on peut supposer qu'il est contemporain d'une phase moyenne du Magdalénien, soit aux environs de 14000 BP. Les assemblages C et D, tous deux corrélés avec la zone pollinique à bouleau nain, doivent se situer entre 13300 et 13000 BP, les niveaux inférieurs du Kesslerloch [41] se plaçant au début de cette phase, tandis que les ensembles de l'assemblage D, dépourvus de mammoth, de rhinocéros laineux et de bœuf musqué, se situeraient plutôt à l'extrême fin du 14<sup>e</sup> millénaire. Enfin, les analyses paléoenvironnementales placent le complexe à pointes à cran et pointes à dos anguleux dans un milieu encore très ouvert qui pourrait être corrélé avec la phase d'expansion du genévrier, vers 12600 BP. Comme ces derniers ensembles n'ont jamais été retrouvés sous un niveau attribué au complexe C ou D, et qu'ils renferment régulièrement des pointes à dos courbe de type azilien, on peut supposer qu'ils précèdent immédiatement le complexe azilien qui, d'après les données environnementales et les dates C14 de Champréveyres [16], se développe à partir de 12300 BP environ.

Dans ce cas, la recolonisation du Plateau suisse aurait débuté dès les stades initiaux du retrait des glaciers, mais la fréquentation du territoire n'aurait été qu'épisodique jusqu'à la fin du Dryas ancien inférieur. A partir de la phase à bouleau nain, le nombre de sites aurait rapidement augmenté jusqu'au milieu du Bölling, parallèlement à l'amélioration climatique et à la reconquête du paysage par la végétation. L'émergence du complexe azilien dès la phase à bouleau arborescent pourrait être mise en parallèle au développement d'un véritable couvert forestier et à la raréfaction des troupeaux de grands herbivores.

## 4.2. Das Jungpaläolithikum am Südrand der Alpen

(Jean-Marie Le Tensorer)

In den Gebieten südlich der Alpen ist das Jungpaläolithikum nicht durch die Magdalénien-Kultur vertreten, sondern durch das sogenannte Epigravettiano. Diese von G. Laplace (1959) vorgeschlagene Bezeichnung umfasst eine Gruppe von Kulturen, die sich aus dem Gravettien (oder Périgordien) mit Noailles-Sticheln entwickelt hat und die in Norditalien und Südostfrankreich gut vertreten ist. Anders als das Magdalénien ist das Epigravettiano einzig über die Steingeräte gekennzeichnet, insbesondere über die Gravettespitzen und andere Spitzentypen mit Steilretuschen (Abb. 68).

In der Lombardei, am Südfuss und im Vorland der Alpen, sind indes lediglich die jüngeren Phasen des Epigravettiano, ab ca. 13000 v. Chr., vertreten. Insbesondere östlich des Garda-Sees und am Fuss des Monte Lessini (z.B. Ponte di Veia: Leonardi/Broglio 1962; Bartolomei et al. 1979) wurden zahlreiche Fundplätze entdeckt. Südlich des Tessins und in der Gegend des Lago Maggiore schliesslich liegen mehrere Fundstellen, die dem Epigravettiano zuweisbare Rückenspitzen geliefert haben (Biagi 1982; Fedele 1988). Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass zu dieser Zeit auch der heutige Kanton Tessin aufgesucht wurde, wenn auch bis heute der archäologische Nachweis dafür fehlt.

(Übers.: A. Rast-Eicher)

## 4.2. Le Paléolithique supérieur de la bordure méridionale des Alpes

(Jean-Marie Le Tensorer)

Au sud des Alpes le Paléolithique supérieur est caractérisé par les faciès dits épigravettiens et par le fait que le Magdalénien n'y est pas représenté. Cette dénomination, proposée par G. Laplace (1959), recouvre un ensemble de cultures dérivant du Gravettien (ou Périgordien) à burins de Noailles bien caractérisé en Italie du nord et en France. A la différence du Magdalénien, cette culture est caractérisée uniquement par l'outillage lithique, en particulier les pointes de la Gravette et autres pointes à retouches abruptes (fig. 68).

En Lombardie, sur le versant méridional des Alpes, l'Epigravettien n'est bien connu que dans ses phases récentes, à partir de vers 13000 BP. Les gisements sont surtout abondants dans la région à l'est du Lac de Garde au pied du Mont Lessini comme à Ponte di Veia (Leonardi/Broglio 1962; Bartolomei et al. 1979). Au sud du Tessin et dans la région du Lac Majeur, plusieurs stations ont livré des pointes à dos rapportables à l'Epigravettien (Biagi 1982; Fedele 1988). Il est donc fort probable que les cultures épigravettiennes ont atteint le Tessin bien que, jusqu'à ce jour, aucun site n'ait été découvert sur le territoire suisse.



Abb. 68. Epigravettiano. Beispiele aus Ponte di Veia, Grotta C. 1 Doppelkratzer; 2 Kombinationsgerät Kratzer und Endretusche; 3 endretuschierte Klinge; 4-7 Rückenspitzen des Typs «Microgravette». Nach Leonardi 1963.  
Fig. 68. Epigravettien. Ponte di Veia, Grotte C. 1 Grattoir double; 2 grattoir-troncature; 3 lame tronquée; 4-7 pointes à dos caractéristiques type «Microgravette». D'après Leonardi 1963.  
Fig. 68. Epigravettiano. Ponte di Veia, Grotta C. 1 Grattatoio doppio; 2 grattatoio-troncatura; 3 lama troncata; 4-7 punte a dorso tipo «Microgravette». Da Leonardi 1963.

## 4.3. Siedlungswesen

(Denise Leesch)

### 4.3.1. Geographische Lage der Fundstellen

In der Schweiz sind ungefähr dreissig Stationen dem Magdalénien zugewiesen. Ihre ungleichmässige Verteilung entlang des Jura (Abb. 61) gibt ein sehr unvollständiges Bild von der ursprünglichen Verbreitung der Wohnplätze. Das Überwiegen von Abri- und Höhlenstationen ebenso wie die Häufung von Fundstellen in der Birstalregion und in der Umgebung von Olten SO und Schaffhausen SH spiegeln im wesentlichen die intensiven Forschungen in diesen Gebieten zu Anfang dieses Jahrhunderts wieder. Die grosse Freilandstation Moosbühl [53] ebenso wie die beiden in den 80er Jahren entdeckten Fundstellen unterhalb des heutigen Seespiegels des Neuenburger Sees, lassen vermuten, dass die einst bewohnten Plätze im östlichen Teil des Mittellandes und um die drei Jura- und Seen herum zahlreicher gewesen sind, als es die wenigen bekannten Fundstellen vorgeben.

Die Wahl des Platzes, an dem die Lager aufgestellt wurden, folgte einem relativ einheitlichen Muster. Die Siedlungsplätze, sei es in Höhlen oder im Freiland, folgen gewöhnlich den Wasserläufen der tiefen und mittleren Höhenlagen. Weder die Alpen noch die Jurahöhen über 550 m ü.M. scheinen bewohnt worden zu sein. Die einzige bisher bekannte Ausnahme ist die auf 890 m ü.M., am Rand der Voralpen gelegene Freilandstation Sihlsee-Nord bei Einsiedeln (Fundvergesellschaftung E; Leuzinger 1994). Günstige Jagdbedingungen waren ausschlaggebend für die Errichtung eines Lagers in einem bestimmten Gebiet. Da jedoch die meisten Fundstellen in unmittelbarer Nähe eines fliessenden Gewässers, eines Sees oder Weihers liegen, muss das Vorhandensein von Wasser ebenfalls von Bedeutung gewesen sein. Wasser war nicht nur lebenswichtig, sondern wurde wahrscheinlich auch für diverse häusliche und handwerkliche Tätigkeiten benutzt. Ausserdem standen an den Ufern der Gewässer Zwergweiden- und Zwergbirkengebüsche, welche das Brennmaterial für die Feuerstellen lieferten.

Es lässt sich hingegen keine ausgeprägte Vorliebe für einen bestimmten geologischen Untergrund feststellen. Die Wohnplätze wurden sowohl auf steinigem wie auf moorigen oder lehmigen Böden erstellt. Ebenso scheint die Ausrichtung der Höhlen und Felsschutzdächer keine entscheidende Rolle gespielt zu haben, lediglich Öffnungen nach Norden und Nordwesten sind selten. Dies weist vielleicht auf den temporären Charakter der meisten Siedlungsplätze hin. Das Fehlen von Feuersteinvorkommen in der näheren Umgebung der Lager stellte ebenfalls kein besonderes Hindernis dar, denn das Rohmaterial zur

## 4.3. L'habitat

(Denise Leesch)

### 4.3.1. Situation géographique des gisements

Une trentaine de stations magdaléniennes sont recensées sur le territoire suisse. Leur distribution inégale le long de l'arc jurassien (fig. 61) ne présente certainement qu'une vision très incomplète de la répartition originale des installations. La surreprésentation des grottes et abris par rapport aux sites de plein air, de même que les concentrations de gisements dans le canton de Schaffhouse, le bassin de la Birse et les environs d'Olten reflètent essentiellement l'intensité des recherches menées au début du siècle dans ces régions. Le vaste campement de Moosbühl ainsi que les récentes découvertes faites sous le niveau du lac de Neuchâtel laissent supposer que les gisements doivent être plus nombreux dans la partie est du bassin molassique et autour des trois lacs subjurassiens que ne le suggèrent ces quelques sites connus.

On peut cependant relever plusieurs constantes quant au choix du lieu d'implantation des campements. Ainsi, les établissements suivent le réseau hydrographique de basse et moyenne altitude; ni les Alpes ni les hauteurs du Jura supérieures à 550 m ne paraissent avoir été occupées, l'environnement au-delà de cette altitude ayant sans doute été peu propice à l'habitat. La station la plus élevée connue à ce jour est celle de Sihlsee-Nord (890 m; techno-assemblage E) en bordure des Préalpes près de Einsiedeln (Leuzinger, 1994). Pour ces populations de chasseurs, ce sont essentiellement les conditions de chasse favorables qui étaient déterminantes dans le choix des lieux d'installation la présence d'eau semble également avoir été primordiale puisque la majorité des gisements sont situés à proximité immédiate d'une rivière, d'un étang ou d'un lac. L'eau était non seulement indispensable à la survie mais était probablement utilisée dans de nombreuses activités domestiques et techniques. De plus, les bords des cours d'eau étaient colonisés par des buissons de saules et de bouleaux nains qui fournissaient du combustible pour l'alimentation des foyers.

En revanche, aucune préférence marquée pour un type de substrat précis n'a été relevée, les habitats étant établis aussi bien sur des sols caillouteux que marécageux ou limoneux. De même, l'exposition des grottes et abris ne paraît pas avoir joué de rôle prépondérant, puisque toutes les orientations sont attestées, les ouvertures au nord et au nord-ouest étant toutefois rares. Le peu d'attention accordé à ces deux facteurs témoigne peut-être du caractère temporaire de la plupart des installations. L'absence de silex dans le proche environnement des campements n'a pas présenté d'obstacle car ce matériau était

Geräteherstellung wurde oft über weite Strecken transportiert. Am Beispiel der Station Moosbühl [53], welche in einem Gebiet ohne örtliche Feuersteinvorkommen liegt, kann die relative Unabhängigkeit der späteiszeitlichen Gruppen in bezug auf die Rohstofflagerstätten exemplarisch gezeigt werden.

### 4.3.2. Siedlungsbefunde

Durch die Entdeckung zahlreicher ausgedehnter Wohnhorizonte in Freilandfundstellen hat sich unsere Kenntnis über die jungpaläolithischen Wohnplätze in den letzten zwanzig Jahren deutlich verbessert (Berke/Hahn/Kind 1984; Colloque 1982). Die ethnographische Betrachtungsweise der Siedlungsspuren, welche sich hauptsächlich unter dem Einfluss von Leroi-Gourhan durchgesetzt hat (Leroi-Gourhan/Brézillon 1966; 1972; Leroi-Gourhan 1983), sowie neue Grabungs- und Auswertungsmethoden haben ebenfalls ausschlaggebend zu diesem besseren Verständnis beigetragen. Die Vielfalt der eiszeitlichen Behausungen lässt sich anhand von einigen aussergewöhnlichen Befunden nachweisen: Hütten aus Mammutknochen und Stosszähnen in der ukrainischen Ebene (Pidopličko 1969; 1976), teilweise eingegrabene Bauten in Villerest im Loire-Tal (Combié et al. 1982), Jaranga-ähnliche Konstruktionen in Gönnersdorf im Rheinland (runder Zeltbau mit senkrechten Wänden und Fellabdeckung; Bosinski 1979), leichte Stangenzelte in Pincevent im Pariser Becken (Leroi-Gourhan/Brézillon 1966; 1972). Meist hinterlassen die Behausungen jedoch keine deutlichen Spuren und die Grundrisse müssen anhand der Fundverteilung rekonstruiert werden (Stapert 1989). Modelle von verschiedenen Fundverteilungsmustern, welche auf ethno-archäologischer Basis erarbeitet wurden (Binford 1983), können ebenfalls zur Deutung der Siedlungsbefunde herangezogen werden. In mehreren Fundstellen, so z.B. in Pincevent und Gönnersdorf scheinen die mit rotem Ocker gefärbten Flächen den gedeckten Wohnbereich anzudeuten. Die Ockerpartikel würden demnach entweder Reste von speziellen Aktivitäten darstellen, die im Innenraum durchgeführt wurden oder aber diejenigen Stellen markieren, wo ockerbehandelte Felle ausgebreitet waren.

Weil die meisten Ausgrabungen von paläolithischen Fundstellen in der Schweiz vor 1960 durchgeführt worden sind, besitzen wir über die Art der dort eventuell vorhandenen Wohnbauten kaum Angaben. Keine Station hat bisher einen eindeutigen Hüttengrundriss geliefert. Wegen der Kälte waren Unterkünfte wohl mindestens im Winter unentbehrlich. Es muss sich jedoch in den meisten Fällen um leichte Schutzbauten gehandelt haben, denn das Fehlen von Bäumen in weiten Gebieten liess den Bau massiver Holzkonstruktionen nicht zu.

souvent transporté sur de longues distances; le site de Moosbühl [53] localisé dans une zone dépourvue d'affleurements de roches siliceuses, illustre parfaitement l'autonomie des Magdaléniens par rapport aux gîtes de matières premières.

### 4.3.2. Les structures d'habitat

L'approche ethnographique des sols d'habitat qui s'est développée depuis deux décennies en Europe sous l'influence d'André Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan/Brézillon 1966; 1972; Leroi-Gourhan 1983) a sensiblement fait progresser nos connaissances sur l'organisation des campements et la nature des habitations qui y étaient installées (Berke/Hahn/Kind 1984; Colloque 1982). La diversité des constructions a été démontrée pour quelques sites de plein air exceptionnels: huttes construites au moyen d'os et de défenses de mammouth dans la plaine ukrainienne (Pidopličko 1969; 1976), habitats semi-enterrés à Villerest dans la vallée de la Loire (Combié et al. 1982), maison de type Jaranga à Gönnersdorf dans la vallée du Rhin (hutte circulaire à parois verticales et couverture de peaux; Bosinski 1979), tentes légères à Pincevent dans le Bassin parisien (Leroi-Gourhan/Brézillon 1966; 1972). Toutefois, souvent les habitations ne laissent que des traces ténues difficiles à repérer et doivent alors être reconstituées d'après les effets de parois détectés dans la distribution des vestiges (Stapert 1989) ou à l'aide de modèles élaborés à partir de données ethno-archéologiques (Binford 1983). Dans plusieurs sites, par exemple à Pincevent et à Gönnersdorf, les nappes d'ocre rouge sont supposées matérialiser les espaces abrités, en marquant soit l'emplacement d'aires d'activité ou bien l'endroit où étaient posées des peaux enduites d'ocre.

En raison de l'ancienneté de la plupart des fouilles en Suisse, nous sommes encore mal informés sur la nature des habitations installées dans les divers campements et, à ce jour, aucun site n'a livré de plan d'habitation évident. Compte tenu de la rigueur du climat, des abris paraissent avoir été indispensables, du moins pendant la période hivernale, mais l'absence d'arbres sur de vastes territoires n'autorisait pas la construction d'habitations massives et, le plus souvent, il devait s'agir d'abris légers montés à l'aide de perches.

Les structures les plus marquantes dans les habitats sont les foyers. Ils sont signalés dans la plupart des sites, même fouillés anciennement et présentent une grande diversité tant au niveau de leurs dimensions que de leur architecture. A Monruz [52] deux principaux types d'installations ont été distingués: les foyers plats (fig. 69) et les foyers en cuvette (fig. 70). Les foyers plats les plus simples qui étaient installés sur le sol sans aménagement préalable ne contenaient pas ou peu d'éléments lithiques.

Die markantesten Befunde in den jungpaläolithischen Wohnplätzen sind die Feuerstellen. Auch in den Fundberichten der älteren Grabungen werden sie regelmässig erwähnt. Sowohl in ihrer Grösse als in ihrer Bauart zeigen sie eine grosse Vielfalt. In der gut erhaltenen Freilandstation Monruz [52] konnten zwei Haupttypen unterschieden werden: ebenerdige Feuerstellen (Abb. 69) und solche, die in Gruben eingetieft waren (Abb. 70). Die einfachsten der flachen Feuerstellen waren ohne besondere Vorrichtung auf dem Boden angelegt und enthielten keine oder nur wenige Steine, andere hingegen waren vollständig mit Geröllen oder Steinplatten abgedeckt. Die eingetieften Feuerstellen lagen in bis zu 30 cm tiefen Gruben und waren gewöhnlich mit dicht angeordneten Geröllen und/oder Platten gefüllt. Solche Steinpackungen wurden auch in vielen anderen vor- und frühgeschichtliche Fundstellen angetroffen (Gascó 1985; Olive/Taborin 1989). Wahrscheinlich dienten sie als Wärmespeicher zum Zweck der langsamen Hitzeabgabe nach dem Erlöschen des Feuers. Sie können ebenfalls als Unterlagen zum Kochen oder für verschiedene handwerkliche Arbeiten verwendet worden sein. Die grosse Vielfalt der Feuerstellen muss möglicherweise damit erklärt werden, dass es sich um funktional unterschiedlich genutzte Anlagen handelt.

#### 4.3.3. Wohnplatzinterne Aktivitäten

Unsere Kenntnisse über die Tätigkeiten, die in den Lagerplätzen ausgeführt wurden, haben sich in den letzten Jahren stark verfeinert. Dies ist hauptsächlich auf neue Ausgrabungs- und Auswertungsmethoden zurückzuführen, die gezielt versuchen, das Entstehen von Wohnhorizonten zu erklären und den Siedlungsablauf zu rekonstruieren (Cahen et al. 1980; 1990; Cziesla et al. 1990). Ebenfalls zu einem besseren Verständnis beigetragen haben insbesondere zahlreiche neue Ergebnisse aus dem Bereich der experimentellen Archäologie, speziell des Steinschlagens sowie der Bearbeitung von Knochen und Geweih (Cahen 1982). Ausserdem sind völkerkundliche Vergleiche und neu gewonnene Erkenntnisse aus den ethno-archäologischen Forschungen zur wichtigen Hilfe bei der Interpretation von Siedlungsbefunden geworden (Yellen 1977; Binford 1983; Gamble/Boismier 1991; Kroll/Price 1991).

In vielen jungpaläolithischen Fundstellen können innerhalb eines gleichen Wohnhorizontes unterschiedliche Funktionsbereiche erkannt werden, z.B. Arbeitsplätze zur Stein-, Knochen- und Geweihbearbeitung, Plätze zum Nähen, zur Herstellung oder zur Reparatur der Jagdwaffen. Ausserdem belegt sind Abfallzonen für Knochen und Feuerstein-Abschläge sowie für Material von Feuerstellenausräumungen. Spezielle Orte, an denen die

D'autres étaient entièrement recouverts de galets ou de plaques de schiste et de gneiss. Les foyers en cuvette atteignaient jusqu'à 30 cm de profondeur et étaient généralement remplis de galets et/ou de plaques disposés de manière compacte. Ces remplissages pierreux que l'on rencontre également dans de nombreux autres sites pré- et protohistoriques (Gascó 1985; Olive/Taborin 1989) formaient probablement des dispositifs destinés à restituer progressivement, la chaleur emmagasinée par les cailloux. Ils peuvent aussi avoir été utilisés comme supports pour la cuisson ou pour divers travaux techniques. Les différents types de foyers reflètent vraisemblablement des particularités fonctionnelles et témoignent de la grande maîtrise du feu atteinte au Paléolithique supérieur.

#### 4.3.3. Les activités

Si la délimitation des espaces couverts pose encore problème, les activités qui ont été effectuées dans les campements sont, quant à elles, mieux connues aujourd'hui grâce à de nouvelles méthodes d'analyse qui fournissent une vision dynamique des sols d'habitats (Cahen et al. 1980, Cziesla 1990; Cziesla et al. 1990) et grâce à l'apport des données ethno-archéologiques qui fournissent un référentiel pour l'interprétation de certaines structures d'habitat (Yellen 1977; Binford 1983; Gamble/Boismier 1991; Kroll/Price 1991).

Dans beaucoup de gisements, on remarque des zones fonctionnelles distinctes: postes de couture, taille du silex, débitage du bois de cervidé, entretien de l'équipement de chasse, emplacements réservés à l'évacuation des déchets encombrants, amas de vidanges de foyers, aires de boucherie, etc. Généralement, ces aires d'activité s'articulent autour d'un ou de plusieurs foyers. Dans les sites de plein air, lorsque l'espace n'est pas limité naturellement et que les vestiges des différentes occupations ne se superposent pas, on constate que les débris ne sont pas disposés au hasard, mais que leur répartition résulte de comportements techniques et sociaux dont il est parfois possible de reconstituer les mécanismes. Ainsi, tous les types d'outils n'occupent pas la même position au sein des habitats (Löhr 1979; Stapert 1989): la localisation fréquente des lamelles à dos en bordure des aires de combustion par exemple est typique du Magdalénien et a également été constatée à Champréveyres [16] (Jenny et al. 1989). Les armatures se sont probablement accumulées là lors de la réfection des sagaies dont elles constituaient les barbelures. Pour cette opération, qui consiste à ramollir le mastic de fixation, extraire les éléments usagés et monter les pièces neuves, une source de chaleur est en effet indispensable (Piel-Desruisseaux 1986, 122-125). La distribution fréquente des chutes d'affûtage des

Jagdbeute zerlegt wurde, sind ebenfalls mehrfach nachgewiesen worden. In der Regel sind die Arbeitsplätze, an denen technische Tätigkeiten durchgeführt wurden, um die Feuerstellen herum angeordnet und scheinen oft in direktem Zusammenhang mit diesen zu stehen. In den Freilandstationen, anders als in Höhlen oder unter Felschutzdächern, wo die Reste der verschiedenen Begehungen sich meist vielfach überlagern, kann eine gewisse Regelmäßigkeit in der Fundverteilung festgestellt werden. Die verschiedenen Fundgattungen sind nicht zufällig verteilt, sondern ihre Anordnung ist bedingt durch technische und soziale Verhaltensweisen, deren Ablauf z.T. rekonstruiert werden kann. So liegen z.B. die verschiedenen Werkzeugtypen nicht alle am gleichen Ort innerhalb eines Wohnplatzes (Löhr 1979; Stapert 1989). Charakteristisch für das Magdalénien ist das gehäufte Vorkommen von Rückenmesser im Randbereich der Feuerstellen, wie dies auch in Champréveyres [16] beobachtet wurde (Jenny et al. 1989). Die steinernen Einsätze haben sich wahrscheinlich dort angereichert, wo die Geschosspitzen neu bewehrt wurden. Zu diesem Arbeitsablauf, der darin besteht, die stumpfen oder gebrochenen Lamellen abzunehmen und durch neue zu ersetzen, war eine Wärmequelle zum Weichmachen des Kitts, mit dem sie am Schaft der Geschosspitzen aufgeklebt waren, erforderlich (Piel-Desruisseaux 1986, 122-125). Die Massierung von Stichelabschlägen im unmittelbaren Umfeld der Feuerstellen lässt sich wahrscheinlich ähnlich erklären, denn die Geweihspäne aus denen die Geschosspitzen hergestellt wurden und die mittels Stacheln aus den Geweihstangen herausgelöst wurden, mussten über einer Wärmequelle geradegerichtet werden (Piel-Desruisseaux 1986, 115). Die Plätze, an denen Tierhäute abgeschabt wurden, sind durch die Verteilung der abgebrochenen Kratzer und ihrer Nachschärfungsabspisse angedeutet. Sie liegen meist in einiger Entfernung zu den Feuerstellen, wahrscheinlich, weil diese Tätigkeit mehr Platz bedurfte oder weil mehrere Personen gleichzeitig daran beteiligt waren. Diese paar Beispiele sollen zeigen, auf welche Weise versucht wird, die siedlungsinternen Aktivitäten nachzuvollziehen.

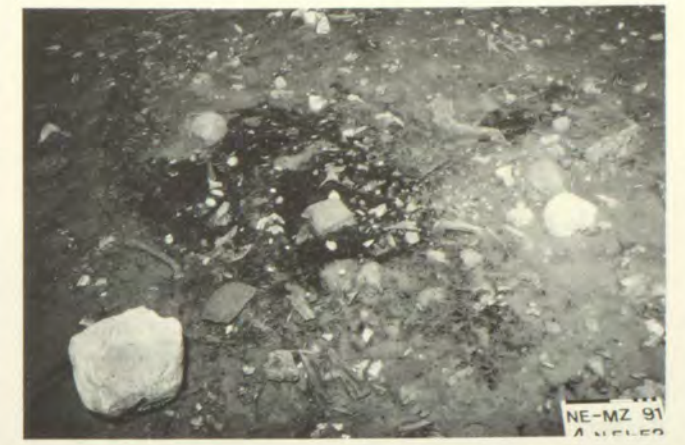


Abb. 69. Monruz [52]. Ebenerdige Feuerstelle mit darum herum angeordneten Arbeitsplätzen. Photo Service cantonal d'archéologie.  
Fig. 69. Monruz [52]. Foyer plat entouré de postes de travail. Photo Service cantonal d'archéologie.  
Fig. 69. Monruz [52]. Focolare piatto circondato da postazioni di lavoro. Foto Service cantonal d'archéologie.



Abb. 70. Monruz [52]. Eingetieft Feuerstelle, mit Steinfüllung. Photo Service cantonal d'archéologie.  
Fig. 70. Monruz [52]. Foyer en cuvette à remplissage pierreux. Photo Service cantonal d'archéologie.  
Fig. 70. Monruz [52]. Focolare a pozzetto, riempito di pietre. Foto Service cantonal d'archéologie.

burins et des déchets de travail de bois de renne sur le pourtour des foyers peut vraisemblablement s'expliquer de façon analogue car les baguettes qui servaient de support à la fabrication des sagaies devaient être redressées, opération qui nécessite également une source de chaleur (Piel-Desruisseaux 1986, 115). Les aires de grattage des peaux, matérialisées au sol par les grattoirs et leurs éclats de réaffûtage se situent généralement plus en retrait des foyers, probablement du fait que cette activité requiert un espace plus vaste ou que plusieurs personnes étaient engagées simultanément dans cette opération. Ces quelques exemples montrent comment, à partir de la distribution des vestiges, on essaye de comprendre l'organisation interne des campements et de reconstituer les activités qui s'y sont déroulées.

#### 4.4. Feuersteintechnologie

Im Jungpaläolithikum treten in der Technik der Steinzerlegungstechniken wichtige Neuerungen auf. Rohmaterialien von mittelmässiger Qualität wie z.B. Quarzit, welche im Mittelpaläolithikum in Gegenden ohne Feuersteinvorkommen noch häufig benutzt wurden, werden zugunsten von feinkörnigeren Gesteinsarten aufgegeben. Die Zerlegungstechnik unterscheidet sich grundsätzlich von jener des Mittelpaläolithikums. Die Knollen werden nun von ihrer kleinsten Fläche her bearbeitet und die Abbaufäche wird entlang der schmalsten Seite angelegt (Piel-Desruisseaux 1986, 31–35; Pigeot 1991). Mehr noch als in den älteren Abschnitten des Jungpaläolithikums ist im Magdalénien die Grundformproduktion auf die Gewinnung von Klingen ausgerichtet (Abb. 71). Die Kernpräparation beginnt mit dem Anlegen einer Kernkanten Klinge, welche als Leitgrat zum Abtrennen der nachfolgenden Klingen dient. Oft besitzen die Kerne zwei gegenüberliegende Schlagflächen, von denen abwechselnd geschlagen wird. Sowohl die Abbaufächen als auch die Abschlagflächen werden durch vielfältige Techniken während des Abbaus ständig ausgebessert und/oder neu angelegt, damit eine möglichst hohe Anzahl von Klingen gewonnen werden kann. Vermutlich erfolgte die Kernpräparation mit einem Schlagstein während das eigentliche Abtrennen der Klingen mit dem «weichen» Rengeweihschlüssel durchgeführt wurde. Dieses aufwendige, aber genau kontrollierte Abbaufahren ermöglicht es, relativ einheitliche, langschmale und gerade Klingen zu erhalten. Die Gewinnung der Lamellen erfolgte nach dem gleichen Grundschemata wie das Erzielen der Klingen (Abb. 71).

##### 4.4.1. Steinwerkzeuge

Die jungpaläolithischen Steinwerkzeuge unterscheiden sich nicht nur in den benutzten Grundformen von denen des Mittelpaläolithikums, sondern ebenfalls durch einen vollständig anderen Formenschatz (de Sonneville-Bordes/Perrot 1954; 1955; 1956a,b; Demars/Laurent 1989). Das Auftreten zahlreicher neuer Werkzeugtypen steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit einer Ausweitung der Tätigkeiten, speziell mit der Bearbeitung von Knochen, Geweih (Stichel, Bohrer) und Tierhaut (Kratzer) sowie mit der Erfindung neuer Jagdwaffen (steinerne Einsätze für Geschosspitzen, z.B. Rückenmesser, Dreiecke, Kerbspitzen usw.). Auch in der Lage der Modifikation unterscheiden sie sich wesentlich von denen älterer Inventare. Während im Mittelpaläolithikum die Retuschen fast ausschliesslich an den Längskanten von Abschlägen angebracht sind, so werden im Jungpaläolithikum hauptsächlich die schmalen Enden der Klingen mo-

#### 4.4. Technologie du silex

Le Paléolithique supérieur connaît d'importantes innovations dans la technologie lithique. Les matériaux de qualité médiocre telle que la quartzite, largement utilisée au Paléolithique moyen dans les régions dépourvues de silex, sont délaissés au profit de roches de meilleure qualité. Un concept de débitage fondamentalement différent de celui du Paléolithique moyen se met en place. Les blocs sont exploités à partir de leur petite face et la surface de débitage est installée le long du côté le plus étroit (Piel-Desruisseaux 1986, 31–35; Pigeot 1991). Au Magdalénien, plus encore que pendant les stades anciens du Paléolithique supérieur, le débitage est orienté vers l'obtention de supports laminaires (fig. 71). La mise en forme des nucléus débute par la confection d'une lame à crête qui sert à guider l'enlèvement des premières lames. La création de deux plans de frappe opposés est très commune. De multiples techniques sont utilisées pour entretenir et rectifier les surfaces de débitage et les plans de frappe afin d'extraire un maximum de lames. La phase initiale de la préparation des rognons (le décorticage et l'épannelage) est généralement exécutée au percuteur dur en pierre, alors que le plein débitage est réalisé habituellement au percuteur en bois de cervidé. Ces débitages bien contrôlés produisent des supports laminaires relativement bien normalisés, étroits, minces et rectilignes. Le schéma technique de la production des lames s'applique de la même façon au débitage lamellaire (fig. 71).

##### 4.4.1. L'outillage

L'outillage du Paléolithique supérieur se distingue de celui du Paléolithique moyen non seulement par les supports utilisés, mais également par un spectre typologique complètement renouvelé (de Sonneville-Bordes/Perrot 1954; 1955; 1956a,b; Demars/Laurent 1989). L'apparition de ces nouveaux outils reflète vraisemblablement un élargissement du champ des activités avec, en particulier, le développement du travail de l'os et du bois de cervidé (burins, perçoirs), le traitement des peaux (grattoirs) et l'invention de nouvelles armes de chasse (sagaies armées de lamelles à dos, triangles scalènes, pointes à cran, etc.). Alors qu'au Paléolithique moyen, les modifications par retouche affectent presque exclusivement les bords latéraux d'éclats, au Paléolithique supérieur, elles occupent surtout les extrémités terminales de supports laminaires. Ce n'est que dans la phase initiale du Magdalénien que l'on rencontre encore une proportion élevée d'outils fa-

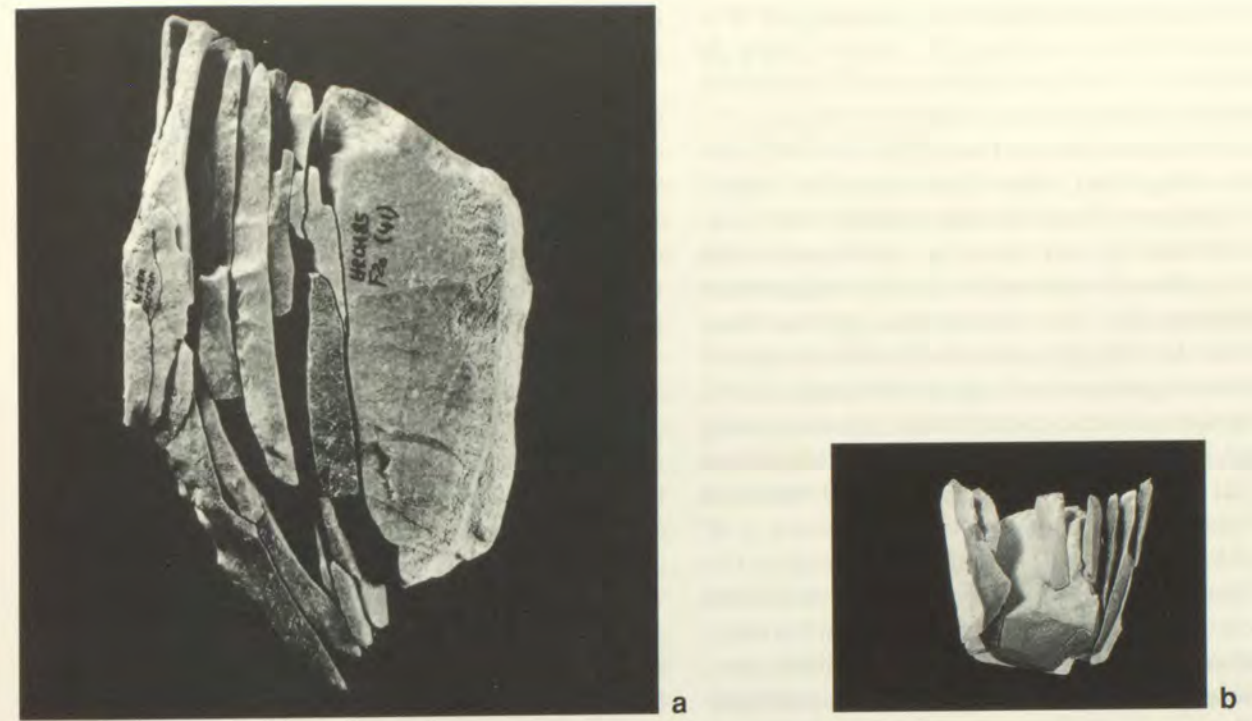


Abb. 71. Champréveyres [16]. Teilweise zusammengesetzter Klingenkern (a), Lamellenkern (b). 70% der natürlichen Grösse. Photo Service cantonal d'archéologie.  
Fig. 71. Champréveyres [16]. Remontages d'un nucléus à lames (a), à lamelles (b). 70% de la taille naturelle. Foto Service cantonal d'archéologie.  
Fig. 71. Champréveyres [16]. Ricostruzioni di un nucleo a lame (a), a lamelle (b). 70% della grandezza naturale. Photo Service cantonal d'archéologie.

difiziert. Nur am Beginn des Magdalénien ist der Anteil der kantenretuschierten Abschläge wie z.B. Steilschaber (raclette) noch relativ hoch, ab dem mittleren Zeitabschnitt nehmen solche Abschlagsgeräte stark zugunsten von den Klingen- und Lamellengeräten ab.

Es können zwei grosse Werkzeuggruppen unterschieden werden. Einerseits Geräte wie Stichel, Kratzer, Bohrer und diverse andere retuschierte Formen, welche zum Ausführen technischer Arbeiten dienen (Grundwerkzeugausrüstung), und andererseits Einsätze, wie z.B. Rückenmesser, Dreiecke und Spitzen, die zur Bewehrung von Geschosspitzen dienen. Weil die mikrolithischen Einsätze sehr wahrscheinlich mehrzählig den Geschossköpfen aufgesetzt waren (Nuzhnyi 1989), sind sie im Spätmagdalénien oft die häufigste Gerätekatégorie. Nach der Lage und der Anbringung der Retuschen werden mehrere Varianten von Rückenmessern unterschieden: einseitig oder parallelsseitig retuschierte Stücke (Abb. 66,12–18), ein- oder beidseitig retuschiert und einige andere mehr. Kerbspitzen wurden vermutlich einzeln aufgesetzt und kommen demnach relativ weniger häufig vor als die Rückenmesser. Sie sind aus Klingen hergestellt, ihre Spitze ist schräg endretuschiert und die Basis mit einer Einkerbung versehen. Bei einigen Exemplaren treffen sich Basisretusche und terminale Schrägretusche

gönnt auf éclats tels que les raclettes mais, dès le stade moyen, ceux-ci diminuent fortement au profit de l'outillage laminaire et lamellaire.

On distingue deux grandes catégories d'outils: d'une part, ceux du fonds commun qui regroupent les burins, les grattoirs, les perçoirs, ainsi que diverses autres pièces retouchées; d'autre part, les armatures telles que les lamelles à dos, les triangles, ainsi que divers autres éléments lithiques destinés à garnir des têtes de projectiles. En raison de leur emmanchement en série comme barbelures des sagaies (Nuzhnyj 1989), les lamelles à dos dominent souvent le spectre typologique des ensembles lithiques du Magdalénien supérieur. Il en existe plusieurs variantes, à deux bords retouchés et à une ou deux extrémités tronquées (p.ex. fig. 66,12–18). Les pointes à cran quant à elles armaient vraisemblablement des projectiles à pointe unique et sont, de ce fait, recueillies en relativement moins grand nombre que les lamelles à dos. Fabriquées à partir de supports laminaires, elles sont façonnées par une troncature oblique sur la partie distale et un cran obtenu par retouche concave abrupte sur la partie basale; sur certains exemplaires, les deux lignes de retouches se rejoignent; déterminant ainsi une pointe triangulaire, appelée encore pointe à dos anguleux (p.ex. fig. 67,13–18). Dans les ensembles qui comportent des

auf ungefähr halber Klingenlänge und bilden so eine dreieckige geknickte Rückenspitze (z.B. Abb. 67,13–18). In Inventaren mit Kerbspitzen kommen auch regelmässig einige konvexe Rückenspitzen (Abb. 67,19,20) vor.

Die Stichel können in zwei Haupttypen unterteilt werden: Mehrschlagstichel, deren Ende durch die Schnittlinie von mehreren Stichelbahnen gebildet wird (z.B. Abb. 65,1,2; 66,4–6), und Stichel an Endretusche (z.B. Abb. 63,4), deren Schneide durch die Schnittlinie eines Stichelabschlags und einer Endretusche gebildet wird. Bohrer (z.B. Abb. 65,7,8) gelten ebenfalls als charakteristische Werkzeugformen des Jungpaläolithikums. Sie zeigen eine grosse morphologische Vielfalt und sind sowohl aus Klingen wie auch aus Lamellen oder Abschlägen hergestellt. Ihr dornartiger Vorsprung wird durch bilaterale konkave Retuschierung erzielt. Bei den Kratzern (z.B. Abb. 63,4,5; 65,6,7; 66,1–3) handelt es sich meist um Geräte, an deren einem Ende eine konvexe Endretusche angebracht ist. Je nach Grundform und Art der Stirnretusche werden ebenfalls mehrere Varianten unterschieden. Ausgesplitterte Stücke (z.B. Abb. 67,12) sind eine regelmässige Komponente jungpaläolithischer Steininventare. Sie zeigen meist zwei gegenüberliegende, durch harten Schlag und Gegenschlag entstandene, ausgesplitterte Enden, die durch den Gebrauch entstanden sind, also keine beabsichtigte Modifikation darstellen. Ihre Verwendung ist noch nicht geklärt, am wahrscheinlichsten ist jedoch ihre Deutung als Zwischenstück (Meissel) für die Zerlegung von Geweih und Elfenbein. In einigen Fällen wurden an der gleichen Grundform zwei verschiedene, sich gegenüberliegende, Werkzeugenden angebracht, solche Geräte werden als Kompositgeräte (z.B. Abb. 63,6) bezeichnet. Neben den hier kurz beschriebenen charakteristischen Werkzeugformen gibt es zahlreiche Abschläge und Klingen mit partiell retuschierten Kanten. Ohne Gebrauchsspurenuntersuchung kann jedoch in den meisten Fällen nicht entschieden werden, ob es sich um Zufallsprodukte (Gebrauch, Zertreten, spontane Retusche u.a.) oder um intentionelle Modifikationen handelt.

(Übers.: D. Leesch; E. Schmid)

pointes à cran, on retrouve généralement aussi quelques pointes à dos courbe (fig. 67,19,20) à retouche abrupte.

Les burins, sont de deux types principaux: les burins dièdres, dont le biseau est formé par l'intersection de deux enlèvements obtenus par la technique du coup de burin (p.ex. fig. 65,1,2; 66,4–6) et les burins sur troncature, dont le biseau est formé par l'intersection d'un enlèvement de coup de burin et d'une ligne de retouches abruptes (p.ex. fig. 63,4). Les perceurs, et en particulier les microperceurs à pointes multiples (p.ex. fig. 65,7,8), sont caractéristiques du Magdalénien supérieur. Ils présentent une grande diversité morphologique et sont façonnés sur lame, lamelle ou éclat. Les pointes sont dégagées par des retouches convergentes ou par des encoches bilatérales assez abruptes. Les grattoirs (p.ex. fig. 63,4,5; 65,6,7; 66,1–3) sont généralement façonnés sur bout de lame; leur extrémité active est formée par un front convexe obtenu par une ligne de retouches plus ou moins obliques. En fonction du support utilisé et de la délimitation du front, on distingue également plusieurs variantes. Les pièces esquillées (p.ex. fig. 67,12) sont une composante régulière des ensembles magdaléniens. Elles présentent une ou, plus fréquemment, deux extrémités opposées, esquillées par percussion posée. L'utilisation de ces instruments est encore incertaine mais l'hypothèse la plus probable est celle de leur emploi comme pièce intermédiaire (coin, ciseau) dans le travail du bois de cervidé. Parfois, deux outils différents s'opposent sur une même lame; on parle alors d'outil composite (p.ex. fig. 63,6).

Outre ces outils bien typés, de nombreux éclats ont des bords partiellement retouchés, mais en l'absence d'analyses tracéologiques, il est généralement difficile de déterminer s'il s'agit de modifications intentionnelles ou accidentelles (utilisation, piétinement, retouche spontanée, etc.).

#### 4.5. Technologie und Verarbeitung von Geweih, Knochen und Elfenbein

(Markus Höneisen)

Der Erhaltungsgrad organischer Materialien ist meist schlecht, und Knochen- und Geweihmaterial findet sich oft nurmehr in kalkhaltigen Sedimenten, hauptsächlich in Höhlen oder unter Abris (Kesslerloch [41], in geringer Zahl vom Schweizersbild [82], Rosenhalde SH, Birseck-Ermitage [10], Rislisberghöhle [71]). Selten sind Funde aus Freilandstationen. Die erhaltenen Geräte und Produktionsabfälle sagen indes viel über die Herstellungstechnik aus.

##### 4.5.1. Das Rohmaterial

Rengeweih, das wichtigste Ausgangsmaterial, stand offenbar ausreichend zur Verfügung. Das Fehlen grösserer ungenutzter Geweihteile zeigt, dass man mit dem Material im allgemeinen sparsam umging und die einzelnen Geweihteile optimal ausnutzte (Höneisen 1984). Die ungewöhnliche Ansammlung von unbearbeiteten schädelechten Geweihstangen in der Hollenberghöhle 3 [37] stellt vielleicht einen Materialvorrat (Sedlmeier 1982) dar. Bevorzugt wurden die kräftigen und grossen männlichen Stangen. Wegen der grösseren Härte zog man Abwurfstangen den schädelechten Stangen vor.

#### 4.5. Technologie du bois de cervidé, de l'os et de l'ivoire

(Markus Höneisen)

L'état de conservation des matières organiques est en général médiocre; les os et bois de cervidés ne sont souvent conservés que dans les sédiments calcaires des grottes et abris. (Kesslerloch [41], Schweizersbild [82], Rosenhalde SH, Birseck-Ermitage [10], Rislisberghöhle [71]). Le matériel issu de sites en plein air est rare. Les objets préservés et les déchets de leur production fournissent des informations importantes sur les techniques de fabrication.

##### 4.5.1. La matière première

Le bois de renne, matériau le plus important, était apparemment abondant. L'absence de grandes pièces non utilisées démontre une utilisation parcimonieuse et une exploitation optimale (Höneisen 1984). L'accumulation inhabituelle de bois de massacre inutilisés dans la grotte de Hollenberg 3 [37] correspond peut-être à une réserve (Sedlmeier 1982). Les merrains des mâles étaient préférés en raison de leur diamètre et de leur taille supérieure. Les bois de chute étaient plus durs que les bois de massacre, donc plus appropriés au travail.

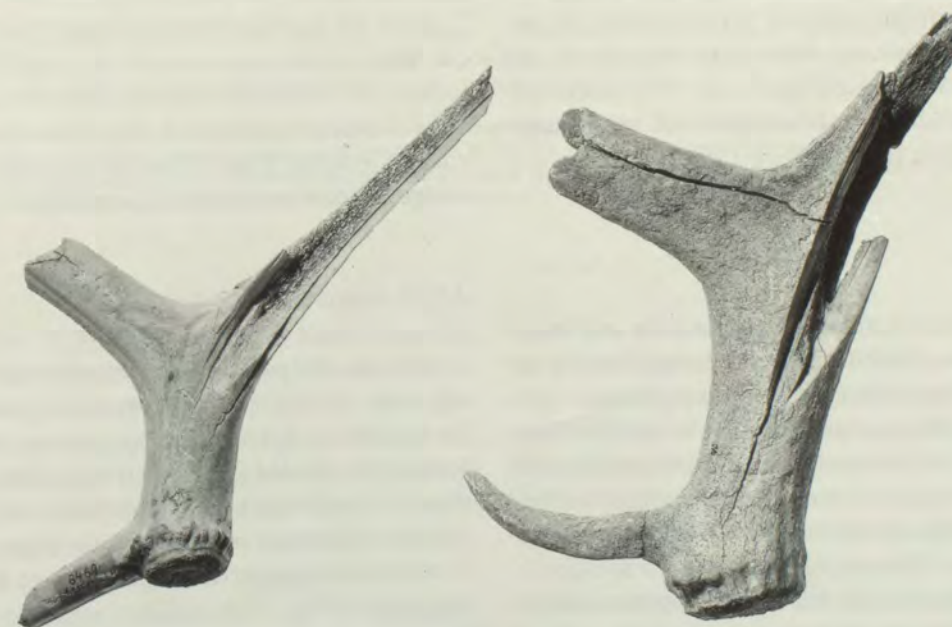


Abb. 72. Kesslerloch [41]. Rengeweih, Rohmaterial. Foto Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
Fig. 72. Kesslerloch [41]. Bois de renne, matière première. Photo Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
Fig. 72. Kesslerloch [41]. Palco di renna, materia prima. Foto Kantonsarchäologie Schaffhausen.



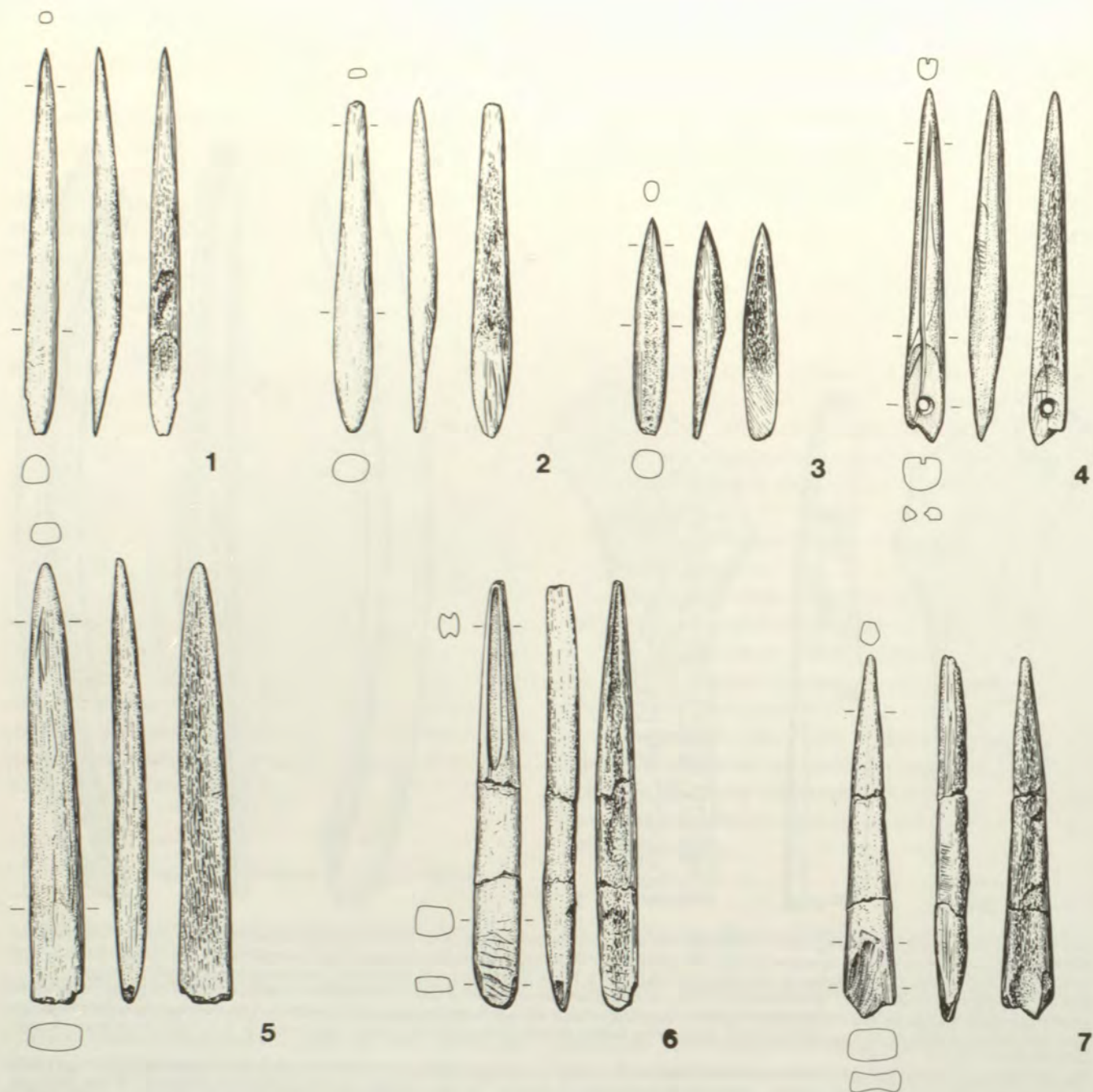


Abb. 74. Kesslerloch [41]. Rengeweih. Geschosspitzen, 1-3 mit einseitig abgeschrägter Basis; 4-7 mit beidseitig abgeschrägter Basis, 4 zusätzlich Basis durchlocht, 4,6 mit sog. «Blutrille». M 1:2. Zeichnungen B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 74. Thayngen-Kesslerloch [41]. Bois de renne. Pointes de sagaie, 1-3 avec base en biseau simple; 4-7 avec biseau double, 4 base perforée, 4,6 à rainure longitudinale («Blutrille»). Ech. 1:2. Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 74. Thayngen-Kesslerloch [41]. Palco di renna. Punte di zagaglia, 1-3 con la base a bisellatura semplice; 4-7 con la base a bisellatura doppia, 4 la base è stata perforata, 4,6 due punte con le scanalature per il fissaggio delle armature, considerate anche come canali lungo i quali colava il sangue («Blutrille»). Scala 1:2. Disegni B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

zusätzliche Aufrauung durch Längs- oder Schrägrillen, wohl zur besseren Schäftung. Aufgrund perfekt zusammenpassender Stücke nimmt man an, dass es sich um Hälften von ursprünglich zusammengesetzten kräftigen Geschosspitzen handelt (Bosinski 1978). Bemerkenswert ist, dass die Oberfläche mehrerer Baguettes demi-rondes ornamental verziert ist (Abb. 75,2,3).

souvent des stries longitudinales ou obliques, pour favoriser l'adhérence des surfaces collées. Le fait que certaines pièces s'apparient parfaitement suggère que ces baguettes étaient collées ensemble par deux pour former de puissantes pointes de projectiles (Bosinski 1978). Notons que la surface de nombreuses baguettes demi-rondes porte des ornements (fig. 75,2,3).

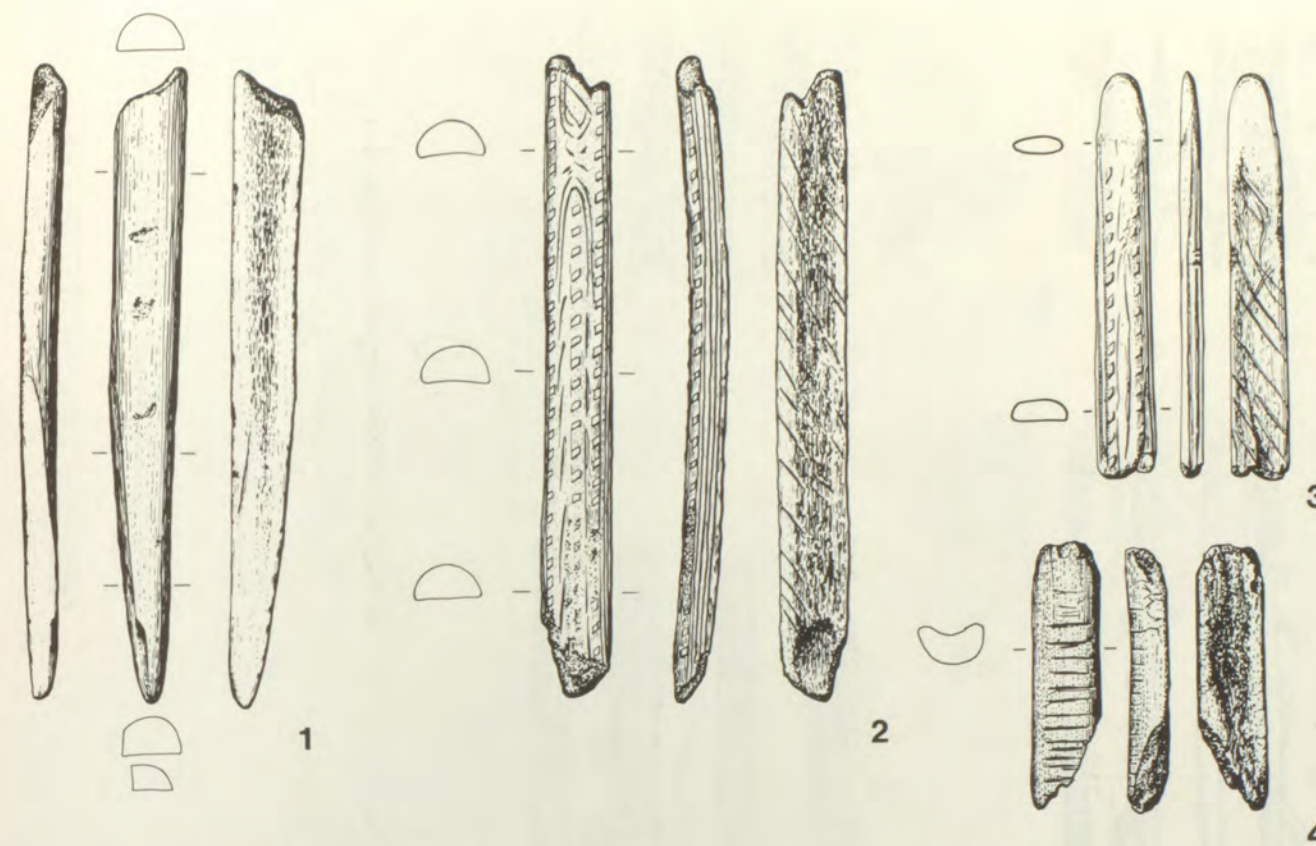


Abb. 75. Kesslerloch [41]. Rengeweih. Baguettes demi-rondes («halbrunde Stäbchen»), 1 mit seitlicher Abschrägung; 2-4 mit dorsaler Verzierung und ventraler Aufrauung zur besseren Schäftung. M 1:2. Zeichnung B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 75. Kesslerloch [41]. Bois de renne. Baguettes demi-rondes, 1 avec biseau; 2-4 avec décor dorsal et rugosité sur la face ventrale, pour une meilleure adhérence à la hampe. Ech. 1:2. Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 75. Kesslerloch [41]. Palco di renna. Bastoncini semicirculari, 1 a bisellatura; 2-4 con decorazione sul lato dorsale e superficie ventrale irruvidita per facilitarne l'immanicatura. Scala 1:2. Disegni B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

Eine weitere Gruppe bilden die Harpunen (Abb. 76). Ihre grundlegende Differenzierung basiert auf der Grösse und der Anordnung der Widerhaken (Julien 1982). Zu beachten ist auch bei dieser Gruppe, dass kleinere Exemplare nicht immer Ausgangsformen, sondern möglicherweise wiederum Endstadien zahlreicher Umarbeitungen darstellen. Wie bei den Geschosspitzen und den Baguettes demi-rondes dürften auch die regional geprägten «Verzierungen» der Harpunen am ehesten eine Funktion im Bereich der sozialen Kommunikation erfüllt haben (Weniger 1987a).

Nicht zu vergessen sind die mehrheitlich aus Komplexen des mittleren Magdalénien stammenden Speerschleudern (Cattelain 1988), die häufig plastisch verziert sind (Abb. 85,1,2). Der Kürze der Objekte wegen wird vermutet, dass die Geweihteile mit Widerhaken nur Endstücke des eigentlichen Gerätes darstellen, dessen Schaft aus Holz bestand (Stodiek 1988; 1993). Die Funktion als Speerschleudern wurde schon sehr früh durch Vergleich mit ethnologischem Material (Amerika, Mikronesien, Australien, Neuguinea) erschlossen.

Le groupe suivant est celui des harpons (fig. 76). Leur classification se base principalement sur leur taille et sur l'agencement de leur barbelures (Julien 1982). Il faut souligner que les petits harpons ne sont pas toujours des produits originaux, mais qu'il peut s'agir de résultats de multiples retailages de pièces abîmées. Comme pour les pointes de sagaies et les baguettes demi-rondes, les décors ou variantes à caractère régional des harpons relèvent probablement d'une communication sociale (Weniger 1987a).

Les propulseurs, provenant surtout de sites du Magdalénien moyen (Cattelain 1988), portent souvent des décors sculptés (fig. 85,1,2). La longueur de ces objets à crochet étant insuffisante, on pense qu'il ne s'agissait que de la partie distale du propulseur proprement dit, fixée à un manche en bois (Stodiek 1988; 1993). Leur fonction a été identifiée très tôt par les chercheurs grâce à des références ethnologiques (utilisation subactuelle en Amérique, Micronésie, Australie, Nouvelle-Guinée).



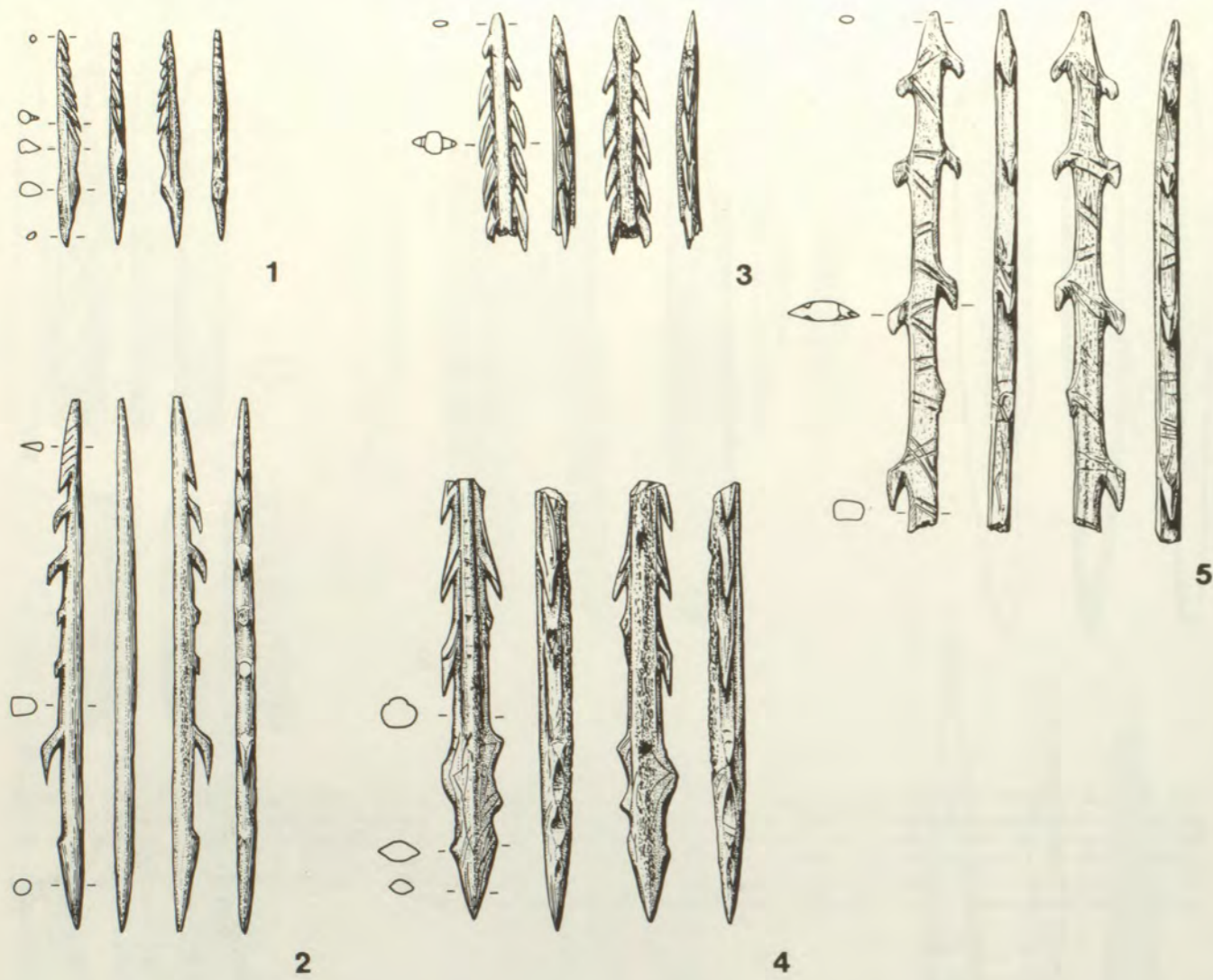


Abb. 76. Kesslerloch [41]. Rengeweih. Harpunen, 1 einreihig; 3–5 zweireihig mit Widerhaken (3,5 mit abgebrochener Basis). M 1:2. Zeichnungen B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 76. Kesslerloch [41]. Bois de renne. Harpons, 1,2 à un rang de barbelures; 3–5 à deux rangs de barbelures (3,5 les bases sont brisées). Ech. 1:2. Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 76. Kesslerloch [41]. Palco di renna. Arpioni, 1,2 ad uncini disposti su una fila; 3–5 ad uncini disposti su due file (3,5 con base spezzata). Scala 1:2. Disegni B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

#### 4.5.3.2. Lochstäbe

Zu den spektakulärsten Geräten des Jungpaläolithikums gehören zweifellos die Lochstäbe (Peltier 1992). Sie haben einerseits durch ihre häufige Verzierung ganz besondere Beachtung gefunden, andererseits regten sie durch ihre Form immer wieder zu Deutungen in bezug auf die Verwendung (Pfeilstrecker, Kommandostab, Szepter, Gewandverschluss, Knebel, Schlittenzubehör, Zelthäring, Deflorationsinstrument) an. Einziges gemeinsames typologisches Merkmal ist die Durchlochung normalerweise auf Höhe der Eissprosse, manchmal zusätzlich auf Höhe der Augsprosse (Abb. 77). Figürliche Gravierungen kommen vor allem auf grossen kräftigen Lochstäben vor (Abb. 79; 80; 83). Kleinere Stücke wie

#### 4.5.3.2. Bâtons percés

Les bâtons percés sont parmi les objets les plus spectaculaires du Paléolithique supérieur (Peltier 1992). Les chercheurs leur ont voué une attention particulière, d'une part à cause de leurs décors souvent remarquables, d'autre part à cause des polémiques que souleva le problème de leur utilisation (redresseur de flèches, bâton de commandement, sceptre, fermeture de vêtement, garrot, élément de luge, sardine de tente, instrument de défloration). Le seul point commun à tous ces objets est leur perforation, habituellement à la hauteur de l'andouiller de glace (fig. 77). Les gravures figuratives se trouvent surtout sur les bâtons de grande taille (fig. 79.80.83). Les pièces plus petites, de même que celles à perforation

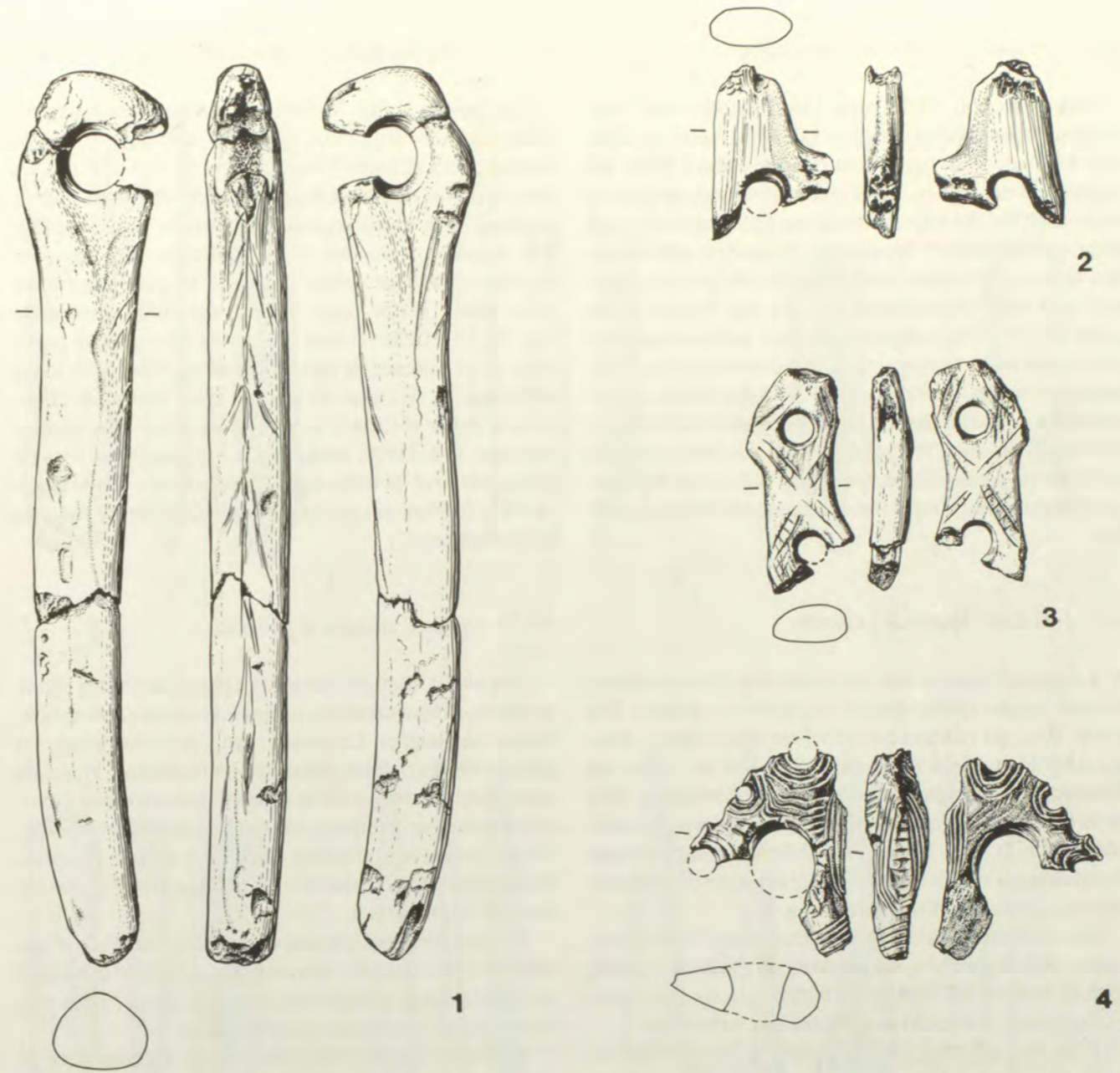


Abb. 77. Kesslerloch [41]. Rengeweih. Lochstäbe, 1 vom grossen Typ; 2 vom kleinen Typ; 3 Fragment eines Kettenstabes, 4 mit mehreren konzentrischen Durchlochungen. Man beachte die «geometrischen Verzierungen» im Vergleich mit den figürlichen Darstellungen auf den Lochstäben des grossen Typs (s. Abb. 79.80.83). M 1:2. Zeichnungen B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 77. Kesslerloch [41]. Bois de renne. 1 Grand bâton percé; 2 petit bâton percé; 3 fragment d'un bâton à perforations multiples (Kettenstab), 4 avec plusieurs perforations et cercles concentriques. Noter les «décors géométriques», qui contrastent avec les décors figuratifs des grands bâtons percés (voir fig. 79.80.83). Ech. 1:2. Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 77. Kesslerloch [41]. Palco di renna. Bastoni perforati, 1 di grandi dimensioni; 2 di piccole dimensioni con un'unico foro; 3 frammento di bastone a perforazioni multiple (Kettenstab), 4 con più fori e cerchi concentrici. Si osservi la decorazione «geometrica» in confronto alle rappresentazioni figurative dei bastoni perforati di grandi dimensioni (v. fig. 79.80.83). Scala 1:2. Disegni B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

auch mehrfach durchlochte Stäbe sind unverziert oder zeigen geometrische «Muster» (Abb. 77,3,4). Mag die Deutung als Pfeilstrecker auch für viele Stücke zu überzeugen, so sind für einzelne Typen andere Funktionen doch nicht auszuschliessen. Abnutzungsspuren an formal ähnlichen meso- und neolithischen Geräten weisen auf eine Verwendung als Hacken oder Hämmer – Geräte, die sicher bereits im Jungpaläolithikum Verwendung gefunden haben.

multiple, ne portent pas de décor, ou seulement des motifs géométriques (fig. 77,3,4). L'hypothèse d'une utilisation comme redresseurs de flèches est convaincante pour de nombreuses pièces, mais certains types pourraient aussi bien avoir rempli une autre fonction. Des traces d'utilisations observées sur des instruments néolithiques et mésolithiques de forme analogue montrent une utilisation comme crochet ou comme outil à marteler, fonctions également plausibles pour le Paléolithique.

#### 4.5.3.3. Pfriemen, Ahlen und Nähadeln

Pfriemen (Abb. 78,5.6) und Ahlen sind ein- oder beidseitig mit einer Spitze versehene Geräte, meist aus Knochen (Metapodien) hergestellt (Camps-Fabrer 1990). Sie wurden bei der Leder- und Pelzverarbeitung, möglicherweise auch bei der Verarbeitung von Pflanzenfasern (Anfänge der Korberlei?) verwendet. Nähadeln unterscheiden sich von Pfriemen und Ahlen durch grössere Feinheit und eine Durchlochung (Öhr) am Proximalende (Abb. 78,7.8). Überwiegend sind aber auch sie aus Knochen hergestellt, bevorzugt aus Pferdemetapodien, Röhrenknochen von Vögeln oder der Tibia des Hasen, ausgeschnitten in Spantechnik und allseitig glatt überarbeitet (Stordeur-Yedid 1979; Berke 1987). Viele Fundstellen in der Schweiz haben solche, wohl zum Nähen von Tierhaut mit Pflanzenfasern oder Sehnen dienende Nadeln geliefert.

#### 4.5.3.4. Meissel, Spatel und Glätter

Längliche Objekte aus unregelmässig überarbeitetem Geweih zeigen häufig speziell zugearbeitete Enden. Ein erster Typ, mit rundem oder flachem Querschnitt, weist ein schneidenartiges Ende auf. Viele Stücke zeigen am Proximalteil Schlagspuren, die darauf hinweisen, dass derartige Geräte wohl als Meissel benutzt worden sind (Abb. 78,1-4). Ein besonders schönes Exemplar eines Rundmeissels vom Kesslerloch [41] zeigt auf der Schmalseite eine stilisierte Fischgravierung.

Ein ähnlicher Gerätetyp von schmalerer Grundform, besitzt üblicherweise ein spatelartiges Ende mit häufig starker Politur. An seinem Proximalende sind teilweise Schlagspuren, vielleicht vom Abhäuten, erkennbar.

Eher selten belegt sind glätterartige Werkzeuge aus meist gespaltenen Rippen oder länglichen Geweihstücken mit besonders sorgfältig überglätteten Kanten. Auch sie dürften am ehesten zum Ablösen und Bearbeiten des Fells benutzt worden sein.

#### 4.5.3.5. Schlaginstrumente, Druckstäbe, Zwischenstücke, Retuscheure

Eine weitere Gruppe von Geweihwerkzeugen stellen Primärgeräte dar, mit deren Hilfe Geräte aus Stein, Knochen, Elfenbein oder Geweih hergestellt worden sind. Dem geübten Auge geben sie sich durch Risse, Schrammen, Stumpfungen und Abplatzungen zu erkennen. Bereits Abfallstücke der Geweihbearbeitung können einfache Schlaginstrumente oder Schlegel darstellen. Als Druckstäbe bezeichnet man Artefakte, die zum Abdrücken von Silex-Grundformen oder zur Herstellung von

#### 4.5.3.3. Poinçons, alènes et aiguilles à coudre

Les poinçons (fig. 78,5.6) sont des instruments munis d'une ou de deux pointes, fabriqués normalement en os (métopodes) (Camps-Fabrer 1990). Ils ont été utilisés pour le travail du cuir et des peaux, peut-être aussi pour le traitement de fibres végétales (début de la vannerie?). Les aiguilles à coudre se différencient des poinçons et alènes par leur forme plus fine et par la présence d'un chas (perforation) à leur extrémité proximale (fig. 78,7.8). Celles-ci sont également fabriquées à partir d'os, de préférence de métopodes de chevaux, d'os longs d'oiseaux ou de tibias de lièvres. Elles sont confectionnées à partir d'éclisses et polies sur toute leur surface (Stordeur-Yedid 1979; Berke 1987). De nombreux sites de Suisse ont livré de telles aiguilles à chas, sans doute destinée à la couture des peaux au moyen de fibres végétales ou de tendons.

#### 4.5.3.4. Ciseaux, spatules et polissoirs

Des objets allongés fabriqués à partir de bois de renne travaillés irrégulièrement, portent des extrémités spécialement aménagées. Le premier type, à section ronde ou plate, a une extrémité aménagée en tranchant. Plusieurs pièces portent des traces de coups à leur extrémité proximale, indiquant leur probable utilisation comme ciseaux. Un remarquable exemplaire de ciseau à section ronde du Kesslerloch [41] est décoré d'un poisson gravé stylisé sur son côté le plus étroit.

Un type similaire, plus mince de forme, est muni d'une extrémité en spatule, souvent lustrée. Son extrémité proximale porte parfois des traces de coups, peut-être donnés lors d'opérations de dépouillage.

Les outils à polir sont plutôt rares. Ils sont faits de côtes fendues en long ou de long fragments de bois de renne aux bords polis avec un soin particulier. Eux aussi pourraient avoir servi aux opérations de dépouillage et de travail des peaux.

#### 4.5.3.5. Percuteurs, compresseurs, chasse-lames et retoucheurs

Ce groupe rassemble des outils primaires en bois de renne, avec l'aide desquels des outils lithiques, en os, en ivoire ou en bois de renne ont été fabriqués. On peut les reconnaître, en ayant un œil exercé, à de petites fissurations, éraflures, écrasements et éclatements. Ces fonctions peuvent être remplies par exemple par de simples déchets de débitage de bois de renne. Les percuteurs sont des outils ayant servi au débitage du silex ou à la taille par percussion. Le travail ultérieur de ces pièces, la retouche

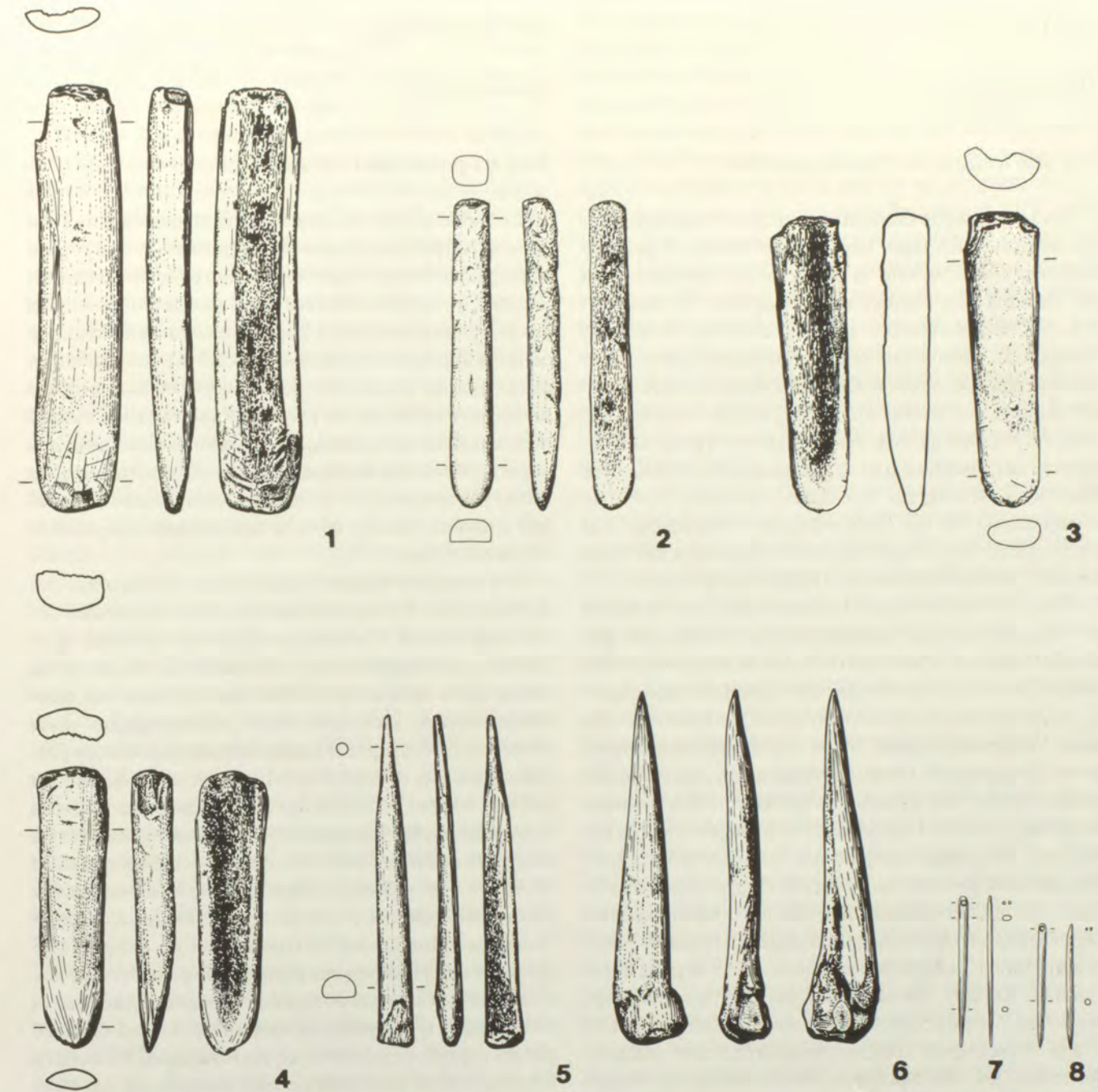


Abb. 78. Kesslerloch [41]. Rengeweih (1-4), Knochen (5-8). 1-4 Meissel, mit Schneide und bestossenem Ende; 5.6 Pfriemen; 7.8 Nadeln mit Öhr. M 1:2. Zeichnungen B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 78. Kesslerloch [41]. Bois de renne (1-4), os (5-8). 1-4 Ciseau, avec tranchant et extrémité percutée; 5.6 poinçons; 7.8 aiguilles à chas. Ech. 1:2. Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 78. Kesslerloch [41]. Palco di renna (1-4), osso (5-8). 1-4 Scalpello con lama e base smussate; 5.6 punteruoli; 7.8 aghi a cruna. Scala 1:2. B. Disegni Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

Druckretuschen gedient haben. Zur Fertigung von feineren Steinartefakten dienten Zwischenstücke oder «Punchs». Häufiger zu belegen sind Retuscheure (Taute 1965).

fine par pression, se faisait à l'aide de pièces intermédiaires (chasse-lame) ou «punchs» (Taute 1965).

(Trad.: Ph. Morel)

## 4.6. Wirtschaft

(Denise Leesch)

### 4.6.1. Die Nutzung der Nahrungsquellen

Die Lebensweise der späteiszeitlichen Menschengruppen ist durch die Jagd- und Sammelwirtschaft gekennzeichnet. Diese beruhte in der Schweiz vorwiegend auf der Nutzung von Rentier und Wildpferd. Je nach den örtlichen Gegebenheiten spielten ebenfalls Steinbock, Schneehase, Murmeltier oder Schneehuhn eine nicht zu unterschätzende Rolle (s. Kap. 2.4.2.3.4.). Essbare Pflanzen standen nur wenige zur Verfügung, so dass fast die gesamte Ernährung von der Fleischversorgung abhing. Obwohl der Fischfang und das Sammeln von Eiern ebenfalls einen Beitrag zur Ernährung lieferten, boten sie keinen Ersatz für die Grosswildjagd. Dem zufolge war ein Grossteil der alltäglichen Beschäftigungen auf diese zentrale, überlebenswichtige Tätigkeit ausgerichtet.

Über die angewandten Jagdstrategien, die Mobilität der Gruppe und die Siedlungsmuster besitzen wir nur wenige Angaben. Zwar liefert die Völkerkunde Modelle, anhand derer die Archäologie sich orientiert, um vergangene Lebensweisen zu rekonstruieren, jedoch stammen diese Vergleichsbeispiele meist aus Zusammenhängen, die in bezug auf die Umweltbedingungen, den technologischen sowie den gesellschaftlich-kulturellen Rahmen meist stark von den urgeschichtlichen Gegebenheiten abweichen. Sie müssen deshalb mit Vorsicht benutzt werden. Bezieht man sich auf die zwei Hauptwirtschaftsformen, die den Lebensunterhalt rezenter und subrezenter Jäger-Sammler-Gemeinschaften regeln (Binford 1980), so kann für das Jungpaläolithikum eine Versorgung angenommen werden, die entweder auf der täglichen Jagd beruht oder die auf der Anlage von Vorräten aufbaut.

Die Lebensweise der nordamerikanischen Indianer der Arktis und der Subarktis, welche häufig als Modell für späteiszeitliche Jägergruppen herangezogen wird, wird grösstenteils von den jahreszeitlichen Wanderungen der Karibu-Herden bestimmt. Die Jagd wird nur zu bestimmten Zeiten ausgeübt, und die Landschaftsnutzung besteht aus einem Netz funktional miteinander in Verbindung stehender Plätze, welche eine gewisse Sesshaftigkeit in einem mehr oder weniger begrenzten Gebiet erlaubt. Kurzfristige Jagdlager, Hauptlager, Fischereilager, Versammlungslager mit besonderem Charakter sind einige Beispiele für die Vielfalt der Lager, die in einem solchen System vorkommen (Binford 1978). Wird die Jagd hingegen beinahe alltäglich ausgeübt, führt dies zu einer erhöhten Mobilität der Gruppe und zu einer in ihrer Funktion weniger differenzierten Wohnplatzstruktur (Binford 1980). Um die zutreffende Lebensform im Jung-

## 4.6. Economie

(Denise Leesch)

### 4.6.1. La gestion des ressources nutritives

Le mode de vie des populations magdaléniennes est caractérisé par une économie de prédation qui repose principalement sur l'exploitation du renne et du cheval; localement, d'autres espèces telles que le bouquetin, le lièvre, la marmotte ou le lagopède avaient également une certaine importance (voir chap. 2.4.2.3.4.). La végétation offrait peu de possibilités de cueillette et la nourriture carnée devait assurer la presque totalité de l'alimentation. La pêche et le ramassage des œufs constituaient des apports certes non négligeables mais qui ne pouvaient se substituer totalement à la chasse. Ainsi, toute la vie devait s'organiser autour de cette activité dont dépendait la survie du groupe.

Les stratégies d'approvisionnement, la fréquence des déplacements et l'organisation des campements sont encore mal connus. L'ethnologie fournit les modèles dont l'archéologie s'inspire pour reconstituer les modes de vie passés mais, ces exemples étant issus de contextes environnementaux, socio-culturels et technologiques assez différents de ceux que connaissent les populations préhistoriques, ils doivent être utilisés avec prudence. En prenant comme référence les deux principaux systèmes économiques de subsistance en place dans les sociétés de chasseurs-cueilleurs actuelles ou sub-actuelles (Binford 1980), on peut envisager une économie basée soit sur la prédation au jour le jour, soit sur des modes d'approvisionnement fondés sur la constitution de réserves alimentaires en prévision des périodes de pénurie. Aujourd'hui, surtout chez les populations de la zone arctique et sub-arctique qui chassent le caribou, la vie est rythmée par les migrations saisonnières des troupeaux. L'habitat y est organisé en un réseau de sites remplissant des fonctions variées qui autorisent une certaine sédentarité dans un territoire plus ou moins délimité: haltes temporaires, camps de chasse ou de pêche, sites résidentiels et campements de rassemblement à caractère exceptionnel constituent quelques-uns des types de gisements que l'on rencontre dans ces sociétés (Binford 1978). La prédation quotidienne conduit en revanche à une plus grande mobilité du groupe et à un habitat moins différencié (Binford 1980). Pour tester ces différents modèles, il est avant tout nécessaire de déterminer les saisons d'occupation des sites, les stratégies d'exploitation du gibier et d'acquisition des matières premières lithiques.

Pour comprendre la gestion des ressources nutritives, il est nécessaire de savoir si les Magdaléniens mettaient en réserve une partie des produits carnés ou si l'ensemble

paléolithikum zu erkennen, müssen vor allem Angaben zur jahreszeitlichen Bestimmung der Wohnplätze sowie zur Erschliessung der Nahrungsquellen und zur Rohstoffversorgung herangezogen werden.

Wie die Nahrungsquellen genutzt wurden, geht mit der Frage einher, ob ein Teil der Jagdbeute als Vorrat aufbewahrt wurde oder ob das gesamte Fleisch der erlegten Tiere jeweils zum sofortigen Verzehr bestimmt war. In vielen Fundstellen sind Zähne und Zehenglieder von Rentieren und Pferden im Vergleich zu anderen Körperteilen überrepräsentiert. Es stellt sich daher die Frage, ob die fehlenden Teile weggebracht wurden, ob die gefundenen Skeletteile Reste von mitgebrachten Vorräten darstellen oder ob die Ursache hierfür in der unterschiedlichen Erhaltung der verschiedenen Skeletteile zu suchen sind (Poplin 1973; Villa 1988). Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass Teile von geringem Nährwert wie Mittelfuss- und Hufknochen über weite Distanzen transportiert wurden. Zahlreiche Schnitt- und Hackspuren auf den Knochen zeugen von einer sorgfältigen Zerlegung der Tiere, die auf eine optimale Fleischgewinnung ausgerichtet war, was an Vorratsanlage denken lässt (Berke 1987).

In den Schweizer Stationen sind die Hinweise auf die jahreszeitliche Nutzung der Lager noch spärlich. Die wenigen vorhandenen Untersuchungen zeigen jedoch, dass in den Stationen Schweizersbild [82] (Koenig/Studer 1981) und in Champréveyres [16] (Burke/Müller/Morel, in Vorb.) das ganze Jahr hindurch Rentiere und Wildpferde erlegt wurden. Die Herden unternahmen demnach wahrscheinlich keine grossräumigen saisonalen Wanderungen, weil die reichgegliederte Landschaft ihnen womöglich ausreichende Nahrung bot, um ihnen Wanderungen über weite Strecken zu ersparen (Sturdy 1975, 67).

Ausgehend vom Rhythmus jahreszeitlicher, kleinräumiger Wanderungen der Herden wurde für die Schwäbische Alb ein Modell ausgearbeitet, in welchem die kleineren Fundstellen, in denen häufig das Wildpferd dominiert, als Sommerlager gedeutet werden, welche kurzfristig von kleinen Gruppen belegt wurden. Die grossen hingegen, in denen das Rentier häufig dominiert, gelten als Herbst-/Winterlager. Letztere scheinen an jagdstrategisch wichtigen Punkten errichtet worden zu sein, an denen sich mehrere Gruppen zur gemeinschaftlichen Jagd auf die vorbeziehenden Rentierherden versammelten (Weniger 1987b; 1989). Dieses Modell scheint nicht auf die Schweizer Fundstellen übertragbar zu sein, denn die Dominanz von Ren oder Wildpferd hängt dort vielmehr mit den lokalen Umweltbedingungen zusammen als mit der gezielten Ausbeutung einer bestimmten Art nach einem festgelegten Zeitplan. Ausserdem war die Jagd selten auf eine einzige Tierart beschränkt, denn häufig spielen Hase, Murmeltier und Schneehuhn in der Gesamtfauuna eine bedeutende Rolle. Eine eigentliche

de la viande était destiné à la consommation immédiate. Dans bon nombre de gisements, les dents et les phalanges des rennes et des chevaux sont surreprésentés par rapport aux autres parties anatomiques et la question se pose alors de savoir si les parties manquantes ont été emportées, si les éléments retrouvés sont les restes de morceaux apportés comme provisions, ou s'il s'agit simplement d'un effet de conservation différentielle (Poplin 1973; Villa 1988). Il est cependant peu vraisemblable, en ce qui concerne la viande conditionnée pour le transport, que les chasseurs aient emporté des morceaux de faible valeur nutritive tels que les phalanges et les métapodes. Les nombreuses marques de débitage et de découpe relevées sur les os témoignent de techniques de boucherie élaborées visant à prélever méthodiquement la viande qui laissent penser que la constitution de réserves était pratiquée (Berke 1987).

Les saisons d'abattage ont été peu étudiées pour les gisements suisses. Les analyses dont nous disposons ont démontré qu'au Schweizersbild [82] (Koenig/Studer 1981) et à Champréveyres [16] (Burke/Müller/Morel, en prép.), les rennes et les chevaux étaient chassés tout au long de l'année. Les troupeaux n'effectuaient vraisemblablement pas de migrations saisonnières importantes, la topographie variée du pays leur offrant probablement des ressources alimentaires suffisantes qui leur évitaient des déplacements sur de longues distances (Sturdy 1975, 67).

Un modèle d'occupation du territoire fondé sur la rythmicité saisonnière des déplacements des troupeaux a été élaboré pour le Jura souabe (Weniger 1987b; 1989). Les petits sites dans lesquels le cheval domine fréquemment y sont définis comme des stations estivales occupées brièvement par un seul groupe; les grands, dans lesquels le renne est souvent l'espèce dominante, comme des campements d'automne/hiver établis à des points stratégiques lors de la rencontre de plusieurs groupes à l'occasion de chasses collectives organisées au moment du passage des rennes. Ce modèle ne semble pas pouvoir être étendu aux gisements suisses car, dans ces derniers, la dominance du renne ou du cheval paraît davantage être liée à des conditions de biotopes qu'à une activité cynégétique organisée selon un calendrier préétabli. On remarque en outre que la chasse était rarement limitée à une seule espèce puisque le lièvre, la marmotte et le lagopède forment souvent une part non négligeable des ensembles fauniques. On ne constate donc pas de réelle spécialisation dans les pratiques de chasse. Dans ce contexte, il est également intéressant de relever que les sites lacustres de Monruz [52] et de Champréveyres [16] n'étaient pas des camps de pêche comme la proximité du lac aurait pu le faire supposer.

Spezialisierung in der Jagd kann demnach nicht festgestellt werden. In diesem Zusammenhang soll hier auch unterstrichen werden, dass die beiden Seeuferstationen von Champréveyres [16] und Monruz [52] keine Fischereilager waren, wie dies ihre Nähe zum See könnte vermuten lassen.

#### 4.6.2. Beschaffung und Verwendung der Rohmaterialien

Das Verhalten gegenüber dem Rohmaterial, die Art und Weise, wie die verschiedenen Gesteine genutzt wurden, verschaffen einen Einblick in das Wirtschaftssystem der damaligen Bevölkerung. Die petrographisch-mineralogische Beschaffenheit der Gesteine ermöglicht die Bestimmung ihrer Herkunftsgebiete und gibt wichtige Hinweise über die Ausdehnung der Nutzungsareale und die Bewegungsrichtungen der Jägergruppen. Am Beispiel von Champréveyres [16] kann vereinfacht dargestellt werden, wie das Problem der Rohmaterialbeschaffung in einem Gebiet, in dem gute Feuersteinvorkommen selten sind, gelöst wurde (Affolter/Cattin/Plisson et al., in Vorb.). Ohne den Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben zu wollen, so ist dieses Beispiel doch repräsentativ für viele andere jungpaläolithische Fundstellen, in denen ähnliche Verhaltensweisen beobachtet wurden. Etwa die Hälfte aller Artefakte besteht aus Rohmaterialien aus entfernten Liefergebieten. Zwei entgegengesetzte Hauptrichtungen konnten ausgemacht werden: zum einen die Region Olten, zum andern die Umgebung von Genf. Die Abbaustadien, in welchen die verschiedenen Gesteine zum Wohnplatz gelangten, waren je nach Qualität, Entfernung zum Herkunftsgebiet und Verwendung unterschiedlich. Solche aus einem Umkreis von etwa 5 km wurden auf dem Auflesungsort selbst nur grob geprüft, die besseren Materialien aus grösserer Entfernung hingegen wurden sorgfältig ausgelesen und meist in präpariertem Zustand transportiert. Auch in der Verwendung der verschiedenen Gesteinsarten gibt es Unterschiede. So wurden die grobkörnigen Hornsteine eher für solche Arbeiten benutzt, bei denen wenig standardisierte Werkzeuge nötig waren, wie z.B. für das Zerlegen der Tiere. Feinkörnige Feuersteine hingegen wurden bevorzugt bei der Herstellung von Rückenmessern und anderen spezialisierten Geräten eingesetzt. Werkzeuge und Grundformen aus ortsfremden Rohmaterialien, die zu keinem der gefundenen Kerne passen, zeigen offensichtlich, dass eine gewisse Anzahl von Geräten zur Grundausstattung der Gruppe bei ihrer Ankunft am Wohnplatz gehörte. Ein solches Verhalten zeigt einen ausgeprägten wirtschaftlichen Umgang mit dem Rohmaterial, welcher auf der Einschätzung zukünftiger Bedürfnisse beruht und eine gewisse Planung vornimmt, um einem Ungleichgewicht zwischen Verbrauch und Beschaffung entgegenzuwirken.

#### 4.6.2. La gestion des matières premières lithiques

L'étude du système d'approvisionnement en matières premières siliceuses pose moins de problèmes que celle de la gestion des ressources alimentaires car, en déterminant la provenance du silex, on parvient à suivre les voies empruntées par les chasseurs et à évaluer l'étendue des territoires fréquentés. La localisation des zones de prélèvement et les modalités d'introduction et de mise en œuvre des matériaux dans les campements peuvent être reconstituées à partir de la détermination pétrographique des roches utilisées et de l'analyse des chaînes opératoires de l'industrie lithique. L'exemple de Champréveyres [16] peut servir à illustrer ici l'un des modes d'exploitation du silex au Magdalénien (Affolter/Cattin/Plisson, en prép.). Le site se trouvant dans une région pauvre en roches siliceuses de bonne qualité, les Magdaléniens étaient contraints à pratiquer une certaine gestion des matières premières basée sur l'anticipation des besoins. Environ la moitié du silex provient de gîtes éloignés, des régions d'Olten et de Genève principalement; le reste, composé d'une chaille locale, a été prélevé dans les alentours immédiats du site. Le mode d'acheminement vers le campement variait en fonction de la qualité du silex, de la distance par rapport au gîte et de son utilisation. Les blocs d'origine strictement locale, c'est-à-dire récoltés dans un rayon inférieur à 5 km, de qualité assez médiocre, étaient à peine dégrossis sur le lieu de ramassage, tandis que les matériaux exogènes, de meilleure qualité, subissaient une sélection plus rigoureuse et étaient transportés à des stades de transformation généralement plus avancés. D'une manière générale, la chaille locale était employée davantage dans des tâches qui nécessitaient un outillage faiblement standardisé (tels que les travaux de boucherie), les matériaux de bonne qualité ayant été réservés à la fabrication des lamelles à dos et des autres outils plus spécialisés. Comme l'attestent les remontages, certains outils et lames brutes ne se rattachent à aucun des nucléus débités sur le site d'habitat, ce qui permet d'affirmer qu'ils faisaient partie de l'équipement de base des Magdaléniens à leur arrivée sur le lieu de campement.

#### 4.6.3. «Exotische» Materialien

In jungpaläolithischen Fundstellen werden regelmässig exotische Materialien wie Gagat/Lignit, Bernstein, fossile und rezente Molluskenschalen gefunden. Sie belegen wenn auch nicht unbedingt weiträumige Wanderungen, so doch Kontakte mit Gruppen aus weit entfernten Gebieten. Die Molluskenschalen, welche als Schmuckelemente verwendet wurden, stammen mehrheitlich aus tertiären Ablagerungen, hauptsächlich aus den Gebieten des Mainzer Beckens, der oberen Donau, der Umgebung von Steinheim und aus dem Pariser Becken (Rähle 1983; Sedlmeier 1988). Kleine Stückchen von baltischem Bernstein wurden in Moosbühl [53] (Schwab 1985) und in Champréveyres [16] gefunden. Sie sind ein Nachweis für Beziehungen zu nordeuropäischen Gruppen. Abfallprodukte, die bei der Verarbeitung von Lignit anfielen, sind aus dem Kesslerloch [41], der Hollenberg-Höhle 3 [37] und aus Monruz [52] bekannt.

#### 4.6.4. Siedlungsgebiete und Bevölkerung

Die Bevölkerungsdichte innerhalb eines geographischen Raumes hängt einerseits mit den natürlich gegebenen Umweltverhältnissen zusammen und andererseits mit der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Ordnung der Jägergruppen (Price/Brown 1985; Keeley 1991). Über die Ausdehnung der Nutzungsgebiete und die Häufigkeit des Wohnplatzwechsels sind unsere Kenntnisse noch ziemlich ungenau. Bei der Einschätzung der Mobilität ist von wesentlicher Bedeutung, zu wissen, ob Vorratshaltung üblich war oder nicht (Testart 1982). Wie schon oben angedeutet, sind wir jedoch über die Fleischkonservierungsverfahren noch unzureichend informiert. Die Herkunftsgebiete der Feuersteinmaterialien liegen oft 100–150 km entfernt von den Lagerplätzen, was eher für einen häufigen Wohnplatzwechsel spricht, weil die Vorräte regelmässig erneuert werden mussten. Die Bestimmung der Schlachtzeiten der Tiere belegen hingegen, dass einige Fundstellen zu allen Jahreszeiten bewohnt waren.

Auf dieser Basis können zwei Hauptbesiedlungsmodelle aufgestellt werden: im ersten kann eine gewisse Sesshaftigkeit in einem relativ begrenzten Gebiet angenommen werden, im zweiten muss eine sehr mobile Lebensweise angenommen werden, bei welcher die Gruppen sich dem Jurafuss entlang bewegten und die gleichen Orte zu verschiedenen Jahreszeiten aufsuchten. Im Fall einer halbnomadischen Lebensweise muss davon ausgegangen werden, dass die Hauptlager mehrere Monate bewohnt waren und in Zusammenhang mit einem Netz von Aussenlagern in Verbindung standen. Die Rohstoffversorgung konnte entweder durch Tausch/Handel erfolgen oder durch Zweckgruppen, die eigens für das Her-

#### 4.6.3. Les matériaux exotiques

L'origine variée des divers matériaux exotiques (lignite, ambre, coquillages fossiles) recueillis dans les sites magdaléniens établit l'existence, sinon de déplacements importants, du moins de contacts avec des groupes de régions éloignées. Les coquillages en particulier (fig. 71), qui servaient de parure, étaient transportés sur des distances considérables. Ceux trouvés dans les stations suisses proviennent pour la plupart de dépôts tertiaires du bassin de Mayence, de Steinheim, de la région du Haut-Danube ou du Bassin parisien, parfois de la Méditerranée (Rähle 1983; Sedlmeier 1988). Des petits fragments d'ambre balte retrouvés à Moosbühl [53] (Schwab 1985) et à Champréveyres [16] témoignent de relations avec l'Europe du nord. Des déchets de travail du lignite recueillis au Kesslerloch [41], à Hollenberg-Höhle 3 [37] et à Monruz [52] prouvent que ces matériaux ne circulaient pas seulement sous forme d'objets de parure finis, mais que des morceaux bruts étaient également transportés.

#### 4.6.4. Territoire et population

Mobilité, faible densité de population et petite taille des groupes caractérisent cependant les communautés vivant exclusivement de la chasse (Lee 1968; Lee et Devore 1968). L'effectif de ces populations dépend d'une part de l'environnement naturel et d'autre part de la complexité du système socio-économique (Price/Brown 1985; Keeley 1991). Les informations relatives aux territoires parcourus et à la fréquence des déplacements au Magdalénien sont cependant encore ténues et paraissent à certains égards contradictoires. Le degré de mobilité est étroitement liée aux pratiques du stockage alimentaire (Testart 1982) mais nous en ignorons encore largement l'importance au Paléolithique supérieure. L'étude de la provenance des matières premières démontre un approvisionnement à longue distance (100–150 km), ce qui indique plutôt des déplacements réguliers car les réserves devaient être souvent renouvelées. L'analyse des restes fauniques établit, en revanche, que les habitats pour lesquels on a pu déterminer les époques d'abattage du gibier étaient occupés en toutes saisons.

Sur cette base, on peut concevoir deux principaux types d'organisation: soit un habitat semi-sédentarisé, ou du moins des groupes fixés dans des territoires relativement restreints; soit des groupes très mobiles qui se déplacent au pied de l'arc jurassien et qui utilisent les mêmes sites à différentes périodes de l'année. Dans le premier cas, on peut envisager que des camps de base étaient occupés pendant plusieurs mois d'affilée, voire de façon permanente. L'approvisionnement en silex était assuré par un circuit d'échanges ou à l'occasion de ren-

anschaffen der Feuersteine gebildet wurden, gesichert werden. Für das zweite Modell sind Gruppen mit einer sehr hohen Mobilität charakteristisch, welche sich in sehr weiten Territorien bewegen. In einem solchen System wurde das Rohmaterial wahrscheinlich bei den Wanderungen selbst aufgesammelt.

Beim gegenwärtigen Kenntnisstand ist es nicht möglich, sich für das eine oder das andere Modell zu entscheiden. Zusammensetzungen von Artefakten aus verschiedenen Fundstellen werden bei der Lösung dieser Frage sehr wahrscheinlich eine zentrale Rolle spielen. Die Zusammenpassung von zwei Klingen, von denen die eine aus Monruz [52] stammt, die andere aus Champréveyres [16], lässt vermuten, dass beide Plätze gleichzeitig oder innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne von der gleichen Gruppe aufgesucht wurden (Cattin 1992). Systematisch durchgeführte jahreszeitliche Bestimmungen am Knochenmaterial der bisher ausgegrabenen Fundstellen könnten ebenfalls beweisen, ob die verschiedenen Stationen in gleichartiger Weise bewohnt waren oder aber, ob einige zu bevorzugten Jahreszeiten aufgesucht wurden.

Trotz unserer lückenhaften Kenntnis der damaligen Lebensweise dürften folgende allgemeine Aussagen Gültigkeit haben. Völkerkundlichen Angaben zufolge sind für Jägergemeinschaften eine hohe Mobilität, eine schwache Bevölkerungsdichte sowie eine geringe Gruppengröße bezeichnend (Lee 1968; Lee/De Vore 1968). Die Errechnung der Populationsdichte innerhalb eines Gebietes ist allerdings mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Auf der Grundlage von Vergleichen mit rezenten oder subrezentem Jägergemeinschaften, die in späteiszeitlich-ähnlichen Umweltbedingungen leben, sowie auf Modellrechnungen des nutzbaren Nahrungspotentials einer Gegend kann ein grober Schätzwert der Anzahl Personen, die dort leben können, ermittelt werden. Auf diese Weise und unter Einbezug der Verteilung der Fundstellen wurde die Bevölkerung im Gebiet des heutigen Frankreichs auf ca. 10000 Individuen geschätzt (Rozoy 1988), jene Südwestdeutschlands (50000 km<sup>2</sup>) auf etwa 500 Personen (Weniger 1982, 207).

Für die Schweiz wurde bisher kein ähnlicher Versuch zur Berechnung der nutzbaren Biomasse unternommen. Gewisse Hinweise vermitteln jedoch eine Vorstellung von der wahrscheinlichen Ausdehnung der Nutzungsareale. Der Fundstellenverteilung kann entnommen werden, dass fast ausschliesslich Gebiete unterhalb 500 m ü.M. regelmässig begangen wurden. Diese bilden eine langgestreckte zusammenhängende Fläche von knapp 10000 km<sup>2</sup> zwischen der Jurakette und den Alpen. Den Berechnungen aus den angrenzenden Gebieten zufolge muss auch für diese Region eine äusserst geringe Populationsdichte angenommen werden (s. auch Kap. 2.5.7.2.).

(Übers.: D. Leesch; E. Schmid)

contres avec d'autres groupes. Dans ce système, les territoires exploités devaient être d'assez faible extension et le camp principal relié à un réseau de sites spécialisés utilisés lors des expéditions de chasse ou de la recherche du silex. Dans le second système, il faut envisager la présence de groupes très mobiles pratiquant un nomadisme total sur un vaste territoire; le silex peut alors avoir été collecté lors des déplacements itinérants.

Dans l'état actuel de la recherche, il n'est pas possible d'opter pour l'une ou l'autre de ces propositions, mais on peut espérer que des raccords de silex entre différents sites permettront d'élucider cette question. Le remontage de deux lames, dont l'une provient de Monruz et l'autre de Champréveyres, laisse penser que ces deux campements sont contemporains ou séparés par un très bref intervalle de temps (Cattin 1992). Par ailleurs, une étude détaillée de la faune de l'ensemble des gisements connus à ce jour permettrait de déterminer si tous les sites ont été occupés de façon indifférenciée, ou si certains l'étaient à une saison plutôt qu'à une autre.

En prenant comme référence les sociétés actuelles ou subactuelles pratiquant ce mode de vie dans un environnement à certains égards semblable à celui des Magdaléniens et en évaluant le potentiel biologique d'une région considérée, on peut chiffrer approximativement le nombre de personnes qui y trouvaient leur subsistance. Ainsi, la population du territoire français est évaluée à environ 10000 personnes (Rozoy 1988), celle de l'Allemagne du sud-ouest (50000 km<sup>2</sup>) à environ 500 individus (Weniger 1982, 207). Pour la Suisse, il n'a pas encore été établi d'inventaire des ressources biologiques utilisables, mais certains indices donnent une idée de l'étendue des territoires exploités. Ainsi, seules les zones situées en dessous de 550 m d'altitude, soit à peine 10000 km<sup>2</sup>, semblent avoir été fréquentées au Magdalénien. Cette surface, qui forme une bande de 40 × 250 km limitée par la chaîne du Jura et les Alpes, correspond essentiellement au bassin molassique et aux étages inférieurs du Jura. Si l'on se réfère aux chiffres avancés pour les pays voisins, on peut en conclure que la densité de la population devait également être très faible dans cette aire géographique (voir aussi chap. 2.5.7.2.).

## 4.7. Die Kunst des Jungpaläolithikums der Schweiz

(Markus Höneisen)

Von den Hinterlassenschaften des Jungpaläolithikums ist zweifellos, und nicht nur in der Schweiz, die Kunst am häufigsten und eingehendsten abgehandelt worden. Die meisten Funde paläolithischer Kunst aus unserem Raum sind bereits im 19. oder beginnenden 20. Jh. zu Tage gefördert worden. Die damaligen Ausgräber legten Funde und Befunde in teils für ihre Zeit hervorragenden Monographien vor, wenn auch viele Objekte in ihrer Bedeutung damals noch nicht voll erkannt wurden.

Das jüngere Schrifttum der letzten fünfzig Jahre umfasst dagegen im wesentlichen lediglich Auflistungen und Untersuchungen zu Einzelstücken (s. Bibliographie). Erst in jüngster Zeit wurde versucht, die paläolithische Kunst zusammenfassend und auch in angemessener Form zu publizieren (Adam/Kurz 1980; Bosinski 1982; Müller-Beck/Albrecht 1987).

### 4.7.1. Die Anfänge der Kunst vor 30000 Jahren

Die Anfänge der paläolithischen Kunst bleiben uns letztlich verborgen (Leroi-Gourhan 1965; Müller-Beck/Albrecht 1987). Alle bisher bekannten figürlichen Darstellungen aus gesichertem Schichtzusammenhang gehören in das Jungpaläolithikum (35000–10000 v. Chr.), sind also vom *Homo sapiens* gefertigt worden. Die bisher älteste figürliche Kleinkunst, in der Schweiz nicht vertreten, erscheint voll entwickelt und datiert aus dem Aurignacien (35000–28000 v. Chr.). Leroi-Gourhan fasste sie in seinem Stil I zusammen. Eine Fundgruppe aus hauptsächlich kleinformatigen Elfenbeinskulpturen (Mammut, Wildpferd, Löwe, Mensch) stammt aus Süddeutschland, aus dem Bereich der Schwäbischen Alb (Hahn 1986; 1987; Schmid 1989). Hierzu gehört wohl auch der Neufund einer Frauenstatuette aus Schiefer von Niederösterreich (Neugebauer 1989). Eine ganz andersartige, vielleicht etwas jüngere Fundgruppe ist in Südwestfrankreich nachgewiesen (Leroi-Gourhan 1971). Ihre Kunst besteht aus Ritzzeichnungen auf Kalksteinblöcken, ist mehrheitlich stilisiert (Punkte, Vulven), umfasst aber auch einfache figürliche Darstellungen. Auf Kalksteinblöcken finden sich zudem kleine Malereien in schwarz und rot – ein Beweis dafür, dass der Anfang der Malerei nicht etwa später zu datieren ist, sondern wie Plastik und Gravierung bereits im Aurignacien vorkommt. Noch wenig bekannt ist, dass auch in Süddeutschland in aurignacienzeitlichen Siedlungsplätzen Bemalung nachgewiesen werden konnte, so beispielsweise im Geissenklösterle ein schwarzes Dreieck (Hahn 1989).

## 4.7. L'art du Paléolithique supérieur en Suisse

(Markus Höneisen)

Parmi les témoignages du Paléolithique supérieur, il est indubitable que dans tous les pays l'art est celui qui a été le plus souvent et le plus intensément étudié. La plupart des découvertes d'objets artistiques de notre territoire datent du 19<sup>e</sup> ou du début du 20<sup>e</sup> siècle. Les fouilleurs d'alors ont présenté leurs découvertes et fait des observations dans des publications d'une qualité parfois excellente pour l'époque, même si l'importance de nombreux objets n'a pas été pleinement reconnue.

Par contre, la bibliographie des 50 dernières années (voir Bibliographie) comprend essentiellement des inventaires et des études individuelles d'objets. Ce n'est que récemment que des tentatives ont été faites de publier les manifestations d'art paléolithique de manière synthétique et appropriée (Adam/Kurz 1980; Bosinski 1982; Müller-Beck/Albrecht 1987).

### 4.7.1. Les débuts de l'art, il y a 30000 ans

Les débuts de l'art paléolithique nous sont en fait inaccessibles (Leroi-Gourhan 1965; Müller-Beck/Albrecht 1987). Toutes les représentations figuratives, connues à ce jour et dont le contexte archéologique est assuré, proviennent du Paléolithique supérieur (35000–10000 av. J.-C.). Elles sont donc l'œuvre de l'*Homo sapiens* (*sapiens*). Les objets d'art mobilier figuratif les plus anciens, inconnus en Suisse, relèvent déjà d'une grande maturité, et sont datés de l'Aurignacien (35000–28000 av. J.-C.). Leroi-Gourhan les regroupe dans son style I. Le sud de l'Allemagne, plus précisément le Jura souabe, a livré un groupe d'objets rassemblant surtout de petites statuettes d'ivoire (mammoth, cheval, lion, homme) (Hahn 1986; 1987; Schmid 1989). Ce groupe a récemment été enrichi par la découverte d'une statuette féminine en schiste en Basse-Autriche (Neugebauer-Maresch 1989). Un groupe complètement différent, peut-être un peu plus récent, est connu au sud-ouest de la France (Leroi-Gourhan 1971). Il se manifeste par des gravures au trait sur des blocs de calcaire, généralement stylisées (points, vulves), mais présente aussi des figurations simples. Ces blocs de calcaires portent aussi de petites peintures en rouge et noir – prouvant que les débuts de la peinture ne sont pas postérieurs à la gravure et la sculpture, mais datent bien de l'Aurignacien. Récemment l'existence de peinture a également été mis au jour dans l'Aurignacien du sud de l'Allemagne, au Geissenklösterle, p.ex., où l'on a découvert un signe triangulaire noir (Hahn 1989).

4.7.2. Die Kunst des mittleren Jungpaläolithikums

Die Mehrzahl der frühen paläolithischen Kunst stammt dagegen erst aus dem mittleren Jungpaläolithikum (Stil II nach Leroi-Gourhan). Charakteristisch für die Kunst des Gravettien (28000–20000 v. Chr.) sind üppige Frauenstatuetten, aber auch Tierplastiken aus Geweih und Ton und Gravierungen auf Knochen, Elfenbein und Geweih (Klima 1987) sowie kleinformatige Gravierungen auf Höhlenwänden in Südwestfrankreich (Leroi-Gourhan 1971; Bosinski 1990).

In Westeuropa setzt sich die Kleinkunst im Solutréen (20000–16000 v. Chr.) fort. In Stil III nach Leroi-Gourhan kommen grosse Relieffriese an Abriwänden und auf Steinblöcken vor und treten erstmals auch grösserflächige Wandmalereien in Höhlen hinzu (Leroi-Gourhan 1971).

4.7.3. Die Kunst des späten Jungpaläolithikums

Die Höhlenmalerei des Magdalénien (16000–10000 v. Chr.) bildet den Kunststil IV nach Leroi-Gourhan. Aus anfänglich kleineren Einzelbildern entwickelten sich grossflächige Kompositionen, wie die polychromen Malereien von Lascaux (Ruspoli 1986). Neben den mono- und polychromen Malereien treten in Höhlen vermehrt auch grössere Ritzzeichnungen auf, teilweise kombiniert mit den Malereien. Besonders wichtig wird aber im mittleren und späten Magdalénien (Stufen III–VI nach Breuil) die mobile Kleinkunst. Diese umfasst hauptsächlich Gravierungen auf Geweih, Knochen und Schiefer, nach wie vor aber auch figurale Plastik, häufig jetzt allerdings in Verbindung mit bedeutenden Jagdgeräten wie etwa der Speerschleuder. Die anfänglich besonders feinen, detaillierten Gravierungen werden im Laufe der Zeit schematisierter und aufgelöster im Strich (Leroi-Gourhan 1971). Bei den menschlichen Darstellungen überwiegen weiterhin Frauendarstellungen (Delporte 1979), sind aber jetzt stark stilisiert. Sie finden sich als Kleinststatuetten in Anhänger-/Amulettform, aber auch als Gravierungen auf Höhlenwänden und Schieferplatten (Bosinski/Fischer 1974; Bosinski 1987). Wichtig geworden ist das Element der Wiederholung. Aneinandergeordnete Tiere, Gruppendarstellungen und szenische Bilder (z.B. Jagdszenen) werden sowohl in der Höhlenmalerei als auch in der mobilen Kleinkunst häufig. Daneben finden sich zahlreich auch ornamentale, geometrische Darstellungen hauptsächlich auf Geweih- und Knochengeräten, auf Schmuck, aber auch in Ergänzung zu den figürlichen Darstellungen (Albrecht 1987).

4.7.2. L'art du Paléolithique supérieur moyen

La majorité des manifestations des débuts de l'art paléolithique date du Paléolithique supérieur moyen (style II de Leroi-Gourhan). L'art du Gravettien (28000–20000 av. J.-C.) est caractérisé par des statuettes féminines aux formes pleines, des figurines animales confectionnées en bois de cervidé ou en argile, des gravures sur os, ivoire et bois de cervidé (Klima 1987) ainsi que des gravures de format réduit sur les parois de grottes du sud-ouest de la France (Leroi-Gourhan 1971; Bosinski 1990).

En Europe de l'ouest, l'art mobilier se continue dans le Solutréen (20000–16000 av. J.-C.). Le style III de Leroi-Gourhan comprend de grandes frises en relief exécutées sur les parois d'abris et sur des blocs de pierre. Les premières grandes peintures pariétales en grottes appartiennent également à ce groupe (Leroi-Gourhan 1971).

4.7.3. L'art du Paléolithique supérieur récent

La peinture pariétale du Magdalénien (16000–10000 av. J.-C.) relève du style IV de Leroi-Gourhan. Les petites représentations individuelles du début ont fait place à de grandes compositions, comme les peintures polychromes de Lascaux (Ruspoli 1986). En plus des peintures mono- et polychromes, les grandes compositions gravées deviennent plus fréquentes, parfois associées à des peintures. Au Magdalénien moyen et supérieur (phases III–VI de Breuil), l'art mobilier prend une importance particulière. Il comprend surtout des gravures sur bois de cervidés, sur os et schiste, mais aussi des sculptures figuratives souvent associées à des instruments de chasse caractéristiques comme le propulseur. Les gravures, d'abord fines et détaillées, deviennent au cours du temps de plus en plus schématiques et sommaires dans leur exécution (Leroi-Gourhan 1971). Les représentations humaines, presque toujours des statuettes féminines (Delporte 1979), sont désormais très stylisées. Il s'agit de petites figurines en pendentifs, mais aussi de gravures pariétales et sur plaques de schiste (Bosinski/Fischer 1974; Bosinski 1987). La répétition des motifs est devenu un élément important. Les représentations d'animaux alignés, de groupes, et de scènes (par exemple des scènes de chasse), deviennent plus fréquentes, aussi bien dans l'art pariétal que dans l'art mobilier. De plus, les ornements géométriques sont fréquents, surtout sur des objets en bois de cervidé et en os, mais aussi combinés à des représentations figuratives (Albrecht 1987).



Abb. 79. Kesslerloch [41]. Rengeweih. Lochstab vom grossen Typ mit der Darstellung des sog. «Weidenden Rentiers». Die Körperhaltung des Tieres mit kurzem aufgestelltem Schwanz und eingezogener Bauchpartie, kennzeichnet in Wirklichkeit einen brunftigen Rentierhirsch, die Spur eines Weibchens aufnehmend. M1:2 (a); M1:1 (b). Photo Rosgartenmuseum Konstanz.  
 Fig. 79. Kesslerloch [41]. Bois de renne. Grand bâton percé avec représentation du «renne broutant». L'attitude de l'animal, avec sa queue redressée et son abdomen creux, montre qu'il est en rut, sur la trace d'une femelle. Ech. 1:2 (a); éch. 1:1 (b). Photo Rosgartenmuseum Konstanz.  
 Fig. 79. Kesslerloch [41]. Palco di renna. Bastone perforato di grandi dimensioni con la rappresentazione finora considerata di una renna al pascolo. La posizione dell'animale, con la corta coda eretta ed il ventre rientrato, indicano che si tratta di un maschio di renna in fregola mentre segue le tracce della femmina. Scala 1:2 (a); scala 1:1 (b). Foto Rosgartenmuseum Konstanz.

4.7.3.1. Die Kunst des Magdalénien aus der Schweiz

Das Jungpaläolithikum ist in der Schweiz bisher nur mit Funden aus dem mittleren und späten Magdalénien (Stufen IV–VI nach Breuil) vertreten. Die paläolithische Kunst der Schweiz gehört ausschliesslich dem Kunststil IV nach Leroi-Gourhan an und datiert aus der Zeit zwischen 11000 und 10000 v. Chr. Belegt ist bisher ausschliesslich mobile Kleinkunst, die sich in zwei Hauptgruppen, Gravierungen und figurale Plastik, einteilen lässt.

4.7.3.2. Gravierungen

Zahlenmässig die grössere Gruppe stellen Gravierungen dar, hauptsächlich auf Rengeweih, seltener auf Knochen, Stein und Gagat. Thematisch lassen sich zwei

4.7.3.1. L'art magdalénien en Suisse

Le Paléolithique supérieur n'est représenté en Suisse que par le Magdalénien moyen et supérieur (phases IV–VI de Breuil). L'art paléolithique de Suisse appartient exclusivement au style IV de Leroi-Gourhan et est daté entre 11000 et 10000 av. J.-C. A ce jour, nous ne connaissons que de l'art mobilier, qu'on peut diviser en deux groupes: les gravures et les figurations plastiques.

4.7.3.2. Gravures

Les gravures sont numériquement les plus importantes et sont surtout exécutées sur bois de renne, plus rarement sur os, pierre ou lignite. Deux groupes thématiques se distinguent: les représentations figuratives d'une part, et

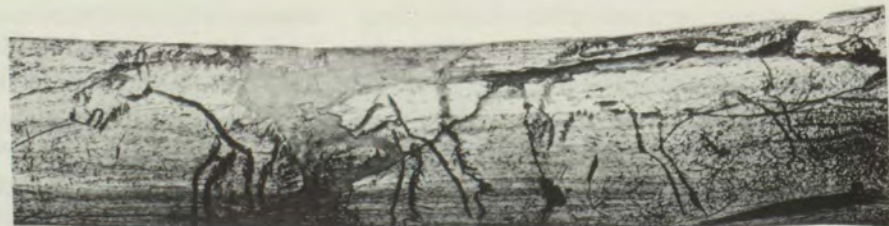


Abb. 81. Rislisberghöhle [71]. Knochen. Gravierung eines Steinbockkopfes auf einem Schulterblatt wohl eines Steinbocks. M 1:1. Photo Kantonsarchäologie Solothurn.  
 Fig. 81. Rislisberghöhle [71]. Os. Gravure d'une tête de bouquetin sur une omoplate, vraisemblablement d'un bouquetin. Ech. 1:1. Photo Kantonsarchäologie Solothurn.  
 Fig. 81. Rislisberghöhle [71]. Osso. Incisione rappresentante uno stambecco su di una scapola, probabilmente dello stesso animale. Scala 1:1. Foto Kantonsarchäologie Solothurn.



Gruppen unterscheiden: Figürliche Darstellungen und eingravierte Zeichen, Symbole und ornamentale Muster. An figürlichen Gravierungen sind im schweizerischen Material bisher ausschliesslich Tiere zu belegen, überwiegend Cerviden, vor allem Rentier (Abb. 79), ausserdem Wildpferd (Abb. 80). Belegt sind ferner Steinbock (Abb. 81) und stark stilisiert möglicherweise auch Fische (Abb. 85,4-6). Die Tiere sind einzeln oder nebeneinander angeordnet. Überschneidungen, wie sie in der magdalénienzeitlichen Kunst sonst häufig vorkommen, finden sich nur auf einem Schieferplättchen vom Schweizersbild [82] (Abb. 82) und möglicherweise auch auf einem Doppellochstab vom Kesslerloch [41] (Abb. 83). Letzterer zeigt vielleicht die einzige Darstellung eines Menschen in Tiergestalt, vergleichbar ähnlichen Darstellungen in Südwestfrankreich (Höneisen 1985; Müller 1989).

Die Fragmentierung vieler Stücke lässt vielfach nicht mehr entscheiden, ob die Gravierungen ursprünglich auf fertiggestellten Geräten oder aber bereits auf Fragmenten, Abfallstücken oder gar defekten Werkzeugen ausgeführt worden sind. Häufige Überlagerungen von Darstellungen an anderen Orten, beispielsweise auf den Schieferplatten von Gönnersdorf, zeigen, dass dem Moment des Zeichnens offenbar grössere Bedeutung zukam, als dem fertig gravierten Kunstwerk selber. Schon das allein legt nahe, dass es sich, ähnlich wie bei der Parietalkunst, auch bei der mobilen Kleinkunst kaum um eine Kunst im Sinne von l'art-pour-l'art handelt. Die Liebe zum Ausschmücken und zur Verzierung mag zwar mitgespielt haben, Hintergründe und Motivation zur Fertigung dieser Kunst liegen aber tiefer und beinhalten wohl eine geistige Botschaft, die uns letztlich verborgen bleibt.

les signes, symboles et motifs ornementaux d'autre part. Les gravures figuratives de Suisse ne représentent que des animaux, surtout des cervidés, en particulier le renne (fig. 79), suivi du cheval sauvage (fig. 80). Le bouquetin est également représenté (fig. 81) ainsi que d'éventuels poissons, fortement stylisés (fig. 85,4-6). Les animaux sont seuls ou alignés. Des superpositions, normalement fréquentes dans l'art magdalénien, ne sont à signaler que sur une plaquette de schiste du Schweizersbild [82] (fig. 82) et éventuellement sur un bâton à double perforation du Kesslerloch [41] (fig. 83). Ce dernier porte peut-être la seule représentation d'un humain dans la posture d'un animal, comparable à d'autres représentations du sud-ouest de la France (Höneisen 1985; Müller 1989).

L'état fragmentaire de nombreux objets ne permet pas de savoir si ces représentations ont été exécutées sur des objets finis, ou sur des fragments, des déchets de fabrications voire sur des outils défectueux. La fréquence des superpositions de représentations constatée sur d'autres sites, comme par exemple sur les schistes de Gönnersdorf, semblent indiquer que l'acte d'exécution avait plus d'importance que l'objet terminé. Cette observation est déjà une raison de penser que, comme pour l'art pariétal, l'art mobilier n'est pas un geste gratuit, qu'il ne s'agit pas d'«art pour l'art». L'amour du bel objet peut y avoir joué un certain rôle, mais les motivations sont sans doute plus profondes. Le message spirituel que ces objets véhiculaient nous restera sans doute inaccessible.

Un autre groupe, d'une richesse difficile à évaluer, rassemble les signes gravés, les symboles et ornements, et concerne principalement les pointes de projectiles (fig. 84), les harpons (fig. 76), les baguettes demi-rondes

Abb. 80. 1.2 Kesslerloch [41]; 3 Schweizersbild [82]. Verzierte Lochstäbe, Wildpferde. M 1:2 (1a.2a.3a); M 1:1 (1b.2b.3b). Photo Rosgartenmuseum Konstanz (1); Museum zu Allerheiligen Schaffhausen (2); SLM Zürich (3).  
 Fig. 80. 1.2 Kesslerloch [41]; 3 Schweizersbild [82]. Bois de renne. Grands bâtons percés avec représentation de chevaux sauvages. Ech. 1:2 (1a.2a.3a); éch. 1:1 (1b.2b.3b). Photo Rosgartenmuseum Konstanz (1); Museum zu Allerheiligen Schaffhausen (2); Musée National, Zurich (3).  
 Fig. 80. 1.2 Kesslerloch [41]; 3 Schweizersbild [82]. Palco di renna. Bastoni perforati di grandi dimensioni con rappresentazioni di cavalli selvatici. Scala 1:2 (1a.2a.3a); scala 1:1 (1b.2b.3b). Foto Rosgartenmuseum Konstanz (1); Museum zu Allerheiligen Schaffhausen (2); Museo Nazionale, Zurigo (3).



Abb. 82. Schweizersbild [82]. Kalksteinplättchen. Beidseitig teilweise übereinander angebrachte Ritzzeichnungen. Seite A: Fünf skizzenhaft übereinander gezeichnete Tiere, alle nach rechts gerichtet. Nur zwei Tiere sind sicher als Wildpferde anzusprechen. Seite B: Drei Tierfiguren, zwei davon sich nur geringfügig überschneidend, zwei davon nach links, eines nach rechts blickend. Wahrscheinlich skizzenhafte Darstellungen von Paarhufern (Cerviden?). Eine weitere Ritzlinie wurde schon als Frauenfigur interpretiert. In den übrigen Linien wollte Nüesch auch den Umriss eines Mammuts erkennen. M 1:1. Photo SLM Zürich.

Fig. 82. Schweizersbild [82]. Plaquettes de calcaire. Gravures au trait, en partie superposées, sur les deux faces. Face A: Cinq esquisses d'animaux superposés, tous orientés vers la droite. Seuls deux animaux peuvent être interprétés avec certitude; il s'agit de chevaux sauvages. Face B: Trois figurations animales, dont deux se superposent légèrement. Deux sont orientées vers la gauche, l'autre vers la droite. Il s'agit probablement d'ongulés (cervidés). Une des lignes gravées a été interprétée comme une figuration féminine. Nüesch a cru reconnaître le contour d'un mammoth dans les lignes restantes. Ech. 1:1. Photo Musée National, Zurich.

Fig. 82. Schweizersbild [82]. Piastrina di calcare. Su ambedue i lati disegni incisi, in parte sovrapposti. Lato A: schizzi sovrapposti di cinque animali volti verso destra. Due di essi sono sicuramente cavalli selvatici. Lato B: tre rappresentazioni di animali, delle quali due sono in parte sovrapposte. Due animali guardano verso sinistra ed uno verso destra. Si tratta probabilmente di rappresentazioni schematiche di artiodattili (cervidi?). Un'altra incisione è stata vista anche come figura femminile, mentre le altre linee sono state interpretate da Nüesch come i contorni di un mammut. Scala 1:1. Foto Museo Nazionale, Zurigo.

Eine noch kaum überschaubare Gruppe bilden eingravierte Zeichen, Symbole und Ornamente, hauptsächlich auf Geschosspitzen (Abb. 84), Harpunen (Abb. 76), Baguettes demi-rondes (Abb. 75,2-4), Rondellen, kleineren Lochstäben (Abb. 77,1.3.4) und Schmuckgegenständen (Abb. 86). Die Mehrzahl dieser Zeichen ist ausserordentlich fein ausgeführt. Es finden sich vor allem V- und X-förmige Kerben, Leitermotive, Punkt- und Strichreihen sowie Parallelstrichgruppen. Damit nicht zu verwechseln sind funktional bedingte Ritzlinien zur besseren Haftung bei der Schäftung, etwa auf Basisabschrägungen von Geschosspitzen (Abb. 74,2.6). Andere Ritzungen dienten der Aufrauung der Geweihoberfläche für ein besseres Anbringen von Trennrillen bei der Spangewinnung. Wieder andere Gravierungen sind als Vorzeichnungen für herzustellende Geräte, wie Nähadeln, Geschosspitzen oder Harpunen, angebracht worden. Die übrigen zeichenartigen Gravierungen haben aber zwei-

(fig. 75,2-4), les rondelles, les petits bâtons percés (fig. 77,1.3.4) et les objets de parure (fig. 86). La plupart de ces signes sont très finement exécutés. Les motifs sont surtout des rainures en V ou en X, des motifs scalari-formes, des rangées de points et de traits, ainsi que des groupes de traits parallèles. Ces motifs ne sont pas à confondre avec les stries destinées à améliorer l'adhérence des emmanchements de hampes, comme sur les biseaux des pointes de sagaies (fig. 74,2.6). D'autres stries visaient à produire une rugosité sur les bois de cervidés afin d'en faciliter l'extraction de baguettes. D'autres part, certaines gravures étaient des ébauches d'objets dont on projetait l'extraction, comme des aiguilles à chas, des pointes de projectiles ou des harpons. Seuls les signes gravés restants peuvent être considérés comme véritablement artistiques. Ce caractère artistique n'implique pas forcément une intention purement esthétique, mais pourrait aussi relever d'une communication



Abb. 83. Kesslerloch [41]. Rengeweihe. Doppellochstab mit der Ritzzeichnung einer Tier-Mensch-Gestalt (Schamane?). M 1:2 (Zeichnungen); M 1:1 (Foto). Zeichnungen B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen; Photo Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
Fig. 83. Kesslerloch [41]. Bois de renne. Bâton à double perforation, avec une représentation composite homme-animal (chaman?). Ech. 1:2 (dessins); éch. 1:1 (photo). Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen; photo Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
Fig. 83. Kesslerloch [41]. Palco di renna. Bastone a doppia perforazione con la rappresentazione incisa di una figura composita di uomo-animale (sciamano?). Scala 1:2 (disegni); scala 1:1 (foto). Disegni B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen; foto Kantonsarchäologie Schaffhausen.

fellos «künstlerischen» Charakter. Dieser liegt aber wohl weniger in der rein ornamentalen Ausschmückung, als in einer Funktion im Bereich der sozialen Kommunikation (Weniger 1987a). So vermutet man beispielsweise hinter ortsspezifischen oder regional geprägten Zeichen auf Geschosspitzen Eigentumsmarken oder eine Markierung der Gruppenzugehörigkeit, hinter Strichgruppen auf Geräten möglicherweise auch Zählsysteme, beispielsweise die Markierung der Anzahl erlegter Tiere (Marshack 1972).

#### 4.7.3.3. Figurale Plastik

Die zweite Gruppe magdalénienzeitlicher Kunst bildet die Plastik. Auch sie zeigt, dass die Werke nicht allein als Plastik geschaffen worden sind, sondern normalerweise Teil eines besonders wichtigen Gegenstandes, vor

soziale (Weniger 1987a). On suppose par exemple que la différenciation locale ou régionale de signes sur des pointes de projectiles pourrait marquer l'identité du propriétaire ou son appartenance à un groupe; les séries de traits sur des ustensiles pourraient également témoigner de systèmes de comptage, par exemple de proies (Marshack 1972).

#### 4.7.3.3. Figurations plastiques

Ce deuxième groupe de manifestations artistiques magdaléniennes ne comporte généralement pas de sculptures proprement dites. Il s'agit normalement d'objets utilitaires en partie sculptés, comme des propulseurs ou des parures. La plupart sont également des représentations figuratives, qui ont tendance à devenir de plus en plus stylisés au cours du temps.



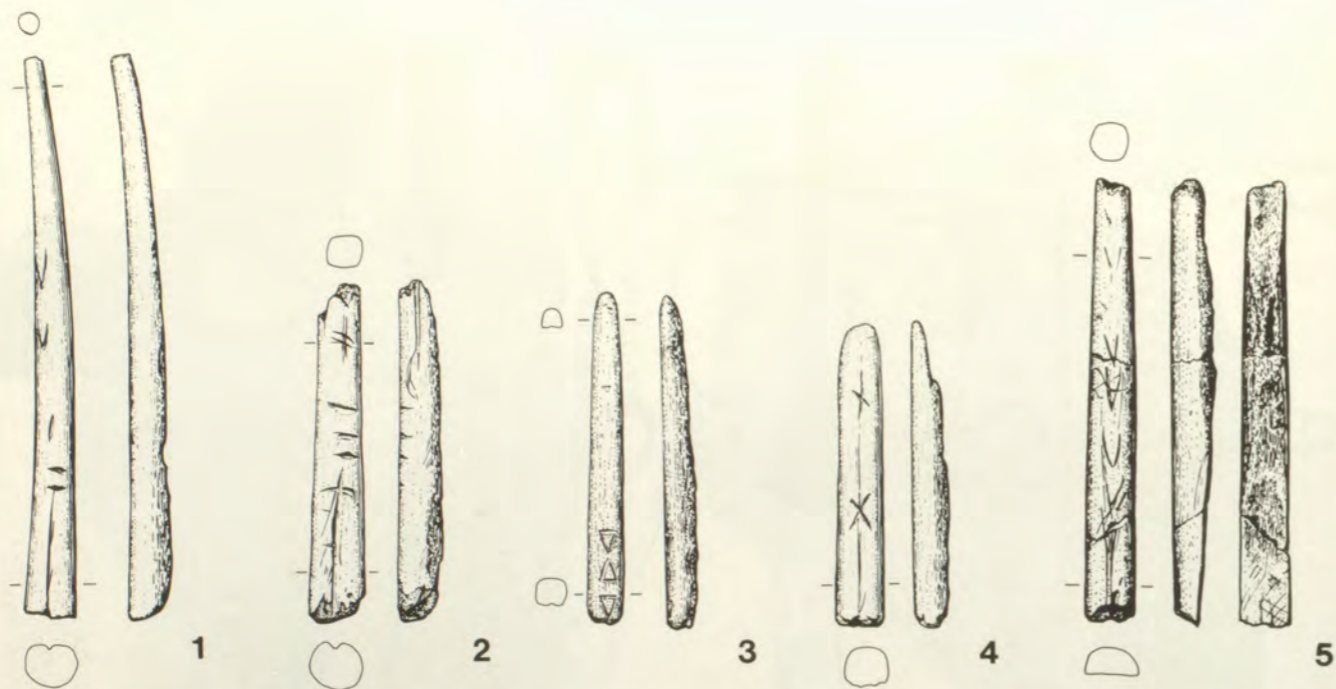


Abb. 84. Kesslerloch [41]. Rengeweih. Verschiedene «Zeichen» auf Geschosspitzen. M 1:2. Zeichnungen B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 84. Kesslerloch [41]. Bois de renne. «Signes» divers sur des pointes de sagaies. Ech. 1:2. Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 84. Kesslerloch [41]. Palco di renna. Svriati «segni» su punte di zagaglio. Scala 1:2. Disegni B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

allem Speerschleudern und Schmuck, sind. Wiederum handelt es sich zur Hauptsache um figürliche Darstellungen, die in der Spätphase stark stilisiert werden.

Vom Kesslerloch [41] kennen wir sieben skulptierte Speerschleuderenden. Das wohl bekannteste Stück zeigt einen fast vollplastischen Wildpferdkopf (Abb. 85,1). Die übrigen Exemplare zeigen den Wildpferdkopf in starker Schematisierung. Die Darstellung beschränkt sich auf die beidseitige Ausarbeitung der Ohren, Augen und Nüstern. Die weitere Charakterisierung erfolgt durch Gravierungen, die leider nur schlecht erhalten sind. Die stilisierten Pferdeköpfe machen besonders deutlich, wie die Künstler des Magdalénien ihre Skulpturen aus grossem Formverständnis heraus gestaltet haben, indem beispielsweise bei den Speerschleudern der Widerhaken geschickt als Pferdemahe plastisch in die Gestaltung einbezogen worden ist (Abb. 85,2).

Ein sehr interessantes Stück aus dem Kesslerloch ist das Köpfchen eines Moschusochsen (Abb. 85,3), ein Motiv, das in der paläolithischen Kunst selten ist. Das nur 6,2 cm lange Fragment gehörte ursprünglich möglicherweise zu einer ganzen Figur, vielleicht ebenfalls als Teil einer Speerschleuder. Beidseitig erkennen wir plastisch gestaltete Ohren, die charakteristisch nach unten vorgebogenen Hörner, die Augen und – zumindest noch im Ansatz – die Schnauze des Tieres. Die Struktur des Fells und die Mähnenhaare sind durch feine Einstichreihen angedeutet.

Au Kesslerloch [41], nous connaissons 7 extrémités de propulseurs sculptées. Le plus connu de ces objets est une tête de cheval sauvage en ronde bosse presque parfaite (fig. 85,1). Les autres exemplaires figurent des têtes de chevaux fortement schématisées. La restitution se limite au dégagement des oreilles, des yeux et des naseaux des deux côtés, complétée par des traits gravés malheureusement mal conservés. Les têtes de chevaux stylisées démontrent la grande ingéniosité de conception des Magdaléniens, qui ont, par exemple, habilement intégré le crochet des propulseurs dans la crinière (fig. 85,2).

Une des pièces remarquables du Kesslerloch [41] est une petite tête de Bœuf musqué (fig. 85,3), motif rare dans l'art paléolithique. Ce fragment de 6,2 cm seulement faisait vraisemblablement partie d'un objet plus grand, peut-être d'un propulseur. Sur les deux côtés de l'objet, on reconnaît les oreilles restituées en relief, les cornes typiquement recourbées autour de la tête, les yeux et – seulement ébauché – le museau de l'animal. La structure du pelage et les poils de la robe sont suggérés par de fines ciselures.

Les étranges sculptures «fusiformes» du Kesslerloch [41] et de la grotte de Freudenthal [28] (fig. 85,4–6) forment un groupe particulier. Il s'agit de fins bâtons sculptés en bois de renne, dont les deux extrémités sont appointées. Il s'agit peut-être de sculptures de poissons. Trois exemplaires sont ornés de gravures. S'agit-il d'ustensiles, peut-être de hameçons?

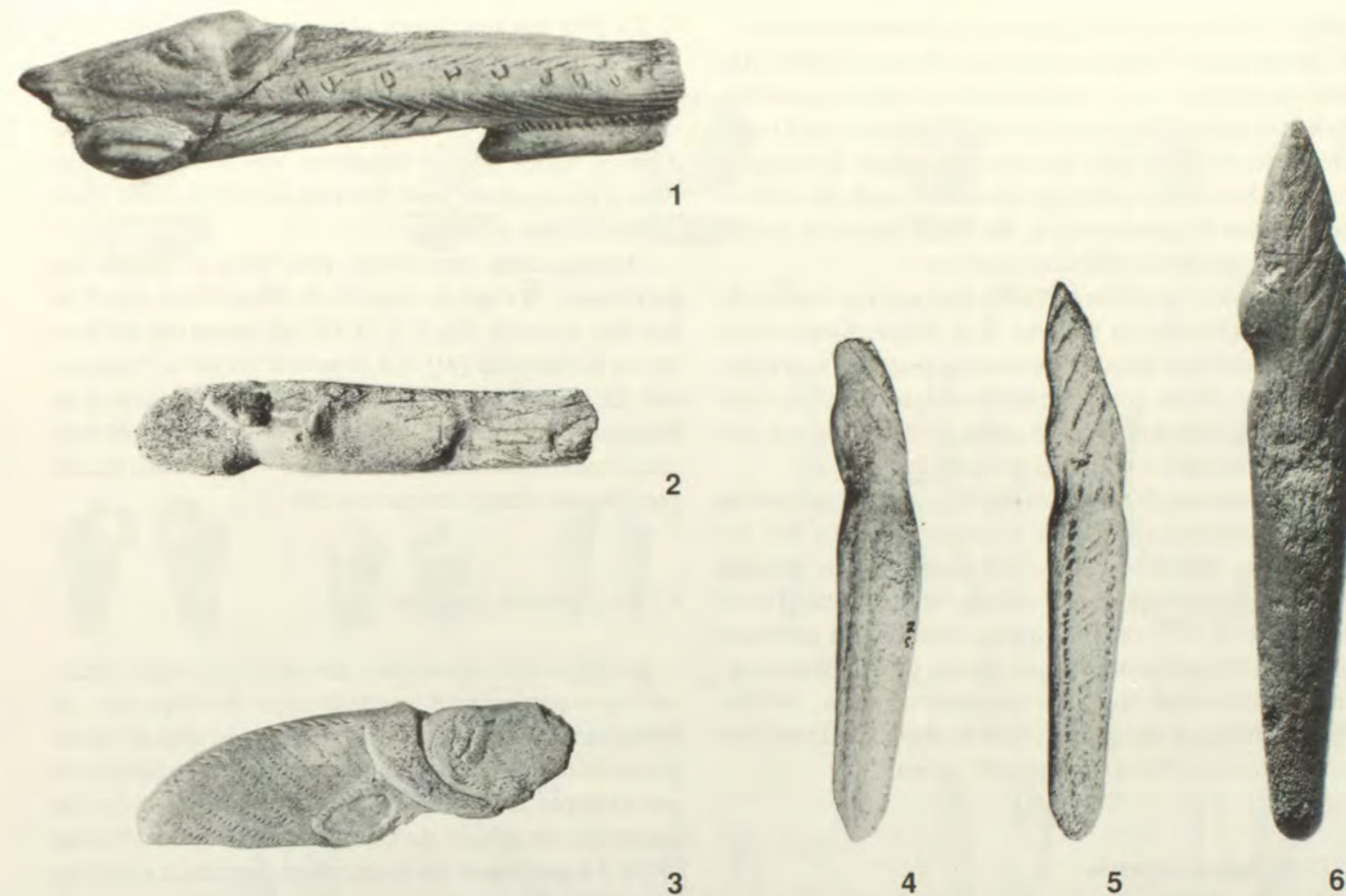


Abb. 85. Kesslerloch [41]. Rengeweih. Skulpturen. 1.2 Speerschleuder-Ende mit Wildpferdköpfen; 3 Kopf eines Moschusochsens; 4–6 spindelförmige Stäbchen, vielleicht Fischskulpturen. M 1:1. Photo Museum Allerheiligen Schaffhausen (1.2.4.5); Rosgartenmuseum Konstanz (3.6).  
 Fig. 85. Kesslerloch [41]. Bois de renne. Sculptures. 1.2 Extrémités de propulseurs avec têtes de chevaux sauvages; 3 tête d'un bœuf musqué; 4–6 bâtonnets fusiformes, peut-être des sculptures de poissons. Ech. 1:1. Photo Museum Allerheiligen Schaffhausen (1.2.4.5); Rosgartenmuseum Konstanz (3.6).  
 Fig. 85. Kesslerloch [41]. Palco di renna. Sculture. 1.2 Estremità di propulsori in forma di teste di cavalli selvatici; 3 di testa di bue muschiato; 4–6 bastoncini a forma di fuso, forse sculture di pesci. Scala 1:1. Photo Museum Allerheiligen Schaffhausen (1.2.4.5); Rosgartenmuseum Konstanz (3.6).

Eine Sondergruppe bilden eigenartige «spindelförmige Skulpturen» vom Kesslerloch [41] und der Höhle Freudenthal [28] (Abb. 85,4–6). Es handelt sich um dünne, skulptierte Geweihstäbchen, die beidseitig mehr oder weniger spitz gearbeitet sind, möglicherweise Fischplastiken. Drei Exemplare sind mit Gravierungen versehen. Handelt es sich auch hierbei um Geräte, möglicherweise Angelhaken?

Tierzähne, Muscheln, Schnecken, Versteinerungen, bunte Gerölle und kleinere Knochenteile wurden durchlocht und dienten als Schmuckanhänger, Kleiderbesatz oder Amulett (Abb. 86). Zum Schmuck ursprünglich dazu gehörten sicher auch organische Materialien wie Pflanzenteile, Fellstücke oder Vogelfedern. Viele Naturformen wurden auch nachgeahmt. Vom Kesslerloch und von der Höhle im Freudenthal liegen mehrere skulptierte stengelförmige Anhänger aus Gagat und Mammutelfen-

Des dents d'animaux, des coquillages, des coquilles d'escargots, des fossiles, des galets de couleur et des os ont été perforés et utilisés comme parure, comme partie de vêtements, ou comme amulettes (fig. 86). Il est vraisemblable que ces parures étaient associées à des objets en matière organique, végétale, fourrure ou plumes. De nombreuses formes naturelles étaient également imitées. Le Kesslerloch [41] et la grotte de Freudenthal [28] ont livré plusieurs pendentifs en forme de bâtonnets, sculptés en lignite et en ivoire de Mammoth (fig. 86,18–26), qui sont peut-être des imitations de piquants d'oursins fossiles (Bosinski 1980). D'autres objets imitent des crâches (canines) de renne. Il faut aussi mentionner de petites sculptures en lignite, imitant peut-être des coléoptères ou d'autres insectes. Enfin, les objets de parure comportent encore des figurines anthropomorphes en lignite, traitées séparément ci-dessous.

bein vor (Abb. 86,18–26), die möglicherweise versteinerte Stacheln von Seeigeln nachahmen (Bosinski 1980). Andere Stücke sind wohl Imitationen von Rentiergrandeln. Erwähnenswert sind auch kleine Skulpturen aus Gagat, die vielleicht Käfer oder Insekten darstellen. Zum skulpturierten «Schmuck» gehören schliesslich auch die anthropomorphen Gagatstatuetten, die weiter unten als besondere Gruppe behandelt werden sollen.

Neben der figürlichen Plastik sind auch geometrisch-verzierte Objekte zu nennen. Ein Speerschleuderer vom Kesslerloch zeigt beispielsweise plastisch gearbeitete Leisten. Reste von eingravierten Linien deuten aber darauf hin, dass ursprünglich mehr, vielleicht gar ein graviertes Tierkopf, vorhanden gewesen sein könnte.

Eine Besonderheit stellen die Baguettes demi-rondes dar, mit Reihen plastischer Rautenbuckelchen auf der gewölbten Stabseite (Abb. 75,2,3). Derartige Objekte liegen vom Kesslerloch [41] und der benachbarten Höhle Freudenthal [28] vor. Gleichartige Stücke sind mehrfach aus dem frankokantabrischen Raum belegt, was zeigt, dass weiträumige Kontakte bestanden haben, möchte man nicht sogar annehmen, dass es dieselben Leute waren, welche die Stücke hergestellt haben.

#### 4.7.3.4. Frauenstatuetten

Eine weitere, ebenfalls sehr weiträumig streuende Besonderheit des späteren Magdalénien stellen stark stilisierte Frauenfiguren dar, sowohl als Gravierungen wie auch als kleine Statuetten und Anhänger ausgeführt. Erinnert sei etwa an die gravierten Frauendarstellungen auf den Schieferplatten von Gönnersdorf (Bosinski/Fischer 1974). Jene Figuren zeigen Gesäss und Brüste meist stark betont, Kopf und Extremitäten dagegen sind nie dargestellt. Sie erinnern an tanzende Frauen und sind auch paarweise oder in kleinen Gruppen dargestellt. Statuetten sind uns hauptsächlich vom Petersfels bekannt geworden (Mauser 1970). Dank Halbfabrikaten und Abfallstücken ist für diese Fundstelle gar die Herstellung an Ort und Stelle nachgewiesen. Die meisten Figuren zeigen einen langgezogenen Oberkörper, ohne Angabe der Brüste. Ihr Stilisierungsgrad reicht von gut erkennbaren «tanzenden» Frauenfiguren bis hin zu völliger Abstraktion in Form von Dreiecken.

Unlängst sind von Monruz [52] drei Gagatstatuetten vom «tanzenden Petersfelstyp» (Abb. 87,1) bekannt geworden (Abb. 87,2–4). Das vollständige Exemplar ist nur 1,6 cm gross. Eine weitere, möglicherweise unfertige Gagatstatuette von 2,8 cm Länge (Abb. 87,5) soll aus dem Grabungsschutt des Schweizersbild [82] stammen (Schmid 1975) und ist vergleichbar mit einer stilisierten Statuette vom Petersfels (Abb. 87,6). Hier anzuschliessen ist die 2,3 cm grosse Gagatfigur vom Moosbühl [53]

En plus des figurations plastiques, il faut également mentionner les objets à décor géométrique. Une extrémité de propulseur de Kesslerloch porte par exemple des rainures traitées en relief. Cependant, des vestiges d'autres lignes gravées suggèrent une destruction partielle d'un ensemble peut-être plus cohérent, voire d'une représentation animale.

Des baguettes demi-rondes possèdent des motifs très particuliers. Il s'agit de rangées de rhombes en relief sur leur face arrondie (fig. 75,2,3). De tels objets ont été trouvés au Kesslerloch [41] et à la proche grotte de Freudenthal [28], mais on les connaît également en France et en Espagne, ce qui dénote l'existence de contacts très lointains, mais il est difficile de savoir s'il s'agissait des mêmes populations ayant fabriqué ces objets.

#### 4.7.3.4. Statuettes féminines

Les figurations féminines fortement stylisées, également une particularité magdalénienne très répandue, se présentent soit sous forme de gravures soit sous forme de petites statuettes et de pendentifs. Nous mentionnerons par exemple les représentations féminines gravées sur plaquettes de schiste de Gönnersdorf (Bosinski/Fischer 1974). La poitrine et les fesses y sont fortement exagérés, mais la tête et les extrémités des membres sont inexistantes. Elles rappellent des femmes dansantes, et sont souvent représentées par deux ou en groupe. Des statuettes ont été découvertes au Petersfels (Mauser 1970). Des ébauches et des déchets de fabrications prouvent même que ces objets ont été fabriqués sur place. La plupart de ces statuettes ont un torse étiré, sans poitrine. Le degré de schématisation passe de figures «dansantes» bien reconnaissables à l'abstraction totale, sous forme de triangles.

Récemment, trois statuettes «dansantes», analogues à celles de Petersfels (fig. 87,1), ont été découvertes à Monruz [2] (fig. 87,2–4). Un exemplaire intact ne mesure que 1,6 cm de hauteur. Une autre statuette, vraisemblablement inachevée, de 2,8 cm de hauteur (fig. 87,5) aurait été trouvée dans les déblais de fouille du Schweizersbild [82] (Schmid 1975). S'y ajoute la statuette en lignite de 2,3 cm de Moosbühl [53] (fig. 87,7; Schwab 1985). Cette dernière est encore plus schématisée que les précédentes et présente un contour déjà presque triangulaire. Le haut et le bas du corps sont séparés par une rainure, mais les jambes et les seins ne sont plus individualisés, contrairement à la figurine du Schweizersbild. Un fragment de pendentif (anthropomorphe?) en lignite provenant des déblais de fouille de la grotte de Freudenthal (Worm 1980), serait éventuellement à joindre au groupe des statuettes féminines, de même qu'un autre fragment, trouvé dans les déblais de la Hollenberghöhle 3 [37], dont l'iden-

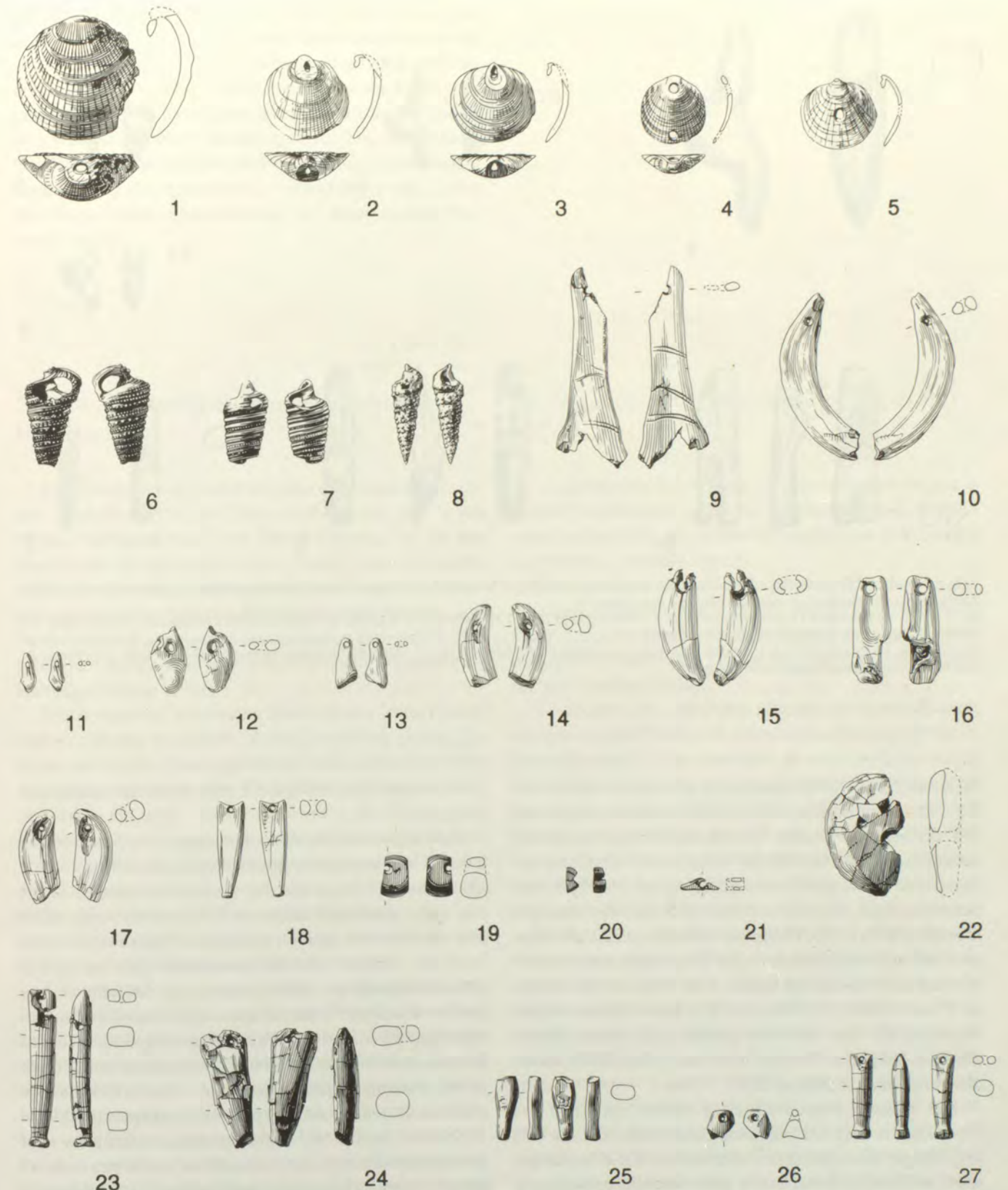


Abb. 86. Kesslerloch [41]. Schmuck, 1–8 aus fossilen Muscheln und Schnecken; 9 aus Knochen; 10–17 aus verschiedenen Tierzähnen; 18 aus Mammutelfenbein; 19–27 aus Gagat. Die stäbchenförmigen Anhänger imitieren vielleicht fossile Seeigelstacheln. Zeichnungen R. Baur, Kantonsarchäologie Schaffhausen. M 1:1. Zeichnungen R. Baur, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
Fig. 86. Kesslerloch [41]. Elementi d'ornamento, 1–8 in conchiglie e lumache fossili; 9 in osso; 10–17 in diversi denti di animali; 18 in avorio di mammut; 19–27 in gagat. I pendenti a forma di bastoncini imitano forse i pungiglioni di riccio marino. Scala 1:1. Disegni R. Baur, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

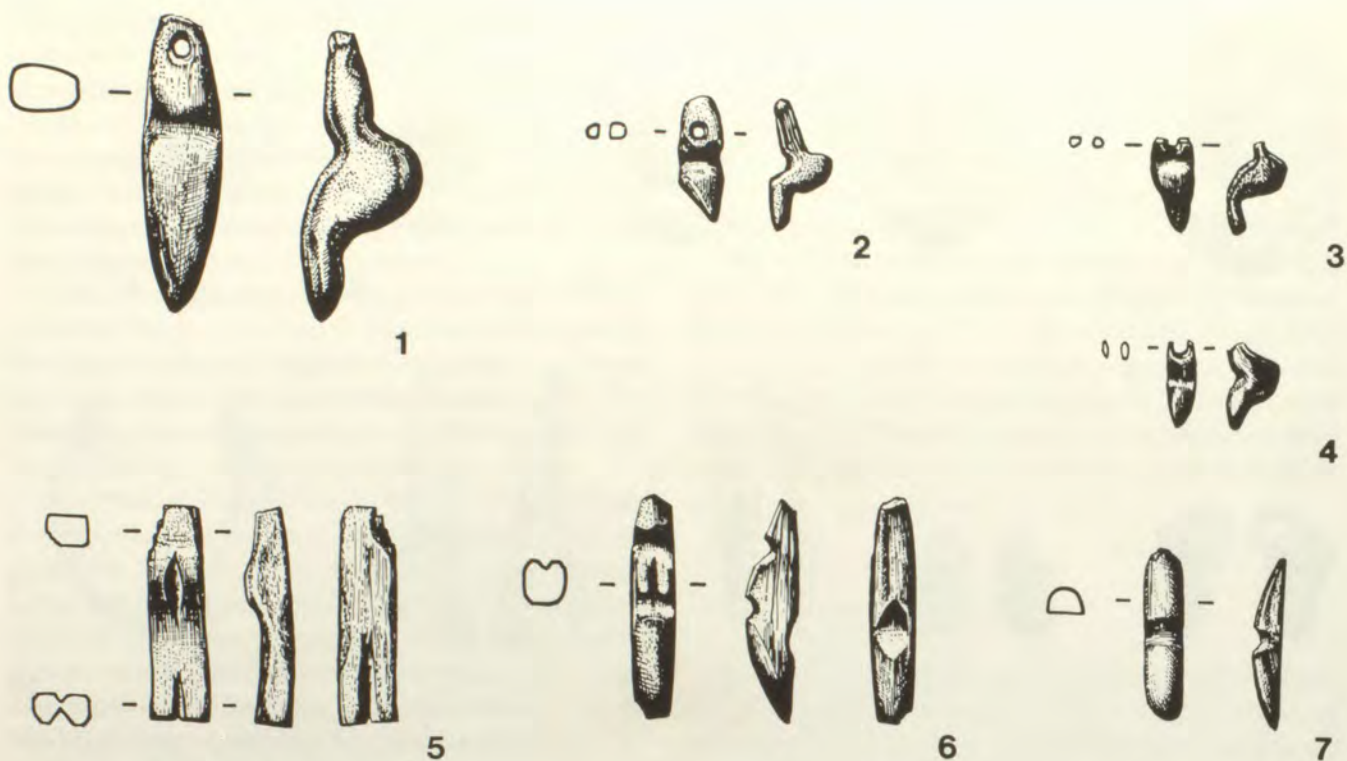


Abb. 87. Kunst. 1.6 Petersfels D; 2-4 Monruz [52]; 5 Schweizersbild [82]; 7 Moosbühl [53]. Gagat. Unterschiedlich stilisierte Frauenstatuetten. M 1:1. Zeichnungen B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 87. Art. 1.6 Petersfels D; 2-4 Monruz [52]; 5 Schweizersbild [82]; 7 Moosbühl [53]. Lignite. Diverses statuettes féminines stylisées. Ech. 1:1. Dessins B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.  
 Fig. 87. Arte. 1.6 Petersfels D; 2-4 Monruz [52]; 5 Schweizersbild [82]; 7 Moosbühl [53]. Gaietto. Statuette femminili stilizzate. Scala 1:1. Disegni B. Scheffold, Kantonsarchäologie Schaffhausen.

(Schwab 1985). Im Gegensatz zu den vorher erwähnten Figuren ist sie noch stärker abstrahiert und zeigt schon fast dreieckigen Umriss. Durch Einkerbung sind nurmehr Ober- und Unterkörper voneinander getrennt, dagegen sind Beine und Brüste nicht, wie bei der Figur vom Schweizersbild [82], durch Einschnitte einzeln herausgearbeitet (Abb. 87,7). Möglicherweise ebenfalls als Frauenstatuette anzusprechen ist das Fragment eines (anthropomorphen?) Gagatanhängers vom Abraum der Höhle im Freudenthal [28] (Worm 1980). Ein weiteres Gagatfragment aus der Hollenberghöhle [37] wurde früher ebenfalls zu dieser Gruppe gerechnet (Bay 1953), bleibt aber unsicher (Sedlmeier 1982).

Die meisten Frauenstatuetten weisen am Ende des Oberkörpers eine Durchlochung auf (Abb. 87,1-4). Als angehängte Idol-Amulette, oder auf die Kleidung angehängt, stellten sie sicher einen ganz besonderen Schmuck dar, von dem zweifellos auch magische Kraft erhofft wurde. Waren es Fruchtbarkeitsidole? Muttergottheiten? Wurden die Anhänger von Frauen oder gar Männern getragen, vielleicht nur zu bestimmten Anlässen? Einstweilen stellen wir nur fest, dass während des ganzen Jungpaläolithikums neben ausgewählten Tieren im besonde-

tification par Bay (1953) a été mise en doute (Sedlmeier 1982).

La plupart des statuettes féminines sont perforées en haut de leur buste. Ces objets de parure, portés comme amulettes ou cousus sur des vêtements, devaient avoir une valeur toute particulière, et il est vraisemblable qu'on leur attribuait un pouvoir magique. S'agissait-il de symboles de fertilité? de déesses-mères? Ces pendentifs étaient-ils portés par des hommes ou par des femmes, et à quelles occasions? Nous devons nous contenter de constater que pendant tout le Paléolithique supérieur, en plus de certains animaux, la femme était régulièrement l'objet de représentations particulières, liées à la fertilité, la procréation, la beauté ou à des pouvoirs magiques (Delporte 1979). Par contre, les représentations masculines sont presque inexistantes; un déséquilibre qu'on peut encore observer dans la publicité d'aujourd'hui. La similarité de ces statuettes féminines à travers des espaces considérables souligne encore une fois l'unité spirituelle de la culture magdalénienne.

ren Mass auch die Frau als Symbol von Fruchtbarkeit und Fortbestand, Schönheit und magischer Anziehungskraft in der Kunst immer wieder dargestellt worden ist (Delporte 1979), während Abbilder des Mannes kaum vorkommen – ein Ungleichgewicht, das selbst in der modernen Werbung noch zu beobachten ist. Die Ähnlichkeit der Frauenstatuetten über weite Distanzen unterstreicht einmal mehr das einheitliche Gedankengut der Kultur des Magdalénien, das letztlich in der Kunst seinen Ausdruck findet.

#### 4.8. Die Grabsitten, Jungpaläolithische Bestattungen

Zur Kultur des entwickelten paläolithischen Jägers gehört auch die Sitte, die Toten zu bestatten, sei es aus Pietät, Verbundenheit und Wertschätzung, sei es aus Furcht oder gar Abscheu vor dem Toten. Die jungpaläolithischen, mit dem Homo sapiens zu verbindenden Gräber unterscheiden sich von den mittelpaläolithischen, von Neandertalern angelegten Bestattungen nur durch eine grössere Vielfalt und eine meist reichere Schmuckausstattung (Binand 1991a).

Die Anzahl der bekannten Bestattungen (rund 100 auf einen Zeitraum von 20000 Jahren) ist auffällig gering. Sie kann natürlich erhaltungsbedingt sein. Denkbar wäre aber auch, dass nicht allen Toten derselbe Umgang zuteil geworden ist, sind doch ethnologisch für Jäger- und Sammlerkulturen auch andere Bestattungsbräuche und Totenriten belegt. Schwerpunktartig verteilen sich die bisher bekannten Gräber vor allem auf Südwestfrankreich, Norditalien, Mähren und Russland. Aus der Schweiz sind vorderhand keine Gräber bekannt, die eindeutig ins Jungpaläolithikum datierbar wären.

Die wenigen gut beobachteten jungpaläolithischen Bestattungen in Europa zeigen immerhin, dass kein festgelegter Grabtypus vorliegt. Belegt sind Gräber ebenso im Freiland wie auch unter Abris und in Höhlen, sowohl als Einzel- wie auch als Doppel-, Dreifach- und gar Mehrfachbestattungen. Die Toten wurden in gestreckter Rücken- oder Seitenlage wie auch in Hockerlage beigesetzt, meist in einfachen Gruben, seltener in Einfassungen aus Stein oder angehäuften Tierknochen. Die Toten könnten einst sehr wohl in organisches Material gebettet beigesetzt worden sein. Immer wieder nachgewiesene Ocker- und Rötelspuren müssen nicht unbedingt als «Farbe des Blutes und des Lebens» vielleicht von einer Körperbemalung des Toten her stammen, denkbar wären auch Reste von mit Röteln behandeltem Fell oder Leder.

#### 4.8. Sépultures du Paléolithique supérieur

L'inhumation des défunts, qu'elle soit motivée par la pitié, l'attachement qu'on lui porte, ou par la crainte, voire la répulsion, est un élément important de la culture des chasseurs paléolithiques.

Les sépultures du Paléolithique supérieur, liées à *Homo sapiens (sapiens)*, ne se distinguent de celles du Paléolithique moyen, des Hommes de Néandertal, que par une plus grande variabilité et une plus grande richesse des parures (Binand 1991a).

Le nombre des sépultures connues (environ 100 pour une période de 20000 ans) est remarquablement faible. Il pourrait s'agir ici d'un problème de conservation, mais il est également possible que les défunts n'étaient pas tous traités de la même manière. On sait par ailleurs par l'ethnologie que les chasseurs-cueilleurs pratiquent des rites funéraires différenciés. Les sépultures connues à ce jour se répartissent surtout dans le sud-ouest de la France, en Italie du nord, en Moravie et en Russie. En Suisse, aucune sépulture, datable avec certitude à cette époque, n'est connue jusqu'à présent. Les quelques sépultures du Paléolithique supérieur d'Europe indiquent tout de même qu'il n'existe aucun type défini de sépulture. On en connaît aussi bien en plein air que dans des abris ou dans des grottes. Il peut s'agir d'inhumations simples, doubles voire multiples. Ceux-ci sont inhumés en position allongée sur le dos ou le côté, ou en position repliée, en général de fosses simples, plus rarement entourés de pierres ou d'accumulations d'ossements. Il est possible que les morts aient été enveloppés de matières organiques. Les colorations d'ocre régulièrement observées ne sont pas forcément à interpréter comme la «couleur du sang du défunt et de la vie», provenant d'une éventuelle peinture corporelle; on peut aussi envisager qu'il s'agisse de traces de peaux ou de cuirs traités avec de l'ocre.

Die Frage der Beigaben bleibt für viele Bestattungen problematisch. Bei älteren Ausgrabungen fehlen hierzu oftmals wiederum genaue Beobachtungen, und im Falle von Grabgruben in älteren Siedlungsschichten wird die Ansprache als Beigabe besonders kritisch. Besonders in Höhlen haben spätere Nutzungen vorhergehende Befunde oftmals stark beeinträchtigt, so dass Gräber häufig gestört sind und Knochen sowie Beigaben sich mit der Umgebung oftmals vermischt haben.

Nur bei einem kleinen Teil von Bestattungen konnten als Beigaben Stein-, Knochen- oder Geweihgeräte nachgewiesen werden. Einige mögen vielleicht mit der Bekleidung in Verbindung gestanden haben (Nadeln, durchbohrte Scheiben), andere vielleicht mit dem Totenritual selber, oder aber mit der Stellung des Toten (Lochstäbe, Meissel, Dolche). In ganz wenigen Fällen ist uns die Beigabe eines gravierten oder skulptierten Kleinkunstwerkes bekannt, beispielsweise aus Grab 2 von Brno (Moldau) eine anthropomorphe Elfenbeinstatue, aus dem Kindergrab IV von Sungir (Russland) eine kleine Pferdeskulptur aus Knochen oder ritzierte Knochen aus Grab 1 von La Ferrassie (Dordogne). In Dolni Vestonice II fanden sich Ritzungen auf einem Schulterblatt eines Mammuts, das zur Abdeckung des Grabes Verwendung gefunden hatte.

Den Hauptanteil jungpaläolithischer Beigaben machen aber die Schmuckteile aus: Zahn- und Muschelschmuck, Knochen- und Elfenbeingehänge. Muschelschmuck und Schmuck aus fossilen Schnecken streut öfters sogar über den ganzen Körper des Toten. Besonders häufig ist dieser aber als Kopf-, Hals-, Arm- und Bein-schmuck überliefert, seltener findet sich auch flächiger Brust- und Gürtelschmuck. Muschelschmuck wurde offenbar in Form von Ketten oder Gehängen getragen, wahrscheinlich aber auch als Kleider- oder Haarbesatz. Als Bestandteile der Halsketten – vielleicht mit Amulettcharakter – dienten vor allem durchbohrte Tierzähne, überwiegend von Hirsch, Ren, Bär, Wolf, Fuchs und Löwe, daneben auch einzelne Knochen, beispielsweise Fischwirbel. Die wenigen bekannten Beigaben widerspiegeln wahrscheinlich nur in kleinem Mass die Vielfalt und Farbigkeit der einst vorhandenen Totenausstattung. Organische Schmuckteile wie Pelze, Häute, Haare, Blätter, Blüten, Samen und Federn dürften einen nicht geringen Anteil an der Totenausstattung ausgemacht haben, sind uns aber ebenso verloren wie alle Informationen zum Totenbrauchtum selber, zu dem zweifellos auch Tanz und Musik gehört hat.

La question des offrandes reste problématique pour de nombreuses sépultures. Pour les fouilles plus anciennes, les observations précises font défaut, surtout dans les cas où les tombes sont creusées dans d'anciennes couches d'habitat, renfermant toutes sortes d'objets susceptibles de se mêler au contenu de la tombe. Dans les grottes, les sédiments ont souvent été remaniés par de nouveaux habitants, qui ont perturbé les sépultures de telle manière que les éventuelles offrandes ont pu être mélangées à d'autres vestiges. Pour une petite partie des sépultures seulement, des artefacts en pierre, os ou bois de renne ont pu être identifiés comme offrandes. Certains ont pu être liés à des vêtements (aiguilles, rondelles percées), d'autres au rituel funéraire lui-même ou au statut social de défunt (bâtons percés, ciseaux, poignards). Rares sont les cas où des objets artistiques, sculptés ou gravés, accompagnaient le défunt, comme par exemple la statuette anthropomorphe en ivoire de la tombe 2 de Brno (Moldavie), la figurine de cheval de la tombe d'enfant de Sungir IV (Russie), ou les fragments d'os décorés de traits gravés de la tombe 1 de la Ferrassie (Dordogne). A Dolni Vestonice II, une omoplate de Mammouth qui recouvrait une tombe portait des traits gravés.

La plus grande partie du mobilier funéraire est composée d'objets de parure: dents, coquillages, os et ivoires aménagés en pendentifs. Les parures de coquillages (fossiles ou non), sont parfois réparties sur tout le corps du défunt, mais plus souvent, autour de la tête, du cou, des bras ou des jambes et rarement sur la poitrine ou en ceinture autour du ventre. Les parures de coquillages étaient apparemment portées en chaînettes ou sous forme de pendentifs, mais sûrement aussi comme garnitures de vêtement ou comme coiffure. Les colliers, peut-être portés comme amulette, étaient souvent garnis de dents d'animaux, surtout de cerf, de renne, d'ours, loup, renard et lion, mais également de certains os, telles des vertèbres de poissons. Les rares objets connus ne sont vraisemblablement qu'un pâle reflet de ce dont les défunts étaient pourvus lors de leur mise en terre. Les parures organiques, telles que les fourrures, peaux, poils, feuilles, fleurs, graines et plumes, ne nous sont pas restituées, tout comme les rites funéraires eux-mêmes, les danses, les chants, ou la musique.

(Trad.: Ph. Morel)

Site	Année de fouille	Lieu de prélèvement	Matériel	Numéro de laboratoire	Date <sup>14</sup> C (BP)	Référence bibliographique	
<b>Magdalénien</b>							
Abri Büttenloch [14]	1918–1919, 1922	couche B couche A/B couche A	os (lagopède)	B-4187	12090±70	Sedlmeier 1989, 143	
			os (lièvre variable et renne)	B-4186	12170±50	Sedlmeier 1989, 143	
			os (lièvre variable)	B-4185	12330±60	Sedlmeier 1989, 143	
Kastelhöhle-Nord [40]	1948–1950	couche moyenne couche moyenne couche supérieure couche supérieure couche supérieure couche supérieure	os (renne)	B-4636	13990±150	Sedlmeier 1989, 190	
			os	B-4638	7200±160	Sedlmeier 1989, 190	
			os (renne)	B-4256	12110±60	registre (ce vol.)	
			os (bovidé)	B-4637	11380±80	registre (ce vol.)	
			os (renne)	B-4255	11680±50	registre (ce vol.)	
			os (bovidé)	B-4253	11380±150	registre (ce vol.)	
Kohlerhöhle [42]	1934–1938	couche supérieure couche supérieure	os	B-4969	11820±160	registre (ce vol.)	
			os	B-4971	11640±150	registre (ce vol.)	
Birseck-Ermitage [10]	1910, 1914	couche inférieure couche inférieure	os (cheval)	B-4261	12040±80	registre (ce vol.)	
			os (renne)	B-4260	11860±100	registre (ce vol.)	
Rheinfelden-Ermitage [25]	1930		bois de renne	B-4182	9230±70	Sedlmeier 1989, 108	
			os (cheval)	B-4183/C137	11600±120*	Sedlmeier 1989, 108	
			os (cheval)	B-4184	11950±50	Sedlmeier 1989, 108	
			os (renne)	B-4262	12520±170	Sedlmeier 1989, 108	
Risliberghöhle [71]	1971, 1973		os	Ly-1099	11860±230	Barr 1977, 87	
Moosbühl [53]	1960 1960 1971 1971 1971 1971 1971	foyer foyer	partie inférieure partie supérieure	charbons de bois	B-359	10300±180	Schwab 1972, 196
				charbons de bois	B-358	8440±120	Schwab 1972, 196
		charbons de bois	B-2310	11900±130	Barr 1972, 204		
		charbons de bois	B-2313	11180±120	Barr 1972, 204		
		écorce de bouleau	B-2316	12060±150	Barr 1972, 204		
		charbons de bois	B-2306	10140±120	Barr 1972, 204		
		charbons de bois	B-2307	7800±110	Lämmlli 1987, 34		
		charbons de bois	B-2308				
		charbons de bois	B-2309				
		bois	B-2317	8750±110	Lämmlli 1987, 34		
bois	B-2318	4140±100	Lämmlli 1987, 34				
Monruz [52]	1989–1990	foyer V56 foyer V56 foyer V56 foyer S50 foyer S50 foyer R57 foyer R54 foyer S48 foyer C13		charbons de bois	ETH-6412	12970±110*	
				charbons de bois	ETH-6413	13330±110*	
				charbons de bois	ETH-6414	12840±120*	
				charbons de bois	ETH-6415	12900±120*	
				charbons de bois	ETH-6416	13070±130*	
				charbons de bois	ETH-6417	13030±120*	
				charbons de bois	ETH-6418	13110±120*	
				charbons de bois	ETH-6419	12880±120*	
				charbons de bois	ETH-6420	13120±120*	
				charbons de bois	ETH-6421	13140±120*	
Kesslerloch [41]	~1900 ~1900 ~1900 1980	couche jaune (niveau inférieur) couche grise (niveau supérieur)	os	B-3329	12970±180	Albrecht 1982	
				B-3327	11220±120	Albrecht 1982	
				Hv-10652 B-3741	12890±90 7680±430	Gey/Schreiner 1984 Riesen/Sedlmeier 1988, 113	
Champréveyres [16]	1986 1985–1986 1985 1985–1986 1985–1986 1986 1985 1984–1985 1985 1985 1985 1985 1985 1983	foyer N15 foyer D11 foyer X10 foyer B12 foyer B12 foyer O39 foyer G19 foyer F22 foyer L17 foyer L12 foyer L12 foyer L12 foyer L16 déblais		charbons de bois	UZ-2285	13050±155*	
				charbons de bois	UZ-2282	12825±155*	
				charbons de bois	UZ-2286	12870±135*	
				charbons de bois	UZ-2283	12950±155*	
				charbons de bois	UCLA-2760	17695±210	
				charbons de bois	UZ-2287	12500±145*	
				charbons de bois	UZ-2172	12620±145*	
				charbons de bois	UZ-2173	12540±140*	
				charbons de bois	UZ-2171	12730±135*	
				charbons de bois	UZ-2174	12510±130*	
				charbons de bois	UZ-2175	12630±130*	
				charbons de bois	UZ-2177	12600±145*	
				os (esquilles non déterminées)	B-4530	11120±110	
<b>Azilien</b>							
Champréveyres [16]	1984 1985	foyer L23 foyer E18		charbons de bois	UZ-2284	12120±170*	
				charbons de bois	UZ-2170	12550±130*	
Grotte du Bichon [8]	1988			charbons de bois	UZ-2422 / ETH-4245	10950±180*	Egloff 1989
				charbons de bois	UZ-2423 / ETH-4246	11680±120*	
				os (phalange d'ours brun)	ETH-8301	11680±90*	Morel 1993
				os (tibia d'ours brun)	ETH-8775	11360±120*	
os (fémur humain)	ETH-8774	11610±110*					
os (tibia humain)	ETH-8773	11760±110*					
Abri Wachtfels [96]	1938–1941, 1955–1957			os (cervidé)	B-4303	9820±110	Sedlmeier 1989, 186
				os (cerf)	B-4666	9830±130	Sedlmeier 1989, 186
Abri Neumühle [56]	1965, 1966		os	B-4665	10250±70	Sedlmeier 1989, 194	

\* Datation obtenue par spectrométrie de masse à l'accélérateur (Zurich).  
Liste B. C14-Daten der Schweiz. – Liste B. Datations C14. – Liste B. Datazioni C14.



Abb. 88. Das Leben im späten Jungpaläolithikum: Eine Jägergruppe am Ufer des Neuenburger Sees. Im Hintergrund eine Wildpferde-Herde. Zeichnung B. Clarys.

Fig. 88. Un groupe de chasseurs au bord du lac de Neuchâtel. A l'arrière-plan, on voit un troupeau de chevaux, espèce bien représentée dans le site de Champréveyres [16]. Dessin B. Clarys.

Fig. 88. Un gruppo di cacciatori-raccoglitori sulle rive del lago di Neuchâtel. In secondo piano un branco di cavalli selvatici, specie bene attestata nel sito di Champréveyres [16]. Disegno B. Clarys.

## 5. Spätpaläolithikum und Mesolithikum in der Schweiz: die letzten Jäger

(Pierre Crotti)

Die Zeit der «letzten Jäger» ist am Ende des Spätglazials und am Anfang der Nacheiszeit anzusiedeln, ungefähr zwischen 12000 und 6000 BP (= ca. 12000?–5000 v. Chr.). Das Spätpaläolithikum, das dem Magdalénien folgt, fällt ins Alleröd und in die Jüngere Dryas, ungefähr zwischen 12000 und 10000 BP; das Mesolithikum erstreckt sich von ungefähr 10000 BP bis 6000 BP über das Präboreal, Boreal und ältere Atlantikum (Abb. 91).

Diese Epoche ist gekennzeichnet durch bedeutende klimatische Veränderungen, die entsprechende Anpassungen der Vegetation mit sich bringen (s. Kap. 2.3.6.; 2.3.7.). Die Erwärmung, die durch eine Kältephase während der Jüngeren Dryas unterbrochen wird, leitet das Ende der Eiszeiten ein (s. Kap. 2.2.10.). Mit der Ausbreitung des Waldes verschwinden die Tierarten der Steppe, insbesondere das Rentier und das Pferd; die Jäger passen sich diesen neuen Bedingungen an.

Allgemein kann man eine Verkleinerung der Territorien und ebenso der Menschengruppen annehmen, verbunden mit einer vielfältigeren Auswahl und Nutzung der Ressourcen. Die geographische Einschränkung durch die immer dichter werdende Bewaldung ist sicher relativ, da Verbindungen über kurze, mittlere und weite Distanzen aus der Archäologie vielfältig belegt sind. Diese Handelswege, mit Waren von wirtschaftlichem, sozialem oder symbolischem Wert – nur wenige, nicht vergängliche Elemente (Silex, Bergkristall, Muscheln) zeugen davon – sind sicher in ein wesentlich dichteres Netz weit gespannter kultureller Beziehungen eingebettet.

Auf technischer Ebene ist die Erfindung beziehungsweise die Verbreitung von Pfeil und Bogen über den ganzen europäischen Kontinent hervorzuheben.

## 5. L'Epipaléolithique et le Mésolithique en Suisse: les derniers chasseurs

(Pierre Crotti)

Du point de vue chronologique, l'épisode des «derniers chasseurs» se situe à la fin du Tardiglaciaire et au début du Postglaciaire, entre 12000 et 6000 BP environ (= env. 12000?–5000 av. J.-C.). L'Epipaléolithique, qui succède au Magdalénien, se déroule pendant l'Alleröd et le Dryas récent, entre 12000 et 10000 BP environ, le Mésolithique durant le Préboréal, le Boréal et l'Atlantique ancien, entre 10000 et 6000 BP environ (fig. 91).

Cette période est caractérisée par d'importants changements climatiques qui entraînent des modifications sensibles du couvert végétal (voir chap. 2.3.6.; 2.3.7.). Ce réchauffement, interrompu par l'épisode froid du Dryas récent, marque la fin des temps glaciaires (voir chap. 2.2.10.). Le développement de la forêt provoque la disparition des espèces animales de milieu ouvert, le renne et le cheval en particulier: les populations de chasseurs vont s'adapter à ces nouvelles conditions.

D'une manière générale, on peut supposer une réduction des territoires économiques et de la taille des groupes humains, accompagnée d'une diversification dans le choix et l'utilisation des ressources. Ce cloisonnement géographique, dû à l'emprise grandissante du couvert forestier, est certainement relatif, dans la mesure où l'existence d'échanges à courte, moyenne ou longue distance est largement démontrée par l'archéologie. Ces réseaux de circulation de biens matériels, à valeur économique, sociale ou symbolique, dont seuls les rares éléments non périssables (silex, cristal de roche, coquillages) peuvent témoigner, s'inscrivent sans doute dans un tissu de relations culturelles beaucoup plus large.

Du point de vue technique, il faut relever l'invention, ou pour le moins la diffusion, de l'arc et de la flèche sur tout le continent européen.

5.1. Das Spätpaläolithikum

Überall in Europa ist das Spätpaläolithikum durch Anpassungen an die neuen Lebensbedingungen auf technischer und wirtschaftlicher Ebene charakterisiert. Dieses Phänomen, die sogenannte «Azilienisation», zeigt sich bei den Steingeräten durch leichtere Grundformen, kleinere Werkzeuge (insbesondere Kratzer) und durch die Entwicklung von Rückenspitzen. Diese typologische Gruppe besteht aus Einsätzen zur Pfeilbewehrung, je nach Morphologie oder Fundort Azilienspitzen, Federmesser oder Tjonger-Spitzen genannt.

Im allgemeinen können wir das Ende des Spätpaläolithikums in den Übergang von der Jüngerer Dryas zum Präboreal datieren. In einigen Fällen aber erstreckt sich das Spätpaläolithikum bis in die erste Hälfte des Präboreals.

5.1. L'Epipaléolithique

Partout en Europe, l'Epipaléolithique est caractérisé par une adaptation technologique et économique aux nouvelles conditions environnementales. Ce phénomène, appelé «azilianisation», se manifeste dans les industries lithiques par un allégement des supports, une réduction de la dimension des produits de débitage et des outils (grattoirs en particulier) et par le développement des pointes à dos. Ce groupe typologique se compose d'armatures de flèches appelées pointes aziliennes, Federmesser ou pointes de Tjonger, selon leur morphologie ou leur lieu de découverte!

On peut fixer, conventionnellement, la fin de l'Epipaléolithique vers 10000 BP, à la limite Dryas récent-Préboreál. Soulignons toutefois que l'on constate dans certains cas le prolongement de l'Epipaléolithique jusque dans la première moitié du Préboréal.



Abb. 89. Spätpaläolithikum. Lokalisierung der Fundstellen. Wesentliche Fundstellen in der Schweiz; erwähnte Fundstellen benachbarter Länder. Signaturen: Kreis = Höhle oder Felsschutzdach; Dreieck = Freilandstation. Die Nummern bei den gefüllten Signaturen verweisen auf die Regesten. Fig. 89. Epipaléolithique. Localisation des sites. Suisse: principaux sites; pays limitrophes: sites mentionnés dans le texte. Symboles: cercle = grotte ou abri; triangle = site de plein air. Les numéros des symboles renvoient au registre. Fig. 89. Epipaleolitico. Ubicazione dei siti. Svizzera: siti principali; regioni circostanti: siti menzionati nel testo. Simboli: cerchio = grotta o riparo sotto roccia; triangolo = sito all'aperto. I numeri presso i simboli pieni corrispondono al numero del sito nel registro. 8 Grotte du Bichon; 10 Birseck-Ermitage; 16 Champréveyres; 22 abri de la Cure; 29 Fürstener; 30 Furtacker; 48 Löwenburg, Niederfeld II/Ziegelacker; 50 Mollendruz, abri Freymond; 56 Neumühle; 88 Balme-de-Thuy; 96 Wachtfels. A La Fru, F; B Hinterberg, Steinhausen ZG; C Mettmenhaslersee, Niederhasli ZH; D Oberlurg, F; E Rochedane, F; F Saint-Thibaud-de-Couz, F; F Zigeunerfels, D; G Riparo Tagliente, I; H Unter der Fluh, Balm bei Günsberg SO; I Zigeunerfels, D.

5.2. Das Mesolithikum

Der Begriff Mesolithikum hat seit 1960 zu etlichen Definitionen Anlass gegeben. Einige Autoren wollten ihn aufgeben und den Terminus Spätpaläolithikum für den gesamten Zeitraum zwischen Magdalénien und Neolithikum verwenden. Andere gaben den Begriffen Spätpaläolithikum und Mesolithikum spezielle ökonomische Inhalte: dem ersten sind die Gruppen zugeordnet, mit oder ohne Mikrolithen, die ausschliesslich Jagd- und Sammlerwirtschaft betreiben, dem zweiten gehören die Jäger- und Sammlergruppen an, die sich zur Produktion von Lebensmitteln durch Ackerbau und Viehzucht hinentwickeln. Die Definition, auf die wir uns stützen, wird heute von den meisten Autoren verwendet (Aimé/Thévenin 1989). Sie basiert auf traditionellen Kriterien und kann archäologisch besser belegt werden: das Mesolithi-

5.2. Le Mésolithique

Le terme Mésolithique a donné lieu à plusieurs définitions depuis les années 1960. Certains auteurs ont proposé de l'abandonner et d'adopter le terme Epipaléolithique pour toute la période comprise entre le Magdalénien et le Néolithique. D'autres donnèrent un contenu essentiellement économique aux termes Epipaléolithique et Mésolithique: le premier désignant les groupes exclusivement prédateurs (chasseurs-cueilleurs), postérieurs au Magdalénien, avec ou sans microlithes, le second les groupes de prédateurs en cours d'évolution vers une économie productrice. La définition que nous retiendrons ici, admise par la majorité des auteurs (Aimé et Thévenin 1989), se base sur des critères plus traditionnels et surtout plus faciles à mettre en évidence du point de vue archéologique: le Mésolithique se caractérise par l'apparition et

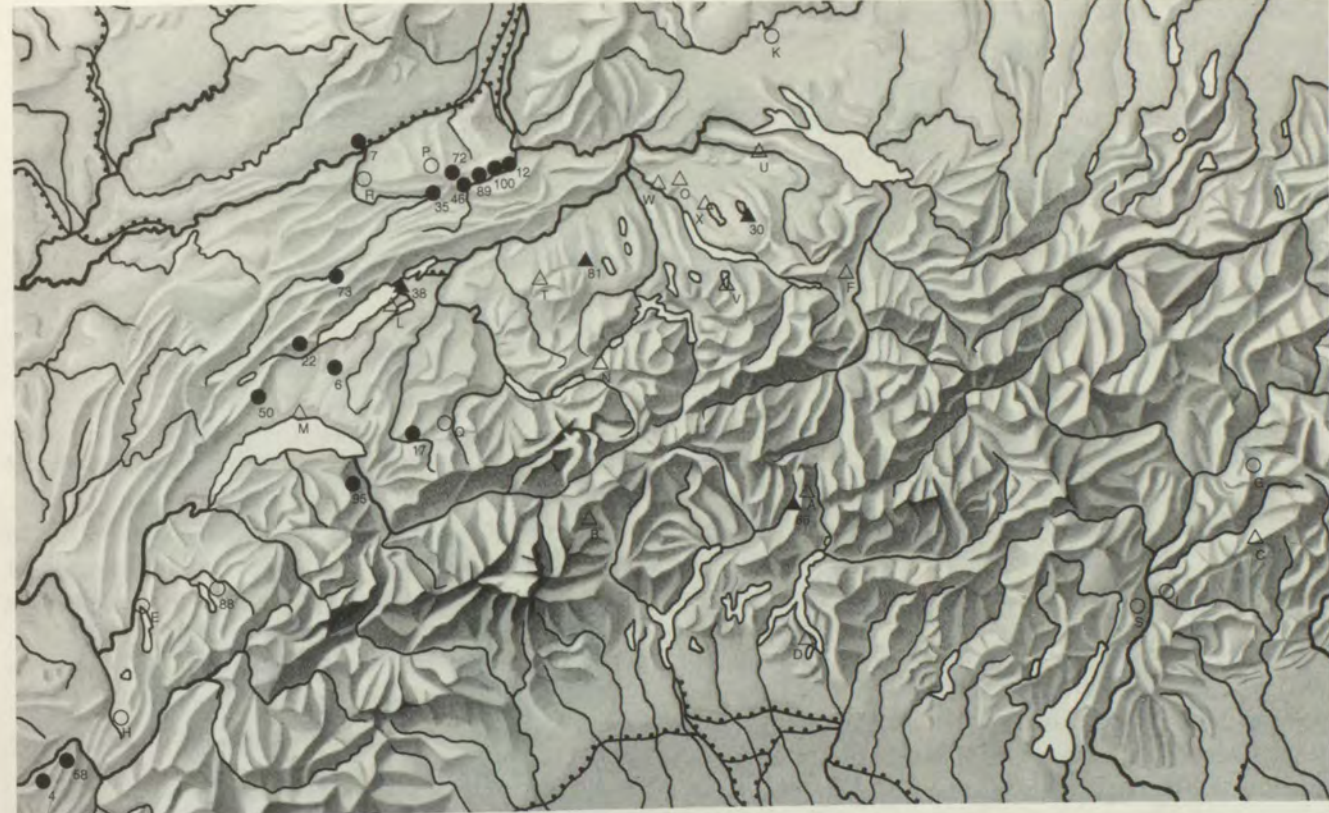


Abb. 90. Mesolithikum. Lokalisierung der Fundstellen. Wesentliche Fundstellen in der Schweiz; erwähnte Fundstellen benachbarter Länder. Signaturen: Kreis = Höhle oder Felsschutzdach; Dreieck = Freilandstation. Die Nummern bei den gefüllten Signaturen verweisen auf die Regesten. Fig. 90. Mésolithique. Localisation des sites. Suisse: principaux sites; pays limitrophes: sites mentionnés dans le texte. Symboles: cercle = grotte ou abri; triangle = site de plein air. Les numéros des symboles renvoient au registre. Fig. 90. Mesolitico. Ubicazione dei siti. Svizzera: siti principali; regioni circostanti: siti menzionati nel testo. Simboli: cerchio = grotta o riparo sotto roccia; triangolo = sito all'aperto. I numeri presso i simboli pieni corrispondono al numero del sito nel registro. 4 Balme-Rousse; 6 Baume d'Ogens; 7 Bavans; 12 Birs Matten; 17 Château-d'Ex; 22 abri de la Cure; 30 Furtacker; 35 Les Gripons; 38 Jänet 3; 46 Liesbergmühle VI; 50 Mollendruz, abri Freymond; 58 La Passagère; 72 Ritzigrund; 73 Col des Roches; 81 Schötz 7; 86 Tec Nev; 88 Balme de Thuy; 89 Tschäpperfels; 95 Vionnaz; 100 Zwingen. I E Culoz, F; F Dietrichsberg Moos SG; G Plan de Frea, I; H La Fru, F; A Pian dei Cavalli I; B Ciancàvero I; C Colbricon I; D Monte Cornizzolo, I; E Culoz, F; F Dietrichsberg Moos SG; G Plan de Frea, I; H La Fru, F; J Riparo Gaban, I; K Jägerhauhöhle, D; L Joressant FR; M Lausanne-Vidy VD; N Lungern OW; O Mettmenhaslersee ZH; P Oberlurg, F; Q Riedli-balm BE; R Rochedane, F; S Romagnano, I; T Rütliacher BE; U Seebachtal TG; V Sihlsee SZ; W Tägerhard AG; X Usseried, Fällanden ZH.

6000 BP		NEOLITHIKUM NEOLITHIQUE NEOLITICO			
7000 BP	Atlantikum Atlantique Atlantico	SPÄT- MESOLITHIKUM MÉSOLITHIQUE RÉCENT MESOLITICO RECENTE		Mollendruz 4b	Tschäpperfels Liesbergmühle 6 Grippons 3 inf Schötz 7
8000 BP					Zwingen
	Boreal Boréal Boreale	FRÜH- MESOLITHIKUM III MÉSOLITHIQUE ANCIEN II		Mollendruz 4d Baulmes MIT Vionnaz 3	Birsmatten 3 Ritzigrund
9000 BP				Ogens Vionnaz 7-9	Grippons 4 Birsmatten 4
	Präboreal Préboréal Preboreale	MESOLITICO ANTICO I		Vionnaz 9.3/10/11 Mollendruz 4e	Birsmatten 5 Jänet 3
10 000 BP					Wachtfels Fürsteiner
	Jüngere Dryas Dryas récent Dryas recente	SPÄTPALÄOLITHIKUM			
11 000 BP		ÉPIPALÉOLITHIQUE			
	Alleröd	EPIPALEOLITICO			Neumühle Le Bichon
12 000 BP					Baulmes Champréveyres

Abb. 91. Chronologie des Spätpaläolithikums und Mesolithikums der Schweiz.  
Fig. 91. Epipaléolithique et Mésolithique en Suisse: tableau chronologique.  
Fig. 91. Epipaleolitico e Mesolitico in Svizzera: tabella cronologica.

### 5.3. Forschungsstand

Wir besitzen sehr wenige Kenntnisse über das schweizerische Spätpaläolithikum. Seit der Publikation des Bandes I der «Archäologie der Schweiz» (W. Drack 1968), haben sich einerseits die Konzepte weiterentwickelt, andererseits ist der Rahmen genauer geworden (Le Tensorer 1986). Während aber die Forschungen im übrigen Europa stark zugenommen haben, verfügt die Schweiz für das Spätpaläolithikum über keine neueren Grabungen, die umfassend untersucht und publiziert wurden. Einige Lesefunde aus Freilandstationen, deren Geschlossenheit häufig zweifelhaft ist (Vermischung von spätpaläolithischen und mesolithischen Funden), sollten neu untersucht und interpretiert werden (Nielsen 1992). Wir denken vor allem an die Bestände aus Fundstellen im östlichen Mittelland, wie zum Beispiel Mettmehaslersee (Niederhasli ZH; Wyss 1973) oder Furtacker [30] (Wyss 1960).

Dagegen erschien seit den Arbeiten von R. Wyss (1968) und H.-G. Bandi (1963) eine Vielzahl von Untersuchungen über das Mesolithikum. Viele Fundstellen wurden umfassend oder partiell untersucht und publiziert: Ritzigrund [72] (Jagher 1989), les Grippons [35] (Pousaz 1991), Liesbergmühle VI [46] (Hoffman-Wyss 1978), Zwingen [100] (Nielsen 1986), Jänet 3 [38] (Nielsen 1991), Schötz 7 [81] (Wyss 1979), abri de la Cure [22] (Egloff 1967; Leroi-Gourhan/Girard 1971), abri de Vionnaz [95] (Crotti/Pignat 1983; 1985), Mollendruz-abri Freymond [50] (Crotti/Pignat 1986). Der chronologische Rahmen ist dank der Stratigraphien unter Felsschutzdächern sehr viel präziser geworden (Crotti/Pignat 1988).

Die neusten Grabungen geben einen genaueren und besser dokumentierten Einblick in die Urgeschichte in bezug auf Siedlungswesen, Technologie oder Ökonomie. Im Rahmen dieses Artikels zum aktuellen Forschungsstand sollen nur einige Aspekte beleuchtet werden.

### 5.3. Etat des recherches

Les connaissances sur l'Epipaléolithique de notre pays restent extrêmement limitées. Depuis la publication du volume I de l'«Archéologie de la Suisse» (Drack 1968), les conceptions ont certes évolué et le cadre chronologique s'est nettement précisé (Le Tensorer 1986). Alors que les recherches se sont multipliées dans le reste de l'Europe, il faut constater que nous ne disposons pas actuellement pour l'Epipaléolithique de sites de référence suisses, récemment fouillés, intégralement étudiés et publiés. De nombreuses récoltes de surface provenant de sites de plein air, dont l'homogénéité est souvent douteuse (mélange de pièces épipaléolithiques et mésolithiques), mériteraient d'être reprises et réinterprétées (Nielsen 1992). Nous pensons en particulier aux séries de l'est du Plateau suisse, comme par exemple Mettmehaslersee (Niederhasli ZH; Wyss 1973) ou Furtacker [30] (Wyss 1960).

En revanche, depuis les travaux de R. Wyss (1968) et H.-G. Bandi (1963), les recherches sur le Mésolithique suisse se sont multipliées. De nombreux gisements ont été étudiés et publiés, intégralement ou partiellement: Ritzigrund [72] (Jagher 1989), Les Grippons [35] (Pousaz 1991), Liesbergmühle VI [46] (Hoffman-Wyss 1978), Zwingen [100] (Nielsen 1986), Jänet 3 [38] (Nielsen 1991), Schötz 7 [81] (Wyss 1979), abri de la Cure [22] (Egloff 1967; Leroi-Gourhan et Girard 1971), abri de Vionnaz [95] (Crotti/Pignat 1983; 1985) et Mollendruz-abri Freymond [50] (Crotti/Pignat 1986). Le cadre chronologique, grâce aux stratigraphies en abris sous roche, est désormais beaucoup mieux défini (Crotti/Pignat 1988).

Ces fouilles récentes promettent une vision plus large et mieux documentée de la réalité préhistorique, touchant des domaines comme l'habitat, la technologie ou l'économie. Dans le cadre de ce bref bilan de nos connaissances, seuls quelques aspects seront abordés.

kum ist gekennzeichnet durch die Entwicklung und Vermehrung der Mikrolithen und beginnt im ältesten Abschnitt der Nacheiszeit.

Das westeuropäische Mesolithikum kann in zwei Phasen unterteilt werden: das Frühmesolithikum («à triangles» = mit Dreiecken) und das Spätmesolithikum («à trapèzes» = mit Trapezen). Der Übergang zu der jüngeren Phase wird um 7800 BP (= 6600/6500 v. Chr.) angesiedelt, an der Schwelle vom Boreal zum Atlantikum.

Seit den Publikationen von J.-G. Rozoy (1978) unterscheiden die französischen Wissenschaftler zusätzlich ein mittleres Mesolithikum, das mit einer zweiten Phase des Frühmesolithikums zur Zeit des Boreals gleichbedeutend ist.

la prolifération des armatures microlithiques et s'inscrit chronologiquement au début du Postglaciaire.

Le Mésolithique d'Europe occidentale est subdivisé en deux phases: Mésolithique ancien («à triangles») et Mésolithique récent («à trapèzes»). La limite entre ces deux phases se situe vers 7800 BP (= 6600/6500 av. J.-C.), à la charnière Boréal-Atlantique. Depuis les travaux de J.-G. Rozoy (1978), les chercheurs français ont pris l'habitude de nommer Mésolithique moyen la deuxième partie du Mésolithique ancien, contemporaine du Boréal.

## 5.4. Chronologie, Bevölkerung und Kultur

Die Chronologie und die Bevölkerungsgeschichte des Spätpaläolithikums und des Mesolithikums beruhen auf absoluten Datierungen (C14), naturwissenschaftlichen Untersuchungen (Sedimentologie, Pollenanalyse, Malakologie usw.) und ebenso auf archäologischen Funden.

Aufgrund der geschlagenen Steinartefakte, die in den Fundplätzen häufig, oft als einzige Materialgattung vorkommen, lassen sich die regionalen Eigenheiten dieser Epochen erfassen und chronologisch einordnen. Durch diese Auswertungen werden Veränderungen deutlich; regionale Besonderheiten können definiert und in grössere kulturelle Zusammenhänge eingeordnet werden. Eine wichtige Grundlage dafür bildet die genaue Beschreibung der Steingeräte, was auf den Nichtspezialisten ziemlich abschreckend wirken mag.

### 5.4.1. Das Spätpaläolithikum

(12000–10000 BP; = ca. 12000?–9800/9000 v. Chr.)

Die spätpaläolithische Bevölkerung der Schweiz ist unter Felsschutzdächern des Jura (Abb. 121) und in den Freilandstationen des Mittellandes belegt. Im Alpengebiet und im Tessin sind keine Funde bekannt. Hingegen sind das Azilien in den französischen Alpen (Vivian 1991), wie in Balme-de-Thuy [88], in Fru (Savoie) oder in St-Thibaud-de-Couz (Savoie) sowie das «Epigravettiano finale» in Ost-Italien, vor allem in den Ostalpen (Broglia 1984) zu finden. In dieser Region stellt man neben Talsiedlungen, wie dem Riparo (Felsschutzdach) Tagliente bei Verona, eine Begehung der Höhenlagen von 1000–1500 m fest.

Die Jüngere Dryas (11000–10000 BP), Zeit einer sehr spürbaren Abkühlung (s. Kap. 2.1.3.), scheint einen deutlichen Rückgang der Besiedlung in unserem Land auszulösen. Dieselbe Entwicklung zeigt sich in den Nordalpen (Frankreich) und im französischen Jura. In Oberlurg (Haut-Rhin/Oberelsass, F), Schicht R, ist die Weiterentwicklung des Spätpaläolithikums vom Typ Azilien, mit einer Verkleinerung der Rückenspitzen (Thévenin 1980) verbunden. Die gleiche Tendenz ist im süddeutschen Raum mit einer gewissen Entwicklung zu Mikrolithen festzustellen (Zigeunerfels, Schicht D; Taute 1972).

#### 5.4.1.1. Das Spätpaläolithikum des Jura vom Typ Azilien

Aus mehreren Fundstellen in der Nähe des Jura stammen Steinartefakte, die man dem Azilien im weiteren Sinn zuordnen kann: abri de la Cure [22], Champréveyres [16], Neumühle [56], Löwenburg-Niederfeld II/Zie-

## 5.4. Chronologie, peuplement et faciès culturels

L'établissement de la chronologie et de l'histoire du peuplement épipaléolithique et mésolithique se base sur les datations absolues (radiocarbone), les résultats des sciences naturelles (sédimentologie, palynologie, malacologie, etc.) ainsi que, bien entendu, sur les vestiges matériels archéologiques.

Pour ces périodes, l'étude des industries lithiques taillées, abondamment représentées sur les sites, parfois même à l'exclusion de tout autre matériel, permet de caractériser les différents ensembles, de les ordonner chronologiquement, de mettre en évidence des tendances évolutives, de définir des faciès régionaux et de les rattacher à des groupes culturels plus larges. En conséquence, cette démarche passe par la description, certainement quelque peu rébarbative pour le non-spécialiste, des outillages lithiques.

### 5.4.1. Epipaléolithique

(12000–10000 BP; = env. 12000?–9800/9000 av. J.-C.)

Le peuplement épipaléolithique de la Suisse est attesté dans les abris jurassiens (fig. 121) et les campements de plein air du Plateau. Aucun vestige n'a été découvert en milieu alpin ou au Tessin, alors que l'Azilien est bien représenté dans les Alpes françaises (Vivian 1991), comme à la Balme-de-Thuy [88] (Haute-Savoie), à la Fru (Savoie) ou à St-Thibaud-de-Couz (Savoie), tout comme l'Epigravettien final en Italie septentrionale, en particulier dans les Alpes orientales (Broglia 1984). Dans cette région, on constate, en plus des sites de fond de vallée comme l'abri Tagliente, près de Vérone, une fréquentation des secteurs d'altitude, entre 1000 et 1500 m.

Le Dryas récent (11000–10000 BP), épisode de refroidissement très sensible (voir chap. 2.1.3.), semble marquer une nette régression de l'occupation dans notre pays. Le même phénomène est perceptible dans les Alpes du Nord (France) et le Jura français. A Oberlurg (Haut-Rhin, F), couche R, on remarque la continuation d'un Epipaléolithique de type azilien, accompagné d'une diminution de la taille des pointes à dos (Thévenin 1980). On peut noter la même tendance dans le sud de l'Allemagne avec une certaine microlithisation des armatures et des outils (Zigeunerfels, couche D; Taute 1972).

#### 5.4.1.1. Epipaléolithique du Jura de type azilien

Plusieurs gisements, situés à proximité du Jura, ont livré des industries que l'on peut rattacher à l'Azilien au sens large: abri de la Cure [22], Champréveyres [16], Neumühle [56], Löwenburg-Ziegerlager/Niederfeld II

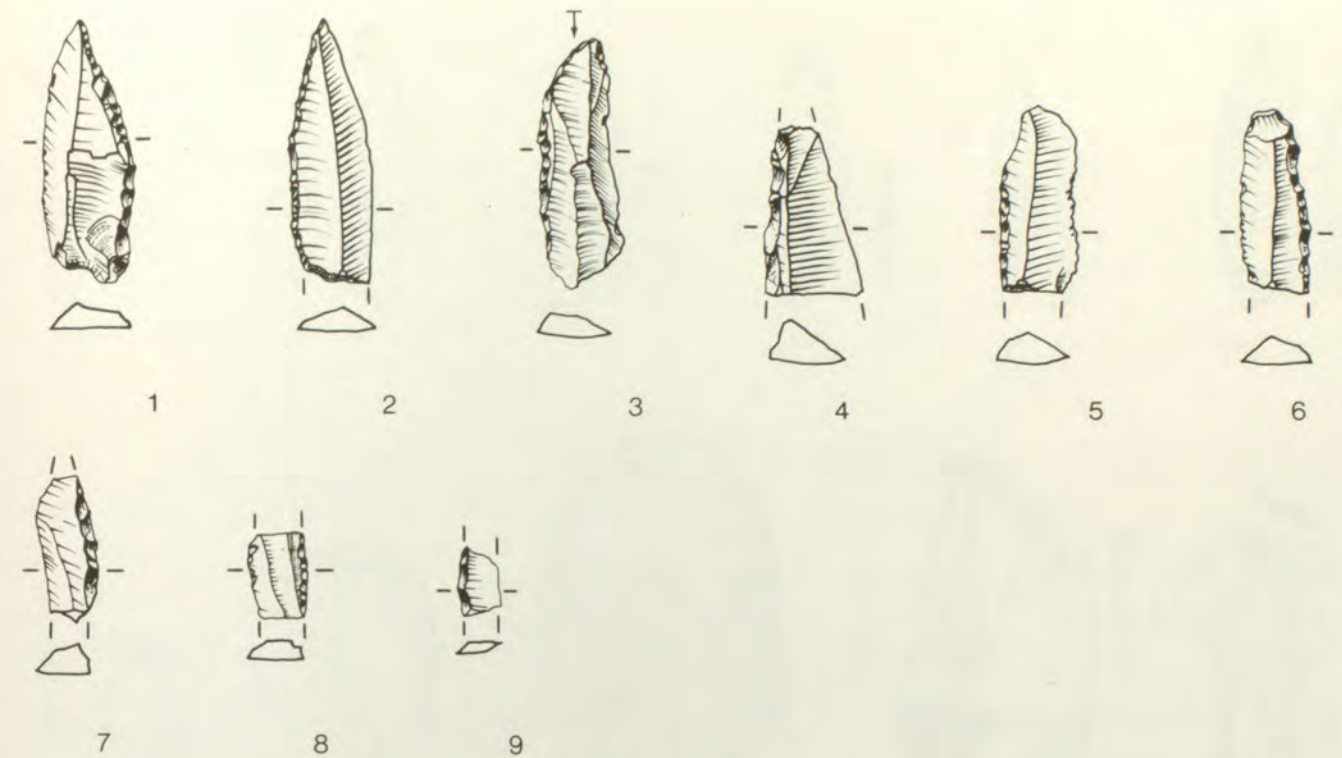


Abb. 92. Abri de la Cure [22]. Spätpaläolithische (Azilien) Steingeräte. 1–4.7 Rückenspitzen; 5.6.8.9 Rückenmesser. M 1:1. Zeichnungen H. Lienhard.

Fig. 92. Abri de la Cure [22]. Epipaléolithique (Azilien). Industrie lithique. 1–4.7 pointes à dos; 5.6.8.9 lamelles à dos. Ech. 1:1. Dessin H. Lienhard.

Fig. 92. Abri de la Cure [22]. Epipaleolitico (Aziliano). Industria litica. 1–4.7 punte a dorso; 5.6.8.9 lamelle a dorso. Scala 1:1. Disegni H. Lienhard.

gerlager [48], Birseck-Ermitage [10], Grotte du Bichon [8] und Wachtfels [96].

Aufgrund der vorhandenen Daten ist es sehr schwierig, alle Fundstellen zeitlich genau einzuordnen. Die vorgeschlagenen Datierungen sind in Erwartung weiterer Untersuchungen als vorläufige Anhaltspunkte zu interpretieren.

Die ältesten Fundstellen scheinen das abri de la Cure [22] und die Freilandstation von Champréveyres [16] zu sein; erstere wird pollenanalytisch datiert, für die zweite liegt ein C14-Datum (12330 BP) vor. Sie befinden sich somit am Übergang vom Magdalénien zum Azilien. Während die eine Rückenspitzen und -messer aufweist (Abb. 92), ist die zweite durch Rückenspitzen und kurze Kratzer charakterisiert.

Die am besten bekannte und am ehesten repräsentative Fundstelle ist Neumühle [56]; sie wird ins Alleröd (12000–11000 BP) datiert. Steingeräte umfassen retuschierte Klingen und Abschlüge, Rückenspitzen (normalerweise asymmetrisch), mit einem Exemplar mit geknicktem Rücken, sowie Kratzer. Bohrer sind recht häufig, während Stichel sehr selten sind und Rückenmesser ganz fehlen (Abb. 93).

Für eine Besiedlung des Jura während der Jüngeren Dryas gibt es zur Zeit noch keine Hinweise.

[48], Birseck-Ermitage [10], Grotte du Bichon [8], Wachtfels [96].

Au vu des données à disposition, il est très délicat de préciser l'insertion chronologique de tous ces gisements. Les attributions proposées sont à considérer comme provisoires, dans l'attente de nouvelles recherches.

Les sites les plus anciens sont, semble-t-il, l'abri de la Cure [22] et le campement de Champréveyres [16]; le premier est daté par la palynologie et le second par le radiocarbone (12330 BP). Ils se situent à la charnière Magdalénien-Azilien. Le premier comprend des pointes et des lamelles à dos (fig. 92), le second des grattoirs courts et des pointes à dos.

Le gisement le mieux connu et le plus représentatif est l'abri de Neumühle [56], attribuable à l'Alleröd (12000–11000 BP). L'industrie lithique comprend, sur un fond de lames et d'éclats retouchés, des pointes à dos, généralement asymétriques, avec un exemplaire à dos anguleux et des grattoirs, sur lames ou éclats. Les perçoirs sont relativement bien représentés alors que les burins sont très rares et les lamelles à dos totalement absentes (fig. 93).

L'occupation de la région jurassienne durant le Dryas récent n'est, pour l'instant, attestée par aucune découverte.





Abb. 93. Neumühle [56]. Spätpaläolithische (Azilien) Steingeräte. 1-5 Rückenspitzen; 6 Spitze mit geknicktem Rücken; 7 endretuschierte Lamelle; 8 Stichel 9-13.16 Kratzer; 14.15 Bohrer. M 1:1. Nach Bandi 1967/68.  
 Fig. 93. Neumühle [56]. Epipaléolithique (Azilien). Industrie lithique. 1-5 pointes à dos; 6 pointe à dos anguleux; 7 lamelle tronquée; 8 burin; 9-13.16 grattoirs; 14.15 perceurs. Ech. 1:1. D'après Bandi 1967/68.  
 Fig. 93. Neumühle [56]. Epipaleolitico (Aziliano). Industria litica. 1-5 punta a dorso; 6 punta a dorso angolato; 7 lamella troncata; 8 bulino; 9-13.16 grattatoi; 14.15 perforatori. Scala 1:1. Da Bandi 1967/68.

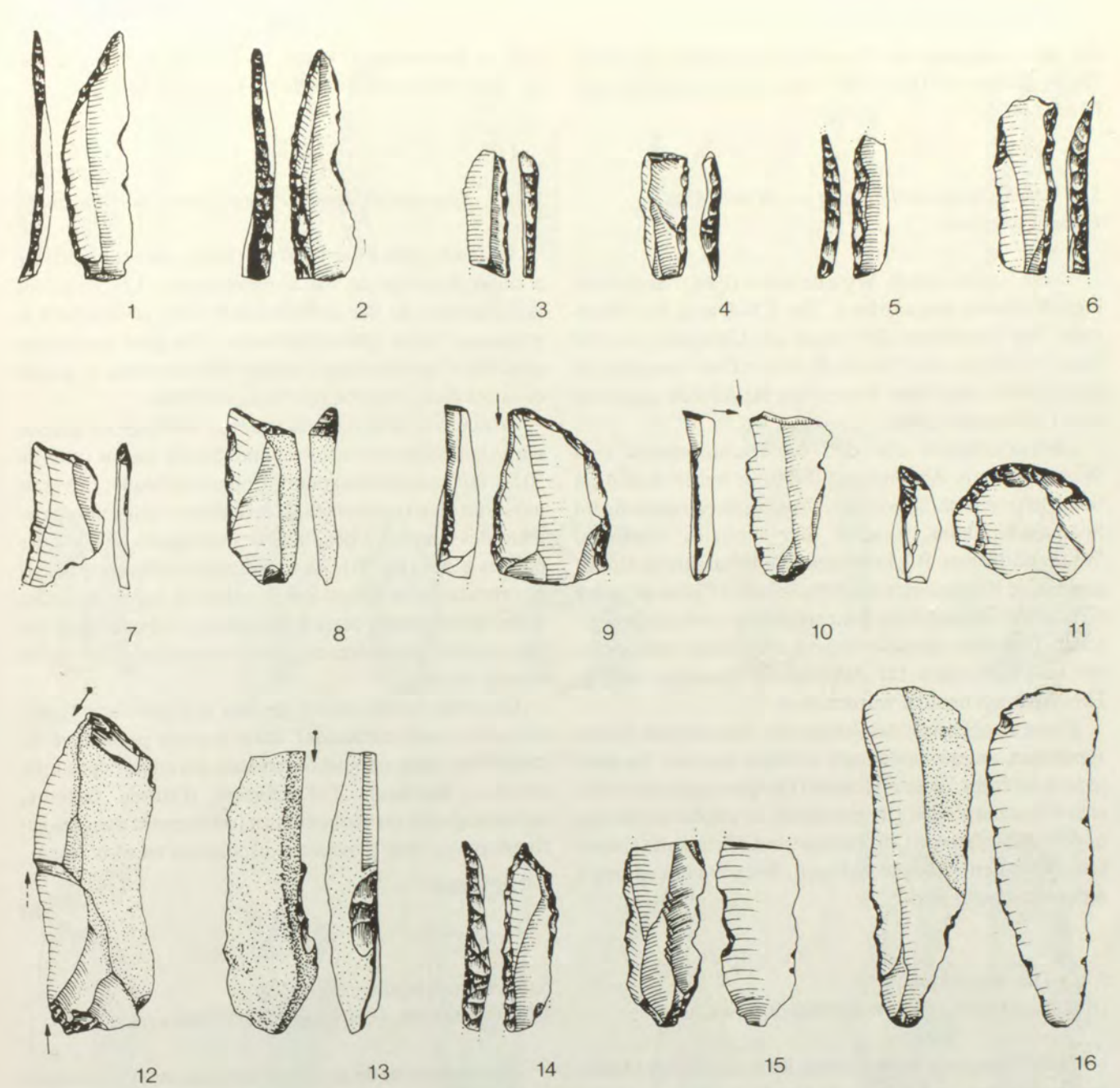


Abb 94. Wachtfels [96]. Spätpaläolithische (Azilien) Steingeräte. 1.2 Rückenspitzen; 3-6 Rückenmesser; 7.8 endretuschierte Lamellen; 9.10.12.13 Stichel; 11 Kratzer; 14 Bohrer; 15.16 retuschierte Klingen. M 1:1. Nach Sedlmeier 1989.  
 Fig. 94. Wachtfels [96]. Epipaléolithique (Azilien). Industrie lithique. 1.2 pointes à dos; 3-6 lamelles à dos; 7.8 lamelles tronquées; 9.10.12.13 burins; 11 grattoir; 14 perceur; 15.16 lames retouchées. Ech. 1:1. D'après Sedlmeier 1989.  
 Fig. 94. Wachtfels [96]. Epipaleolitico (Aziliano). Industria litica. 1.2 punta a dorso; 3-6 lamelle a dorso; 7.8 lamelle troncate; 9.10.12.13 bulini; 11 grattatoi; 14 perforatori; 15.16 lame ritoccate. Scala 1:1. Da Sedlmeier 1989.

Dagegen scheint das Spätpaläolithikum, nach den Datierungen Wachtfels [96] (9820 und 9830 BP) zu schliessen, bis zum Beginn des Präboreal anzudauern. Unter diesen Funden (Abb. 94) dominieren retuschierte Klingen und Stichel, gefolgt von Rückenmessern und asymmetrischen Rückenspitzen. Retuschierte Abschlüge, Kratzer, Bohrer und ausgesplitterte Stücke sind selten. Man kann keine Tendenz zur Miniaturisierung beobachten, ein Phänomen, das andernorts im Azilien zu Anfang des Präbo-

Par contre, il semble que l'Epipaléolithique perdure au début du Préboréal, d'après les datations radiocarbones de l'abri de Wachtfels [96] (9820 et 9830 BP). Dans cette série (fig. 94), les lames retouchées et les burins dominant, suivis des lamelles à dos et des pointes à dos asymétriques. Eclats retouchés, grattoirs, perceurs et pièces esquillées sont peu abondants. On n'observe aucune tendance à la miniaturisation, phénomène pourtant nettement perceptible dans l'Azilien du début du Prébo-

real klar ausgeprägt ist: Rochedane (Doubs, F; Thévenin 1982), Balme-de-Thuy [88] oder St-Thibaud-de-Couz (Bintz 1989).

#### 5.4.1.2. Das Spätpaläolithikum des Mittellandes, Fazies Fürsteiner

Diese Fazies, von R. Wyss definiert (1968), ist chronologisch schwer einzuordnen. Die C14-Daten der Fundstelle von Fürsteiner [29] liegen am Übergang von der Jüngeren Dryas zum Präboreal. Da die Datierung aber zu jung scheint, wird diese Fazies eher ins Alleröd eingeordnet (Le Tensorer 1986).

Charakteristisch für den Steingerätebestand sind Werkzeuge aus Abschlägen sowie ein hoher Anteil an Stacheln (mehr als 30%) – eine Ausnahmerecheinung im Spätpaläolithikum. Kratzer sind zahlreich vertreten. Weiter findet man Rückenmesser, endretuschierte Stücke und einige Rückenspitzen (Abb. 95). Die Fauna ist leider nicht erhalten, und es ist nicht erkennbar, welchen technischen Ursachen diese Zunahme der Stichel entspricht, die im allgemeinen für Arbeiten an Knochen und an Hirschgeweih benützt worden sind.

Diese zwei Fazies, das Azilien des Jura und die Fazies Fürsteiner, unterscheiden sich ziemlich deutlich. Es wäre jedoch verfrüht, diese regionalen Gruppen mit rein kulturellen Unterschieden (Regionalität) zu erklären, solange andere Faktoren wie Chronologie und Wirtschaft (Unterschiede in den Arbeitsvorgängen, Silexressourcen usw.) nicht untersucht sind.

#### 5.4.2. Das Mesolithikum (10000–6000 BP; = ca. 9800/9000–5000 v. Chr.)

Eine Besiedlung ist im Gebiet des Jura und des Mittellandes wie bereits schon im Spätpaläolithikum auch im Mesolithikum gut nachgewiesen. Im Alpengebiet sind die Fundstellen selbst in Tallagen selten (Primas 1992; Crotti/Pignat, in Vorb.).

Die Begehung höherer Lagen ist im Jura vom Frühmesolithikum an bekannt (Mollendruz-abri Freymond [50]; Abb. 96). Für das Gebiet der Alpen bestätigt die kürzlich erfolgte Entdeckung eines Felsschutzdaches in den Waadtländer Voralpen (Château-d'Œx [17]; Crotti/Pignat 1993; Abb. 97) die früheren Funde aus dem Simmental (BE; Andrist/Flückiger 1964; Bandi 1983): das Vordringen in die Alpen erfolgte im Spätmesolithikum, vielleicht sogar vorher.

Auf der Alpensüdseite sind, mit Ausnahme von Tec Nev [86], das einige spätmesolithische Funde erbracht hat, keine Fundstätten bekannt. Leider sind diese mesolithischen Funde nicht gut stratifiziert; sie sind mit einem

réal de Rochedane (Doubs, F; Thévenin 1982), Balme-de-Thuy [88] ou St-Thibaud-de-Couz (Bintz 1989).

#### 5.4.1.2. Epipaléolithique du Plateau, faciès de Fürsteiner

Ce faciès, défini par R. Wyss (1968), demeure difficile à situer du point de vue chronologique. Les datations radiocarbones du site de Fürsteiner [29], se situent à la transition Dryas récent-Préboréal. On peut cependant considérer ces datations comme trop récentes, et placer ce faciès dans l'Alleröd (Le Tensorer 1986).

L'industrie se caractérise par un outillage en grande partie sur éclats et par une abondance de burins (plus de 30%), fait exceptionnel pour l'Epipaléolithique. Les grattoirs sont bien représentés. L'inventaire comprend également des lamelles à dos, lamelles tronquées et quelques pointes à dos (fig. 95). La faune n'est malheureusement pas conservée et il n'est pas possible de savoir à quelles activités techniques correspond cette prolifération de burins, utilisés généralement pour le travail de l'os ou du bois de cervidé.

Ces deux faciès, azilien du Jura et Fürsteiner, se différencient assez nettement, mais il serait prématuré de considérer cette opposition comme purement culturelle (faciès régionaux), à l'exclusion d'autres facteurs, chronologiques ou économiques (différences dans les activités pratiquées, ressources disponibles en silex, etc.).

#### 5.4.2. Mésolithique (10000–6000 BP; = env. 9800/9000–5000 av. J.-C.)

Le peuplement de la région jurassienne et du Plateau est bien attesté, comme pour l'Epipaléolithique. En milieu alpin, même en plaine, les sites sont rares (Primas et al. 1992; Crotti/Pignat, à paraître). L'occupation des zones d'altitude est connue dans le Jura dès le Mésolithique ancien (Mollendruz-abri Freymond [50]; fig. 96) alors que, pour le domaine alpin, la découverte récente d'un abri sous bloc dans les Préalpes vaudoises (Château d'Œx [17]; Crotti/Pignat 1993; fig. 97), confirme les trouvailles anciennes du Simmental (BE; Andrist/Flückiger 1964; Bandi 1983): la pénétration dans les Alpes remonte au début du Mésolithique récent, peut-être même avant.

Pour le sud des Alpes, nous ne disposons d'aucun gisement, à l'exception de Tec Nev [86], qui a livré quelques pièces attribuables au Mésolithique récent; malheureusement elles ont été trouvées en contexte mal défini du point de vue stratigraphique, associées à un ensemble daté du Néolithique ancien (céramique, silex, C14). Ce

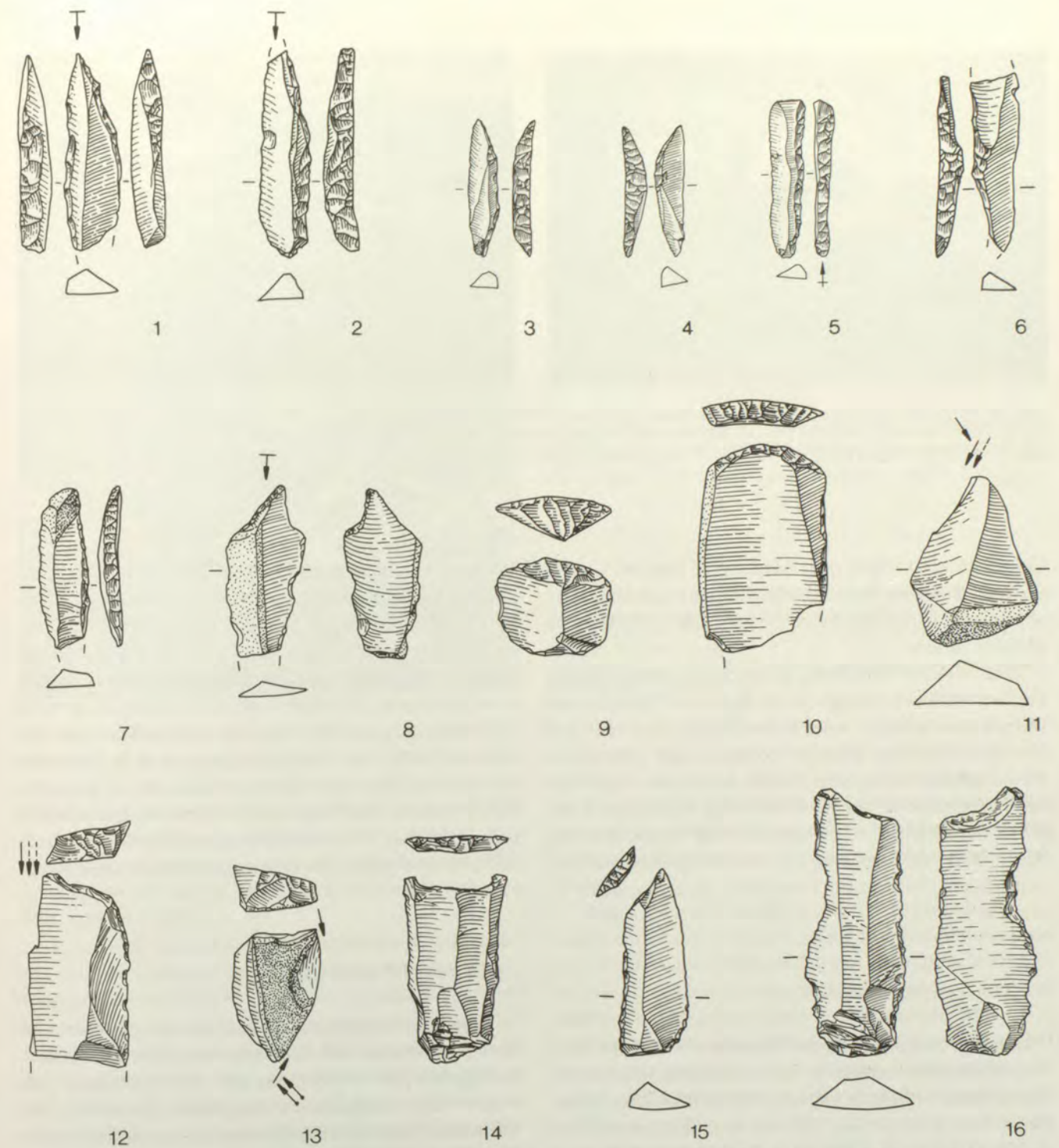


Abb. 95. Fürsteiner [29]. Spätpaläolithische Steingeräte der Fürsteiner Fazies. 1–4 Rückenspitzen; 5–7 Rückenmesser; 8 Bohrer; 9,10 Kratzer; 11–13 Stichel; 14,15 endretuschierte Klingen; 16 retuschierte Klinge. M 1:1. Nach A. von Burg, unpubl.  
 Fig. 95. Fürsteiner [29]. Epipaléolithique. (Faciès de Fürsteiner). Industrie lithique. 1–4 pointes à dos; 5–7 lamelles à dos; 8 perforateur; 9,10 grattoirs; 11–13 burins; 14,15 lames tronquées; 16 lame retouchée. Ech. 1:1. D'après A. von Burg, non publié.  
 Fig. 95. Fürsteiner [29]. Epipaleolitico (faciès di Fürsteiner). Industria litica. 1–4 punte a dorso; 5–7 lamelle a dorso; 8 perforatore; 9,10 grattatoi; 11–13 bulini; 14,15 lame troncate; 16 lama ritoccata. Scala 1:1. Da A. von Burg, non pubblicato.

Komplex aus dem älteren Neolithikum (datiert durch Keramik, Silex, C14) vermischt. Angesichts der Zunahme mesolithischer Fundstellen in Norditalien, speziell im Alpenraum, hauptsächlich im Trentino und Friaul, aber auch im Westen, wie in Cianciavero (Provinz Novarra; Gambari et al. 1991), Monte Cornizzolo (Provinz Como;

vide archéologique nous semble plutôt dû à un état des recherches qu'à une réalité préhistorique, si l'on considère la prolifération de sites mésolithiques en Italie septentrionale, en contexte alpin tout particulièrement, essentiellement dans le Trentin et le Frioul, mais également plus à l'ouest, comme Cianciavero (province de



Abb. 96. Mollendruz-abri Freymond [50]. Felsschutzdach in den Jura-Höhen, auf 1088 m ü.M. Photo P. Crotti.  
 Fig. 96. Mollendruz-abri Freymond [50]. Un abri sous roche jurassien, situé en altitude (1088 m). Photo P. Crotti.  
 Fig. 96. Mollendruz-abri Freymond [50]. Riparo sotto roccia giurassiana d'altitudine (1088 m). Foto P. Crotti.

Castelletti et al. 1983) oder Madèsimo, Pian dei Cavalli (Provinz Sondrio; Fedele 1992), scheint diese Fundleere eher forschungsgeschichtlich bedingt, als prähistorische Realität zu sein.

Das östliche Mittelland ist reich an mesolithischen Freilandstationen, meistens am Rand von Mooren und kleinen Seen gelegen. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind alle mesolithischen Phasen vertreten. Die zahlreichen Steinartefakte aus diesem Gebiet verdienen angesichts der Fortschritte in der mesolithischen Forschung in angrenzenden Gebieten neu aufgearbeitet zu werden. Auf den ersten Blick scheint es, dass Vergleiche in Süd- deutschland (Beuronien; Taute 1974) herangezogen werden können.

#### 5.4.2.1. Das Frühmesolithikum

Für den Nordjura und die Westschweiz sind die Referenzfundstellen einerseits Birmatten-Basisgrotte [12] und andererseits Vionnaz. Diese Fundplätze weisen komplexe Stratigraphien auf, die uns über die Entwicklung der mesolithischen Kulturen in der Schweiz Aufschluss geben (Crotti/Pignat 1988). Sehr allgemein formuliert steht die Nordschweiz unter dem Einfluss einer kulturellen Strömung aus dem Norden, des Beuronien, das in der weitesten Ausdehnung Nordostfrankreich, Belgien, Süddeutschland und den Nordjura umfasst, während die Westschweiz mit dem Sauveterrien verbunden ist (Südwestfrankreich zwischen Loire und Mittelmeer, Rhonetal, Alpen, südlicher Jura).

##### 5.4.2.1.1. Das Frühmesolithikum I (Präboréal)

Die Besiedlungen, die mit Sicherheit dieser Zeit zugeordnet werden können, sind recht selten: Birmatten H5

Novarre; Gambari et al. 1991), Monte Cornizzolo (provinz de Côme; Castelletti et al. 1983) ou Madèsimo, Pian dei Cavalli (Province de Sondrio; Fedele 1992).

La partie orientale du Plateau est riche en sites mésolithiques, de plein air, généralement en bordure de marais et de petits lacs. Les nombreuses séries lithiques de cette région mériteraient d'être reprises pour en faire une synthèse nouvelle, à la lumière des progrès de la recherche mésolithique dans les régions avoisinantes. A première vue, il semble que les points de comparaisons soient à rechercher dans le sud de l'Allemagne (Beuronien; Taute 1974) et que toutes les phases du Mésolithique soient représentées.

#### 5.4.2.1. Mésolithique ancien

Pour le Jura septentrional et la Suisse occidentale les sites de référence sont au nombre de deux: Birmatten-Basisgrotte [12] et Vionnaz [95]. Ces gisements présentent des stratigraphies complexes, permettant de mieux comprendre l'évolution des cultures mésolithiques dans notre pays (Crotti/Pignat 1988). De manière très générale, le nord de la Suisse est sous l'influence d'un courant culturel septentrional, le Beuronien, au sens large, qui comprend le nord-est de la France, la Belgique, le sud de l'Allemagne, le Jura septentrional alors que la Suisse occidentale se rattache au Sauveterrien (sud-ouest de la France entre Loire et Méditerranée, vallée du Rhône, Alpes, Jura méridional).

##### 5.4.2.1.1. Mésolithique ancien I (Préboréal)

Les occupations attribuables avec certitude à cette période sont relativement rares: Birmatten [12] H5, Jänet 3 [38] (fig. 98), Vionnaz [95] couches 9.3/10/11 et Mollen-



Abb. 98. Jänet 3 [38]. Freilandstation im Schweizer Mittelland. Photo E. Nielsen.  
 Fig. 98. Jänet 3 [38]. Un site de plein air du Plateau. Photo E. Nielsen.  
 Fig. 98. Jänet 3 [38]. Sito all'aperto sull'Altipiano. Foto E. Nielsen.

Abb. 97. Château-d'Ex [17]. Felsschutzdach an einem Felsblock in den Waadtländer Voralpen auf ca. 1200 m ü.M. Photo P. Crotti.  
 Fig. 97. Château-d'Ex [17]. Un abri sous bloc en contexte alpin (alt.: env. 1200 m). Photo P. Crotti.  
 Fig. 97. Château-d'Ex [17]. Riparo sotto masso in contesto alpino (altitudine attorno ai 1200 m). Foto P. Crotti.

[12], Jänet 3 [38] (Abb. 98), Vionnaz [95] Schicht 9.3/10/11 und Mollendruz-abri Freymond [50] Schicht 4e. Die verfügbaren C14-Daten (Vionnaz [95], Mollendruz [50]), gehören in die zweite Hälfte des Präboréal, zwischen 9500 und 9000 BP.

Unter den Mikrolithen von Birmatten [12] dominieren deutlich schräg retuschierte Spitzen, gefolgt von kantenretuschierten Spitzen und gleichschenkligen Dreiecken. Andere Formen sind selten, immerhin ist aber ein langschmales Trapez vorhanden. Die Steingeräte von Jänet 3 [38] (Abb. 99) sind gekennzeichnet durch zahlreiche schräg retuschierte Spitzen und Segmente, gut vertretene Dreiecke (gleichschenklige und ungleichschenklige), einige wenige kantenretuschierte Spitzen (die meisten mit Basisretusche) sowie wenige langschmale Trapeze und langschmale Spitzen mit beidseitiger Retusche («Sauveterre-Spitzen»).

In Vionnaz [95] (Abb. 100) sind die Segmente am häufigsten, gefolgt von den ungleichschenkligen Dreiecken und den Spitzen mit ein oder zwei retuschierten Kanten (ohne Basisretusche). Gleichschenklige Dreiecke sind selten, die schräg retuschierten Spitzen aussergewöhnlich.

Am Mollendruz [50] sind die Grabungen noch nicht abgeschlossen. Wir besitzen daher noch keine genauen Angaben. Man kann aber in einer Schicht, die um 9500

druz-abri Freymond [50] couche 4e. Les datations radiocarbones disponibles (Vionnaz [95], Mollendruz [50]) se situent dans la seconde moitié du Préboréal, entre 9500 et 9000 BP.

Dans l'industrie microlithique de Birmatten [12], la pointe à troncature oblique prédomine nettement, suivie de la pointe à retouches unilatérales et du triangle isocèle; les autres armatures sont rares, mais on peut noter la présence d'un trapèze allongé («langschmale Trapeze»).

L'industrie de Jänet 3 [38] (fig. 99) se caractérise par l'abondance de pointes à troncature et de segments, la bonne représentation des triangles (isocèles ou scalènes), la faible proportion des pointes à retouches unilatérales (à base retouchée pour la plupart), la présence de trapèzes allongés et de rares pointes allongées à retouches bilatérales («pointe de Sauveterre»).

A Vionnaz [95] (fig. 100), les segments dominent, suivis par les triangles scalènes et les pointes à retouches unilatérales ou bilatérales (à base non retouchée). Les triangles isocèles sont rares, la pointe à troncature exceptionnelle.

Pour le Mollendruz [50], dont les fouilles ne sont pas encore achevées, nous ne disposons pas encore de données précises, mais on peut noter la présence de microlithes géométriques (segments, triangles) et de pointes (à troncature, à retouches unilatérales) dans un niveau daté de 9500 BP.

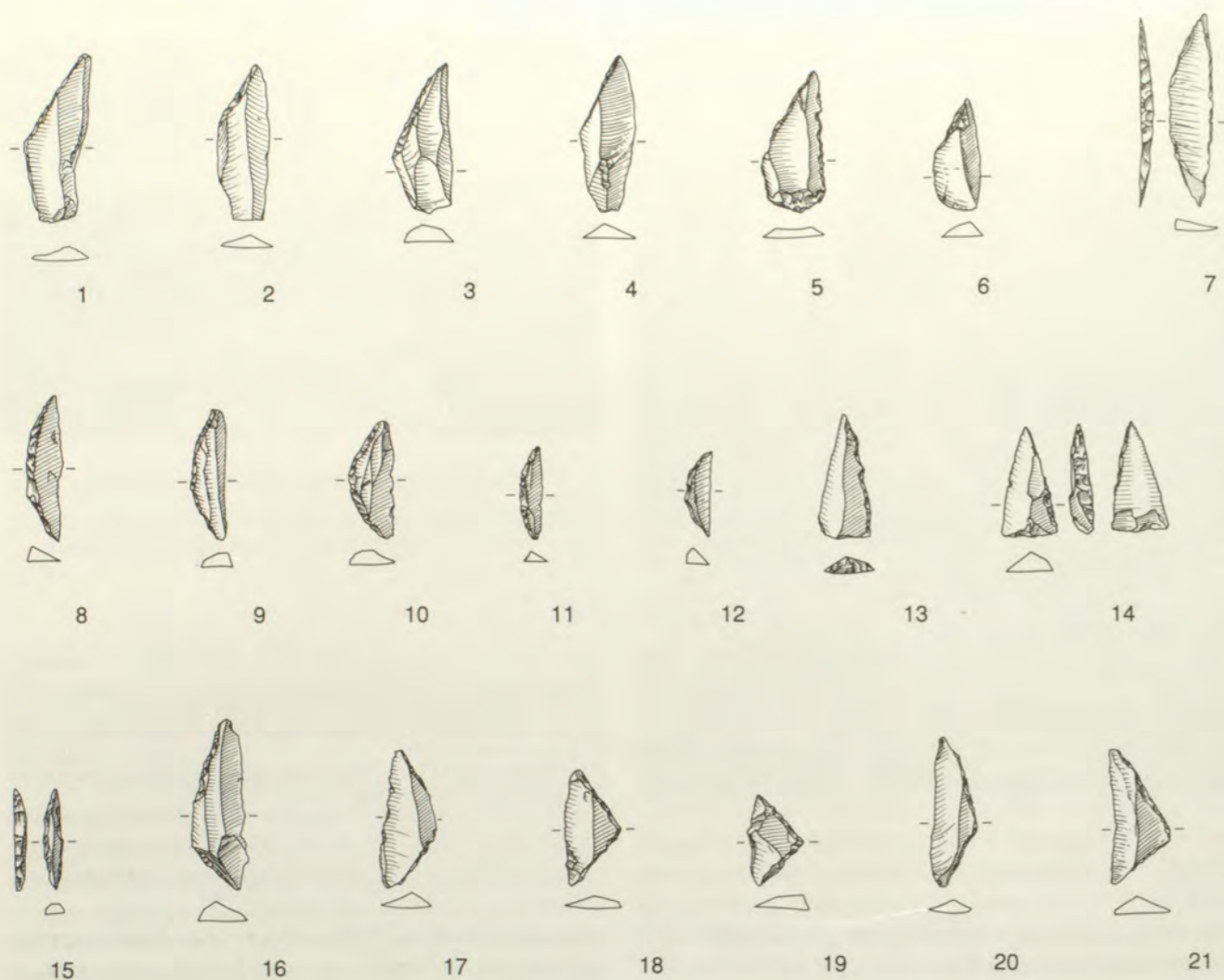


Abb. 99. Jänet 3 [38]. Frühmesolithikum I (Präboreal). Steingeräte, Mikrolithen. 1-6 schräg retuschierte Spitzen; 7-12 Segmente; 13.14 kantenretuschierte Spitzen (mit Basisretusche); 15 «Sauveterre-Spitze»; 16.17 langschmale Trapeze; 18.19 gleichschenklige Dreiecke; 20.21 ungleichschenklige Dreiecke. M 1:1. Zeichnungen M. Zbinden.  
 Fig. 99. Jänet 3 [38]. Mésolithique ancien I (Préboréal). Industrie lithique, microlithes. 1-6 pointes troncature oblique; 7-12 segments; 13.14 points à retouches unilatérales (à base retouchée); 15 pointe à retouches bilatérales (pointe de Sauveterre); 16.17 trapèzes allongés; 18.19 triangles isocèles; 20.21 triangles scalènes. Ech. 1:1. Dessins M. Zbinden.  
 Fig. 99. Jänet 3 [38]. Mesolitico antico I (Preboreale). Industria litica, microliti. 1-6 punte a troncatura obliqua; 7-12 segmenti; 13.14 punte a dorso (a base ritoccata); 15 punta a due dorsi (punta di Sauveterre); 16.17 trapezi allungati; 18.19 triangoli isosceli; 20.21 triangoli scaleni. Scala 1:1. Disegni M. Zbinden.

BP datiert wird, geometrische Mikrolithen (Segmente, Dreiecke) und Spitzen (schräg retuschiert, kantenretuschiert) beobachten.

Es ist schwierig, aufgrund der verfügbaren Daten die Unterschiede zwischen diesen Gerätebeständen, die chronologisch und/oder kulturell bedingt sein können, mit einiger Sicherheit zu interpretieren. Man kann aber trotzdem feststellen, dass schräg retuschierte Spitzen im Mittelland und in der Nordschweiz, wie auch in Süddeutschland (Beuronien), während des Präboreal sehr häufig sind. Sie scheinen eine nördliche Komponente darzustellen, was auch für die langschmalen Trapeze gilt. Die Segmente sind für ein südlicheres, dem Sauveterrien verwandtes Mesolithikum charakteristisch (Jura, oberes Rhonetal).

Sur la base des données disponibles, il est difficile d'interpréter avec quelque certitude les différences entre ces industries, qui peuvent être générées par des facteurs chronologiques et/ou culturels.

On peut remarquer tout de même que la pointe à troncature est très abondante sur le Plateau et au nord de la Suisse au Préboréal, tout comme dans le sud de l'Allemagne (Beuronien). On peut la considérer comme une composante septentrionale. Il en va de même pour les trapèzes allongés.

Les segments de cercles sont caractéristiques d'un Mésolithique plus méridional, d'affinité sauveterrienne (Jura; haute vallée du Rhône).

Birmatten [12] semble se rattacher au premier courant, Vionnaz [95] au second, alors que Jänet 3 [38],

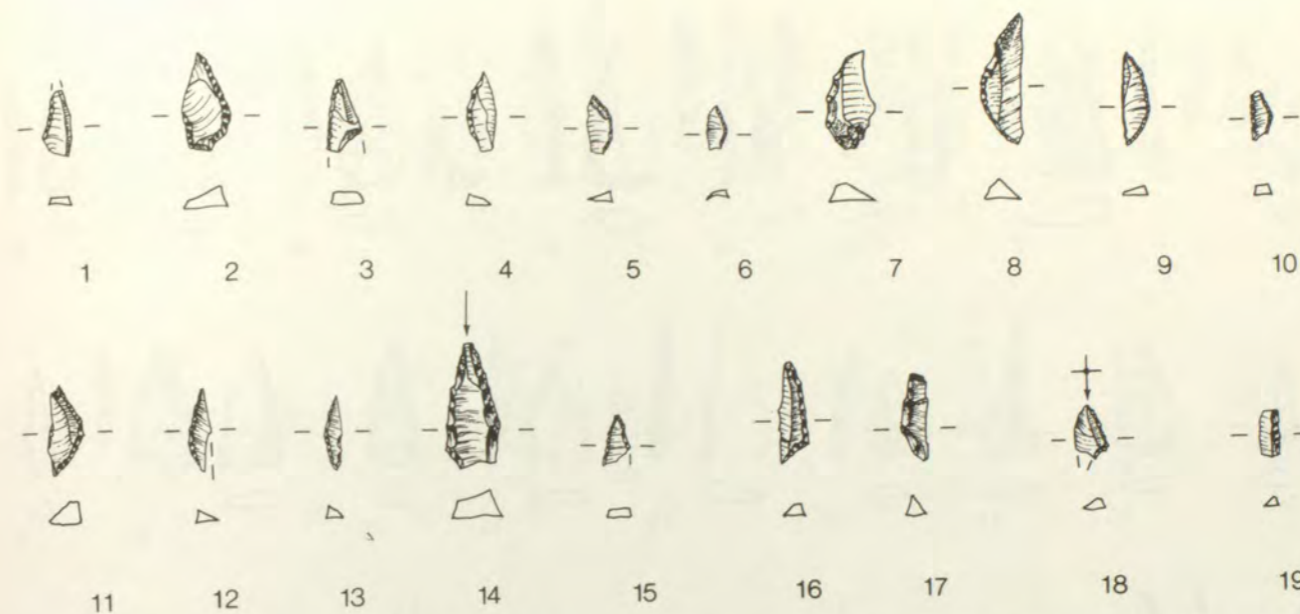


Abb. 100. Abri Vionnaz [95]. Frühmesolithikum I (Präboreal). Steingeräte aus der Schicht 10, Mikrolithen. 1-3 kantenretuschierte Spitzen; 4-13 Segmente; 14.15 Spitzen mit zwei retuschierten Kanten; 16-18 ungleichschenklige Dreiecke; 19 Rückenmesser. M 1:1. Zeichnungen H. Lienhard.  
 Fig. 100. Abri de Vionnaz [95]. Couche 10. Mésolithique ancien I (Préboréal). Industrie lithique, microlithes. 1-3 pointes retouches unilatérales; 4-13 segments; 14.15 pointes à retouches bilatérales; 16-18 triangles scalènes; 19 lamelle à dos. Ech. 1:1. Dessins H. Lienhard.  
 Fig. 100. Abri de Vionnaz [95]. Strato 10. Mesolitico antico I (Preboreale). Industria litica, microliti. 1-3 punte a dorso; 4-13 segmenti; 14.15 punte a due dorsi; 16-18 triangoli scaleni; 19 lamella a dorso. Scala 1:1. Disegni H. Lienhard.

Birmatten [12] scheint zum erstgenannten Kulturbereich zu gehören, Vionnaz [95] zum zweiten, während Jänet 3 [38] eine Zwischenstellung einnimmt und sich weniger klar einreihen lässt, da, neben Komponenten aus dem Beuronien, die zahlreichen Segmente den Einfluss des Sauveterrien zeigen.

Untersucht man die Grösse der Mikrolithen, so fällt Vionnaz [95] durch sehr kleine Dimensionen auf (mittlere Länge 10,3 mm!; Abb. 100).

Die Formen der andern Steingeräte variieren nur wenig. Sie bestehen im wesentlichen aus Kratzern und retuschierten Abschlägen. Werkzeuge aus länglichen Grundformen (Klingen oder Lamellen) sind selten.

#### 5.4.2.1.2. Das Frühmesolithikum III/III (Boreal)

Der zweite Teil des Frühmesolithikums (oder mittleres Mesolithikum) ist auch über unser Arbeitsgebiet hinaus besser bekannt, und die Fundstellen sind zahlreicher. Die Anteile der Mikrolithen erlauben die Unterscheidung zweier kultureller Einheiten, die besser umschrieben sind als in der vorhergehenden Phase (Präboreal). Die «Makrolithen» selbst bleiben formarm, sind wenig standardisiert und für regionale Unterscheidungen wenig geeignet. Die beobachteten Unterschiede wären hauptsächlich auf Faktoren zurückzuführen, die mit der Siedlungsfunktion zusammenhängen.

Die Nordjuragruppe: Dieser Technokomplex zeigt Ähnlichkeiten zu der nördlichen Gruppe und lässt sich mit dem Beuronien verbinden. In der Schweiz sind Birs-

occupe une position «intermédiaire», moins nette, dans la mesure où, à côté des composantes beuronniennes, la présence de nombreux segments marque une influence sauveterrienne.

En considérant la dimension des microlithes, Vionnaz [95] se distingue nettement par la taille extrêmement réduite de ses armatures (longueur moyenne: 10,3 mm!; fig. 100).

L'outillage non microlithique de ces gisements est peu varié. Il se compose essentiellement de grattoirs et d'éclats retouchés. Les pièces sur supports allongés, lames ou lamelles, sont minoritaires.

#### 5.4.2.1.2. Mésolithique ancien III/III (Boréal)

La deuxième partie du Mésolithique ancien (ou Mésolithique moyen) est mieux connue que la phase initiale, dans notre pays comme partout ailleurs, et les sites sont plus nombreux. Il est possible, en se basant sur la composition des armatures microlithiques, d'isoler deux ensembles culturels, mieux circonscrits que pendant la phase précédente (Préboréal). L'industrie «macroolithique» demeure, elle, peu variée, peu standardisée, et nous semble peu susceptible de mettre en évidence des faciès régionaux. Les différences observables seraient largement imputables à des facteurs liés à la fonction des sites.

Groupe du Jura septentrional: Ce techno-complexe présente des affinités septentrionales et se rattache au courant beuronien. En Suisse, les gisements les mieux

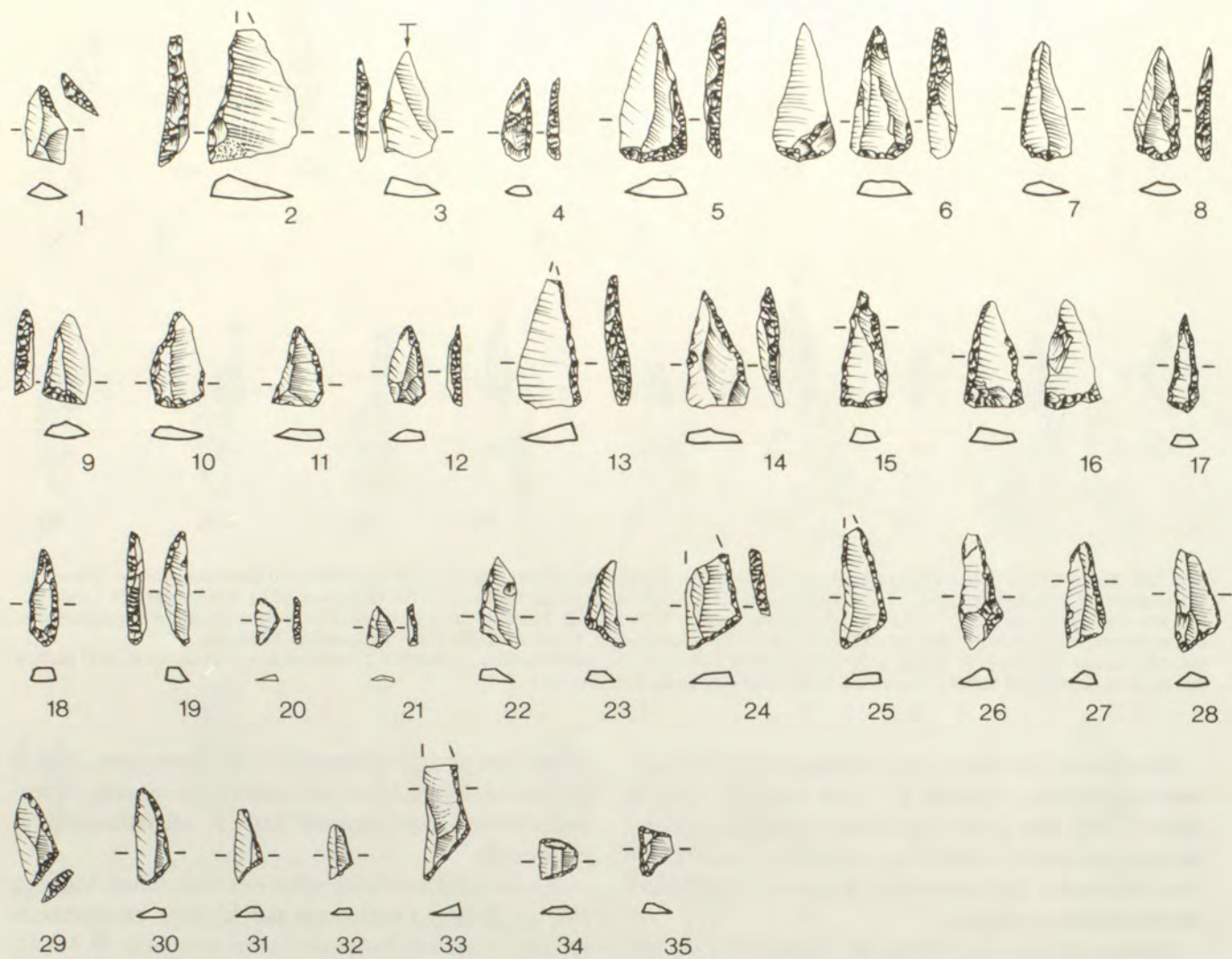


Abb. 101. Ritzigrund [72]. Untere Schicht. Frühmesolithikum II/III (Boreal). Nordjura-Gruppe. Steingeräte, Mikrolithen. 1 schräg retuschierte Spitze; 2-4.13.14 kantenretuschierte Spitzen; 5-12 kantenretuschierte Spitzen (mit Basisretusche); 15-18 Spitzen mit zwei retuschierten Kanten (mit Basisretusche); 19 Segment; 20.21 gleichschenklige Dreiecke; 22-33 ungleichschenklige Dreiecke; 34.35 «Mikro-Trapeze». M 1:1. Zeichnungen H. Lienhard.

Fig. 101. Ritzigrund [72]. Couche inférieure. Mésolithique ancien II/III (Boréal). Groupe du Jura septentrional. Industrie lithique, microlithes. 1 pointe à troncature oblique; 2-4.13.14 points à retouches unilatérales; 5-12 points à retouches unilatérales (à base retouchée); 15-18 points à retouches bilatérales (à base retouchée); 19 segment; 20.21 triangles isocèles; 22-33 triangles scalènes; 34.35 «micro-trapèzes». Ech. 1:1. Dessin H. Lienhard.

Fig. 101. Ritzigrund [72]. Strato inferiore. Mesolitico antico II/III (Boreale). Gruppo del Giura settentrionale. Industria litica, microliti. 1 punta a troncatura obliqua; 2-4.13.14 punte a dorso; 5-12 punte a dorso (a base ritoccata); 15-18 punte a due dorsi (a base ritoccata); 19 segmento; 20.21 triangoli isoceli; 22-33 triangoli scaleni; 34.35 «micro-trapezi». Scala 1:1. Disegni H. Lienhard.

matten [12], Ritzigrund [72] (Abb. 101) und Les Gripons [35] die am besten definierten Fundstellen.

Die Mikrolithen dieser Gruppe sind durch das Überwiegen der ungleichschenkligen Dreiecke und der Spitzen mit Basisretusche charakterisiert. Die archaischen Formen (schräg retuschierte Spitzen, Segmente, gleichschenklige Dreiecke) sind in geringerem Umfang noch präsent; ihr Anteil nimmt während des ganzen Boreal ab.

*Die Rhone-Gruppe:* Mehrere Fundstätten in der Westschweiz, Baume d'Ogens [6] (Abb. 102), Baulmes [22],

définis sont Birmatten [12], Ritzigrund [72] (fig. 101) et les Gripons [35].

L'industrie microlithique de ce groupe se caractérise par la prédominance des triangles scalènes associés aux pointes à base retouchée. Les formes à connotation archaïque (pointes à troncature, segments, triangles isocèles) sont encore présentes, mais leur proportion est réduite et diminue tout au long du Boréal.

*Groupe rhodanien:* Plusieurs gisements de Suisse occidentale, la Baume d'Ogens [6] (fig. 102), Baulmes [22],



Abb. 102. La Baume d'Ogens [6]. Frühmesolithikum II/III (Boreal). Steingeräte, Mikrolithen, aus der Schicht 4, kulturell der Rhone-Gruppe zugehörig. 1.2 kantenretuschierte Spitzen; 3.4 Spitzen mit zwei retuschierten Kanten (mit Basisretusche); 5-13 Spitzen mit zwei retuschierten Kanten; 14-16 endretuschierte Rückenmesser; 17-21 gleichschenklige Dreiecke; 22-35 ungleichschenklige Dreiecke. M 1:1. Zeichnungen H. Lienhard.

Fig. 102. La Baume d'Ogens [6]. Couche 4. Mésolithique ancien II/III (Boréal). Groupe rhodanien. Industrie lithique, microlithes. 1.2 pointes à retouches unilatérales; 3.4 pointes à retouches bilatérales (à base retouchée); 5-13 pointes à retouches bilatérales; 14-16 lamelles à dos tronquées; 17-21 triangles isocèles; 22-35 triangles scalènes. Ech. 1:1. Dessins H. Lienhard.

Fig. 102. La Baume d'Ogens [6]. Strato 4. Mesolitico antico II/III (Boreale). Gruppo rodaniano. Industria litica, microliti. 1.2 punte a dorso; 3.4 punte a due dorsi (a base ritoccata); 5-13 punte a due dorsi; 14-16 lamelle a dorso troncate; 17-21 triangoli isoceli; 22-35 triangoli scaleni. Scala 1:1. Disegni H. Lienhard.

Vionnaz [95] und Mollendruz-abri Freymond [50], zeigen eine enge kulturelle Verwandtschaft. Man kann diese Fundstellen dem Sauveterrien zurechnen.

In der Rhone-Gruppe dominieren klar die ungleichschenkligen Dreiecke, zusammen mit Spitzen mit zwei (oder einer) retuschierten Kanten, die im allgemeinen recht breit sind und meistens ohne Basisretusche, sowie «Sauveterre-Spitzen». Die Anzahl der «archaischen» Formen (Segmente, gleichschenklige Dreiecke) nimmt wie in der Nordjuragruppe ab.

Vionnaz [95] et Mollendruz-abri Freymond [50] présentent de fortes affinités culturelles. On peut rattacher ces sites au courant sauveterrien.

Dans le groupe rhodanien, les triangles scalènes dominent nettement, accompagnés de pointes à retouches bilatérales (ou unilatérales), en général assez larges, à base très majoritairement brute, et de pointes de Sauveterre. Les formes «archaïques» (segments, triangles isocèles) sont en régression, comme dans le Jura septentrional.

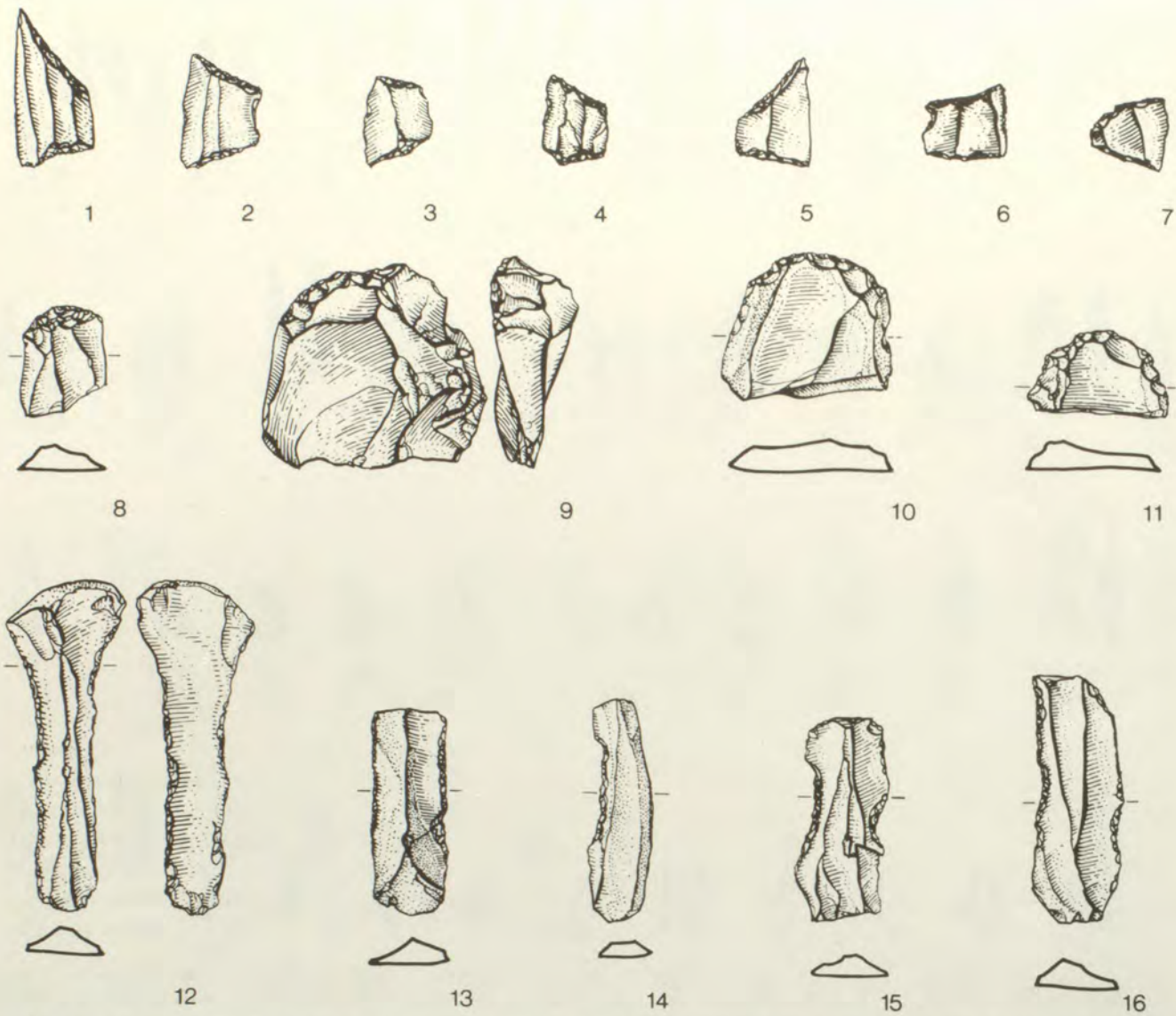


Abb. 103. Schötz 7 [81]. Spätmesolithische Steingeräte. 1-7 Trapeze; 8-11 Kratzer; 12-16 langgekerbte Lamellen (sog. Montbani-Lamellen). M 1:1. Nach Wyss 1979.  
 Fig. 103. Schötz 7 [81]. Mésolithique récent. Industrie lithique. 1-7 trapèzes; 8-11 grattoirs; 12-16 lamelles retouchées, à encoches (lamelles Montbani). Ech. 1:1. D'après Wyss 1979.  
 Fig. 103. Schötz 7 [81]. Mesolitico recente. Industria litica. 1-7 trapezi; 8-11 grattatoi; 12-16 lamelle ritoccate, ad incavi (lamelle di tipo Montbani). Scala 1:1. Da Wyss 1979.

Am Ende des Boreal wird die Formenvielfalt der Mikrolithen geringer, wie in Mollendruz (Schicht 4d) oder in Baulmes (Schicht «mésolithique inférieur à triangles») finden sich: Spitzen mit einer oder zwei retuschierten Kanten, ungleichschenklige Dreiecke, Rückenmesser.

Die kulturelle Grenze zwischen den Gruppen ist nicht starr und undurchlässig: ein Anzeichen für gegenseitige Einflüsse ist das Vorhandensein einer kleinen Anzahl Spitzen mit Basisretusche in der Rhone-Gruppe und einzelner «Sauveterre-Spitzen» im nördlichen Jura.

Diese regionalen Fazies unterscheiden sich ebenfalls in den Dimensionen der Mikrolithen, die in der Rhone-Gruppe kleiner sind. Auf technischer Ebene sind Kerb-

A la fin du Boréal, l'éventail des microlithes se simplifie, comme au Mollendruz (couche 4d) ou à Baulmes («mésolithique inférieur à triangles»): pointes à retouches bi- ou unilatérales, triangles scalènes, lamelles à dos.

La frontière culturelle entre groupes n'est pas rigide et imperméable: des indices d'influences réciproques s'expriment par la présence de faibles quantités de pointes à base retouchée en zone rhodanienne et de quelques pointes «sauveterriennes» dans le nord du Jura.

Ces faciès régionaux se différencient également au niveau du module des armatures, plus réduit dans le groupe rhodanien. Du point de vue technique, les micro-

reste in den Siedlungen des nördlichen Jura – mit Ausnahme von Grippons [35] – gut vertreten, in der Rhone-Gruppe sind sie selten oder gar nicht vorhanden.

#### 5.4.2.2. Das Spätmesolithikum

Das Spätmesolithikum wird in weiten Teilen Europas durch einen neuen Mikrolith-Typus, das Trapez, charakterisiert, das sich morphologisch von den langschmalen Trapezen aus dem Frühmesolithikum sehr deutlich unterscheidet. Diese Neuerung tritt am Anfang des 8. Jahrtausends BP (um 6600 v. Chr.) gleichzeitig in der Provence und im Pariser Becken auf, und verbreitet sich sehr schnell.

In unserem Arbeitsgebiet scheinen Trapeze zuerst selten zu sein und kommen mit Steingeräten aus dem entwickelten älteren Mesolithikum vor. Diese Übergangsphase, oder eher der Anfang des jüngeren Mesolithikums, der schwierig zu fassen ist, weil die Gefahr einer «Vermischung» von kurz aufeinanderfolgenden Gerätekomplexen besteht, konnte in Zwingen [100] gezeigt werden.

In einer zweiten Phase entwickelt sich das Mesolithikum mit Trapezen und langgekerbten Klingen und Lamellen (Montbani) (Abb. 103), zu denen Harpunen aus Hirschgeweih kommen wie in Liesbergmühle VI [46] Tschäpperfels [89], Birmatten [12] und Schötz 7 [81]. Die Schlagtechnik ändert sich im Vergleich zum Frühmesolithikum deutlich: die Werkzeuge aus Klingen/Lamellen sind in der Mehrzahl.

Unter den anderen Fundstätten, die zu dieser Periode gerechnet werden können, müssen das Felsschutzdach vom Col-des-Roches [73], der erste in der Schweiz entdeckte mesolithische Fundort (Reverdin 1930; Cupillard 1984), sowie die Freilandstation von Lausanne-Vidy VD auf einer Hangterrasse am Genfersee (Kaenel und Moinat 1992) erwähnt werden.

Die Chronologie des Spätmesolithikums ist noch wenig bekannt. Schötz 7 [81] wird um 7000 BP (7080 und 6980 BP) datiert, Mollendruz-abri Freymond [50] ist wenig älter (7190 BP). Zwei jüngere, leider unsichere (Tschäpperfels [89], 5780 BP) oder mit einer zu grossen statistischen Abweichung behaftete (Liesbergmühle VI [46], 6220±220) Daten, können für das Erstellen einer gesicherten Chronologie nicht verwendet werden (Gob 1990; Nielsen 1991). Die Daten der mesolithischen Schicht von Les Grippons [35] (6510 und 5950 BP) sind schwierig zu interpretieren, da sie 500 Jahre auseinanderliegen. Die archäologisch-typologische Auswertung dagegen plädiert nur für einen kurzen Unterbruch. Demnach bleibt eine grosse Ungewissheit für das ganze 7. Jahrtausend BP (= 6. Tsd. v. Chr.), die Zeit des Übergangs von Jäger- und Sammlergruppen zu Ackerbau und Viehzucht (Neolithikum), bestehen.

burins sont bien représentés dans les sites du nord du Jura, à l'exception des Grippons [35], rares ou absents dans le groupe rhodanien.

#### 5.4.2.2. Mésolithique récent

Le Mésolithique récent est caractérisé, comme dans une bonne partie de l'Europe, par l'adoption d'un nouveau type d'armature, le trapèze (morphologiquement très différent des trapèzes allongés du Mésolithique ancien). Cette innovation apparaît au début du 8<sup>e</sup> millénaire BP (vers 6600 av. J.-C.), de manière simultanée en Provence et dans le bassin parisien, et se propage très rapidement.

Dans notre pays, il semble que, dans un premier temps, les trapèzes soient exceptionnels, associés à une industrie de type Mésolithique ancien évolué. Difficile à mettre en évidence, à cause des risques de «mélanges» d'industries se succédant dans un laps de temps relativement court, cette phase de transition, ou plutôt le début du Mésolithique récent, a été mise en évidence à Zwingen [100].

Dans un deuxième temps se développe un Mésolithique à trapèzes et lames ou lamelles à retouches latérales irrégulières, denticulées ou à encoches (type Montbani) (fig. 103), auxquels s'ajoutent des harpons en bois de cerf, comme à Liesbergmühle VI [46], Tschäpperfels [89], Birmatten [12] et Schötz 7 [81]. Le débitage se modifie nettement par rapport au Mésolithique ancien: l'outillage sur lames/lamelles devient majoritaire.

Parmi les autres gisements attribuables à cette période, il faut citer l'abri du Col-des-Roches [73], premier site mésolithique découvert en Suisse (Reverdin 1930; Cupillard 1984), ainsi que le campement de plein air de Lausanne-Vidy VD, établi sur une terrasse en bordure du Léman (Kaenel/Moinat 1992).

La chronologie du Mésolithique récent suisse reste encore mal connue. Schötz 7 [81] se situe vers 7000 BP (7080 et 6980 BP), Mollendruz-abri Freymond [50] est légèrement plus ancien (7190 BP). Deux datations plus récentes, malheureusement peu fiables (Tschäpperfels [89], 5780 BP) ou présentant un écart statistique trop important (Liesbergmühle VI [46], 6220±220 BP), ne peuvent être retenues pour l'établissement d'une chronologie solide (Gob 1990; Nielsen 1991). Les datations du niveau mésolithique récent des Grippons [35] (6510 et 5950 BP) sont difficiles à interpréter, vu l'écart de 500 ans qui les sépare, alors que l'analyse archéologique montre qu'il s'agit probablement d'une halte de courte durée. En conséquence, une profonde incertitude demeure pour tout le 7<sup>e</sup> millénaire BP (= 6<sup>e</sup> mill. av. J.-C.), période qui voit le passage d'une économie de prédation à une économie de production (Néolithique).



Abb. 104. Abri Vionnaz [95]. Frühmesolithikum. Feuerstelle (rechts) und Abfallzone (Hirschknochen). Photo P. Crotti.  
 Fig. 104. Abri de Vionnaz [95]. Mésolithique ancien. Foyer (à droite) et zone de rejet (ossements de cerf). Photo P. Crotti.  
 Fig. 104. Abri de Vionnaz [95]. Mesolitico antico. Focolare (a destra) e zona rifiuti (ossa di cervo). Foto P. Crotti.

## 5.5. Das Siedlungswesen

Die Kenntnisse über das Siedlungswesen sind noch sehr beschränkt, mit Daten, die aus neueren, technisch sorgfältig durchgeführten Grabungen stammen und die zur Untersuchung der räumlichen Organisation in den Siedlungsschichten geeignet sind. Sie betreffen meistens Felschutzdächer, die aufgrund ihrer Stratigraphie viele Informationen über die Chronologie, im Bezug auf die Siedlungsorganisation liefern, jedoch schwierig zu untersuchen sind. So zeigen wiederholt besiedelte prähistorische Stationen schwerlich homogene, nicht durch nachfolgende Besiedlungsphasen gestörte Horizonte. Freilandstationen wären in dieser Hinsicht besser geeignet, Informationen über die Besiedlung zu liefern, weil häufig nur eine Siedlungsschicht existiert. Leider beeinträchtigen häufig natürliche Erscheinungen, wie Erosion oder schlechte Konservierung mancher Überreste, vor allem der Knochen, die archäologische Interpretation.

Die häufigsten Siedlungsspuren, die man in den meisten Grabungen wiederfindet, sind natürlich die Feuerstellen. Neue Erkenntnisse zur «Archäologie des Alltags» zeigen die wesentliche Rolle der Feuerstellen in der Organisation prähistorischer Siedlungen. Ein grosser Teil der Aktivitäten spielt sich unmittelbar neben oder in Verbindung zu ihnen ab. Ihre Morphologie (flach, in Mulde, mit oder ohne Steine usw.) ist sehr verschieden, wie auch ihr rein häuslicher (Wärme, Licht, Kochen) oder auch technischer Zweck (Aufwärmen des Silex zur Erleichterung des Abschlags, Zubereitung von Harzen zur Fixierung von Einsätzen zur Pfeilbewehrung, Verarbeitung von Farben wie Ocker usw.).

Die räumliche Analyse der mesolithischen Siedlungsschichten gibt einige Anhaltspunkte zur Organisation

## 5.5. L'habitat

Les connaissances sur l'habitat restent encore très limitées, dans la mesure où les données provenant de fouilles récentes, pratiquées avec des techniques appropriées et permettant l'étude spatiale de l'organisation des niveaux d'occupation, sont peu nombreuses, et pour certaines encore, inédites. Elles concernent généralement des abris sous roche qui fournissent de nombreux renseignements d'ordre chronologique par leur stratigraphie, mais qui demeurent souvent difficiles à analyser du point de vue de l'organisation de l'habitat. En effet, des occupations préhistoriques répétées rendent mal aisée l'individualisation de sols d'habitation homogènes, non perturbés par ces fréquentations successives. Les sites de plein air seraient plus aptes à fournir des renseignements sur l'habitat, car souvent ils renferment une couche d'occupation unique. Malheureusement, des phénomènes naturels comme l'érosion ou la mauvaise conservation de certains vestiges, les os en particulier, appauvrissent souvent la vision des archéologues.

Les témoins d'installation les plus fréquents, que l'on retrouve sur la plupart des sites, sont évidemment les foyers. Les données récentes de «l'archéologie du quotidien» ont démontré le rôle primordial des structures de combustion dans l'organisation des habitats préhistoriques. Une grande partie des activités se déroulent à proximité ou en relation avec les foyers. Leurs morphologies (à plat, en cuvette, avec ou sans pierres, etc.) sont très variées, comme leurs fonctions, qui peuvent être proprement domestiques (chauffage, éclairage, cuisson) ou techniques (chauffe du silex pour améliorer la taille, préparation des résines pour la fixation des armatures de flèches, traitement des colorants comme l'ocre, etc.).

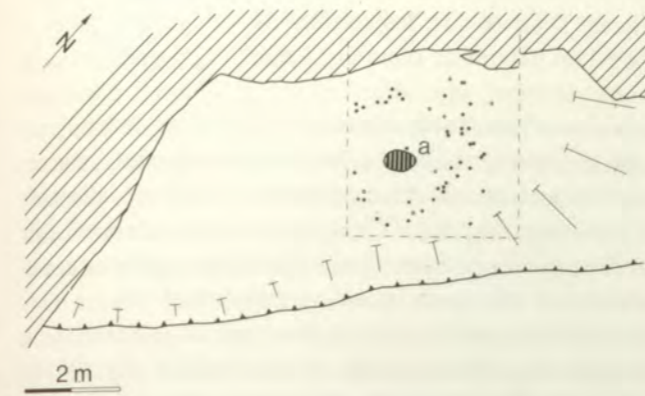


Abb. 105. Mollendruz-abri Freymond [50]. Spätmesolithische Schicht 4b. Plan einer Wohnstruktur (Zelt oder Hütte?) mit zentraler Feuerstelle (a). Nach Crotti/Pignat 1986.  
 Fig. 105. Mollendruz-abri Freymond [50]. Couche 4b. Mésolithique récent. Plan d'une structure d'habitat (tente ou cabane?), avec foyer central (a). D'après Crotti/Pignat 1986.  
 Fig. 105. Mollendruz-abri Freymond [50]. Strato 4b. Mesolitico recente. Planimetria di una struttura di insediamento (tenda o capanna?) con focolare al centro (a). Da Crotti/Pignat 1986.



Abb. 106. Oberlurg (Dép. Haut-Rhin, F). Frühmesolithische Schicht J. Plan einer Wohnstruktur, halbrundes Zelt. A-D Pfostenlöcher. Nach Thévenin/Sainty 1980.  
 Fig. 106. Oberlurg (Dép. Haut-Rhin, F). Mésolithique ancien. Couche J. Plan d'une structure d'habitat, tente semi circulaire. A-D trous de poteau. D'après Thévenin/Sainty 1980.  
 Fig. 106. Oberlurg (Dép. Haut-Rhin, F). Mesolitico antico. Strato J. Planimetria di una struttura di insediamento, tenda semicircolare. A-D buchi da palo. Da Thévenin/Sainty 1980.

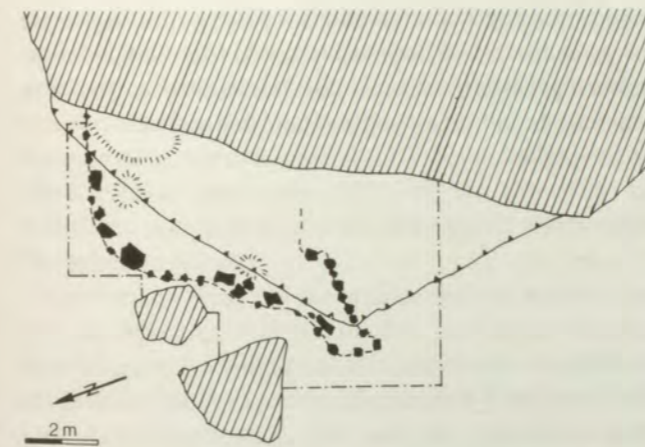


Abb. 107. Plan de Frea (Prov. Alto Adige, I). a Plan der frühmesolithischen, an den Fels angelehnten Hütte. b Ansicht des Felschutzdaches. Nach Broglio 1984 (a); Photo Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento (b).  
 Fig. 107. Plan de Frea (Haut-Adige, I). a Mésolithique ancien, plan d'une structure d'habitat, cabane adossée au rocher. b Vue de l'abri sous bloc. D'après Broglio 1984 (a); Photo Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento (b).  
 Fig. 107. Plan de Frea (Prov. Alto Adige, I). a Mesolitico antico, planimetria di una struttura di insediamento, capanna addossata alla roccia; b veduta del riparo sotto masso. Da Broglio 1984 (a); Foto Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento (b).



einer Siedlung: Herdstellen (Abb. 104), Abfallzonen, Ateliers für die Silexverarbeitung, spezialisierte Arbeitsbereiche (Knochen, Häute, pflanzliche Stoffe usw.).

Die Schicht 4b (Spätmesolithikum) des abri Freymond am Col du Mollendruz [50] beinhaltet sehr wenig archäologisches Material und scheint nur gelegentlich aufgesucht worden zu sein. In diesem Fall sind die Bedingun-

L'analyse spatiale des niveaux d'occupation mésolithiques permet d'entrevoir quelques aspects de l'organisation de l'habitat: foyers (fig. 104), zones de rejets, ateliers de taille du silex, aires de travail spécialisées (os, peaux, matières végétales, etc.).

La couche 4b (Mésolithique récent) de l'abri Freymond [50], près du Mollendruz, a livré très peu de maté-

gen mit einer Freilandstation vergleichbar, die nur eine Schicht aufweist. Im Zentrum der Fundstelle markieren Pfostenlöcher einen Wohnbereich von  $2,5 \times 2$  m. Es handelt sich um eine leichte Konstruktion, Zelt oder Hütte, mit einer zentralen Feuerstelle, die ohne besondere Einrichtung direkt auf dem Erdboden aufliegt (Abb. 105). Diese Entdeckung ist einmalig; so gut erhaltene Konstruktionsspuren innerhalb eines Felsschutzdaches sind selten zu finden. Zwei weitere Beispiele mesolithischer Zelte sind bekannt; in Oberlurg im französischen Jura (Abb. 106) und in Plan de Frea in den Dolomiten (Südtirol, I; Abb. 107).

Die prähistorischen Fundstätten bestehen sicher nicht nur aus eigentlichen Wohnbereichen, sondern auch aus spezialisierten Arbeitsbereichen, wie in Schötz 7 [81], wo es eine Zone für die Zerlegung von Wild (95% Hirsch) und für die Bearbeitung von Knochen und Hirschgeweih gibt.

Die spätpaläolithischen Freilandstationen von Löwenburg, Niederfeld II/Ziegelacker [48] sind spezialisierte Ateliers für Steinverarbeitung. Die Zusammensetzung der Steinartefakte weist auf die Verarbeitung von Silex am Ort hin. Die meisten gut geformten Abschlagprodukte (regelmässige Klingen und Lamellen) wurden offenbar von dieser Station weggebracht und andernorts zu Werkzeugen verarbeitet und benützt.

riel archéologique et témoigne d'occupations sporadiques. Dans ce cas, les conditions sont comparables à celle d'un habitat de plein air, à couche unique. Dans le centre de l'abri, une série de trous de piquet dessinent une aire d'habitation d'environ  $2,5 \times 2$  m. Il pourrait s'agir d'une construction légère, tente ou cabane, avec un foyer central, allumé directement sur le sol, sans dispositif particulier (fig. 105). Cette découverte est tout à fait exceptionnelle: des restes aussi bien documentés de construction en abri sous roche sont rarement mis en évidence. Deux autres exemples de «tentes» mésolithiques sont connus, à Oberlurg dans le Jura français (fig. 106) et à Plan de Frea dans les Dolomites (Haut-Adige, I; fig. 107).

Les sites préhistoriques ne comprennent évidemment pas que des structures d'habitat proprement dit, mais également des zones d'activités spécialisées, comme à Schötz 7 [81] où l'on se trouve en présence d'une aire consacrée au dépeçage du gibier (cerf à 95%) et au travail de l'os et du bois de cerf.

Les sites épipaléolithiques de surface de Löwenburg, Niederfeld II/Ziegelacker [48], sont eux des ateliers de taille spécialisés. La composition de l'industrie lithique indique que le silex était débité sur place et que la plupart des produits de débitage de belle facture (lames et lamelles régulières) étaient emportés hors du site, pour être transformés en outils et utilisés ultérieurement.

## 5.6. Technologie

### 5.6.1. Die Steinverarbeitung

Seit dem Spätpaläolithikum zeichnet sich eine Verkleinerung der Abschlagprodukte und der Geräte ab. Während des Magdalénien die Schlagtechnik deutlich auf die Herstellung von länglichen Grundformen ausgerichtet, so ändern sich die Bedürfnisse vom Spätpaläolithikum an. Die kleiner gewordenen Geräte sind zunehmend aus Abschlägen angefertigt. Die Miniaturisierung erreicht ihren Höhepunkt im Frühmesolithikum. Im Spätmesolithikum zeigt sich eine entgegengesetzte Tendenz; die Schlagtechnik ändert sich wieder zur Herstellung von länglichen und regelmässigen Grundformen (Trapeze, Montbani-Klingen/Lamellen).

Diese technologischen Veränderungen sind mit Sicherheit durch eine Anzahl komplexer Ursachen bestimmt. Es wäre abwegig, die Veränderungen in der Schlagtechnik während des Spätpaläolithikums und Mesolithikums als Rückschritt oder Degeneration zu betrachten. Wir halten sie für eine freie, den Bedürfnissen dieser Jäger-Gruppen angepasste Wahl. Der Aufwand für den Abschlag nimmt ab, ist aber für Retuschen immer noch beträchtlich. Das technologische Können zeigt sich sicher auf andern Gebieten, wie zum Beispiel den Jagdgeräten, die durch die Entwicklung von Pfeil und Bogen revolutioniert wurden. In diesem Zusammenhang sei ein Stück gerillter Sandstein (Abb. 108) aus Ogens [6] erwähnt, der wahrscheinlich zum Glätten und Polieren von Pfeilschäften diente.

Im übrigen erlauben die weniger hohen Anforderungen an die Grösse der Produkte dem mesolithischen Steinschläger, Rohstoffe von manchmal sehr mittelmässiger Qualität zu verwenden, die für eine Klingenproduktion unbrauchbar wäre. Die mit der Silex-Versorgung verbundenen wirtschaftlichen Zwänge nehmen dadurch sichtlich ab.

## 5.6. La technologie

### 5.6.1. La technologie lithique

Dès l'Épipaléolithique, on remarque une réduction de la dimension des produits de débitage et des outils. Pendant le Magdalénien, la taille des roches dures est nettement orientée vers la production de supports allongés, lames et lamelles; les besoins changent à partir de l'Épipaléolithique. L'outillage, de dimension réduite, est confectionné de plus en plus à partir d'éclats. La miniaturisation atteint son apogée au Mésolithique ancien. Au Mésolithique récent, la tendance s'inverse et le débitage laminaire s'impose de nouveau, pour répondre à la demande de supports allongés et réguliers (trapezes, lames et lamelles Montbani).

Ces modifications technologiques sont certainement régies par un faisceau de causes très complexes. Il serait erroné de considérer les changements dans les techniques de taille à l'Épipaléolithique et au Mésolithique comme une régression ou une dégénérescence. Il s'agit à notre avis d'un choix délibéré, adapté aux besoins de ces groupes de chasseurs. L'investissement dans le débitage décroît fortement, mais reste important pour la retouche. Le savoir-faire technologique s'exprime certainement dans d'autres domaines, comme par exemple les armes de chasse, profondément renouvelées par le développement de l'archerie. A ce propos, signalons la présence, à Ogens [6], d'un grès à rainure (fig. 108), utilisé probablement pour le (po)lissage des hampes de flèche.

Par ailleurs, ces exigences réduites quant à la dimension des pièces permettent au tailleur mésolithique d'utiliser des matières premières de qualité parfois très médiocre, tout à fait impropres à un débitage laminaire régulier. Économiquement, les contraintes liées à l'approvisionnement en silex diminuent nettement.

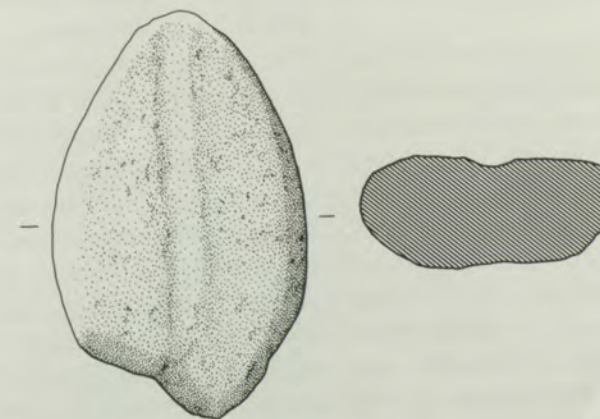


Abb. 108. La Baume d'Ogens [6]. Frühmesolithischer gerillter Sandstein zum Glätten von Pfeilschäften. M 1:2. Zeichnung A. Winiger.  
Fig. 108. La Baume d'Ogens [6]. Mésolithique ancien. Grès à rainure: (po)lisseur pour hampes de flèche. Ech. 1:2. Dessin A. Winiger.  
Fig. 108. La Baume d'Ogens [6]. Mesolitico antico. Gres con scanalatura per lisciare le aste delle frecce. Scala 1:2. Disegno A. Winiger.





Abb. 109. Experimentelle Archäologie (H. Plisson). Bogenschuss auf einen Tierkadaver, um die Gebrauchsspuren der steinernen Einsätze (mesolithische Typen) der Pfeile zu untersuchen. Photo H. Plisson, P. Crotti.  
 Fig. 109. Archéologie expérimentale (H. Plisson). Tir à l'arc sur cible animale, afin d'étudier les traces d'impact observables sur les armatures de flèches en pierre taillée (de type mésolithique). Photos H. Plisson, P. Crotti.  
 Fig. 109. Archeologia sperimentale (H. Plisson). Tiro all'arco su bersaglio animale, allo scopo di studiare le tracce d'impatto osservabili sulle armature di freccia in pietra scheggiata (di tipo mesolitico). Foto H. Plisson, P. Crotti.

#### 5.6.2. Die Funktion der Mikrolithen

Die Frage nach der Funktion der Mikrolithen beschäftigt die Wissenschaftler seit langem. Hypothesen über ihren Gebrauch als Einsätze von Wurfgeschossen, Pfeilen oder Harpunen sind zwar anerkannt; der Beweis jedoch ist schwierig zu erbringen, da die organischen Teile dieser Waffen, wegen ihrer schlechten Erhaltung, äußerst selten und ausschliesslich in Nordeuropa gefunden werden.

Ebenso sind Funde von Silex, die noch in tierischen oder in einigen Fällen in menschlichen Knochen stecken, aussergewöhnlich (Nuzhny 1989). Der neu entstandene Wissenschaftszweig der Gebrauchsspurenanalyse («tracéologie») erlaubt eine wichtige Erweiterung der Untersuchungsmöglichkeiten auf diesem Gebiet. Die Mikrolithen aus Vionnaz [95] sind von H. Plisson untersucht worden. Ausgehend von der Hypothese ihrer Verwendung als Einsätze zur Pfeilbewehrung, wurden in einem ersten Schritt Repliken der mesolithischen Stücke aus denselben Materialien hergestellt, Pfeile angefertigt und auf tierische Ziele geschossen (Abb. 109). Die Waffen wurden anschliessend untersucht und beschrieben und so als experimentelle Referenzstücke definiert. In einem

#### 5.6.2. La fonction des microlithes

La question de la fonction des microlithes intéresse depuis fort longtemps les mésolithiciens. Même si les hypothèses d'une utilisation comme armatures d'armes de jet, flèches ou harpons, sont généralement admises, la démonstration reste difficile à faire dans la mesure où la découverte des parties organiques de ces armes, très périssables, est rarissime et concerne uniquement l'Europe septentrionale. De même, la mise au jour de silex encore fichés dans des os animaux, ou humains dans quelques cas, est exceptionnelle (Nuzhny 1989).

L'apparition d'une discipline nouvelle, la tracéologie, a permis d'élargir considérablement le champ des possibilités d'investigation dans ce domaine. Les microlithes de Vionnaz [95] ont été étudiés par H. Plisson. La première étape, basée sur l'hypothèse de l'emploi des microlithes comme armatures de flèches, a consisté à fabriquer des répliques, dans les mêmes matériaux que les pièces mésolithiques, à préparer des flèches et à les tirer sur une cible animale (fig. 109). Les armatures ont ensuite été observées et décrites, afin de définir un corpus expérimental de référence. Dans un deuxième temps, les traces visibles sur les pièces archéologiques, microscopiques ou macro-



a

b

Abb. 110. Experimentelle Archäologie (H. Plisson). a Der Pfeilschaft nach dem Schuss. Rechts ist ein durch den Aufprall gebrochener Mikrolith mit seitlichen Absplünderungen sichtbar. b Frümesolithikum. Abri Vionnaz [95]. Mikrolith mit charakteristischen Gebrauchsspuren als Einsatz zur Pfeilbewehrung, vergleichbar mit den experimentellen Gegenständen: Bruch, seitliche Absplünderung. Links Reste der Kittmasse, womit der Mikrolith am Pfeilschaft fixiert war. Photos H. Plisson.

Fig. 110. Archéologie expérimentale (H. Plisson). a Vue d'une hampe de flèche après utilisation. On peut observer, à droite, un microlithe brisé sous l'effet du choc, portant également des esquillements latéraux. b Abri de Vionnaz [95]. Mésolithique ancien. Microlithe portant des traces caractéristiques d'une utilisation comme armature de flèche, comparables aux pièces expérimentales: fracture d'impact, esquillement latéral. A gauche, résidu de mastic employé pour fixer le microlithe sur la hampe. Photos H. Plisson.

Fig. 110. Archeologia sperimentale (H. Plisson). a Aspetto di un'asticciola di freccia dopo l'utilizzazione. Sulla destra si può osservare un microlito frantumato dall'impatto, con conseguente scheggiatura laterale. b Abri de Vionnaz [95]. Mesolitico antico. Microlito con le tipiche caratteristiche dell'utilizzazione come armatura di freccia, analogo ai pezzi sperimentali: frattura d'impatto e scheggiatura laterale. Sulla sinistra, tracce di mastiche usato per la fissazione all'asticciola della freccia. Foto H. Plisson.

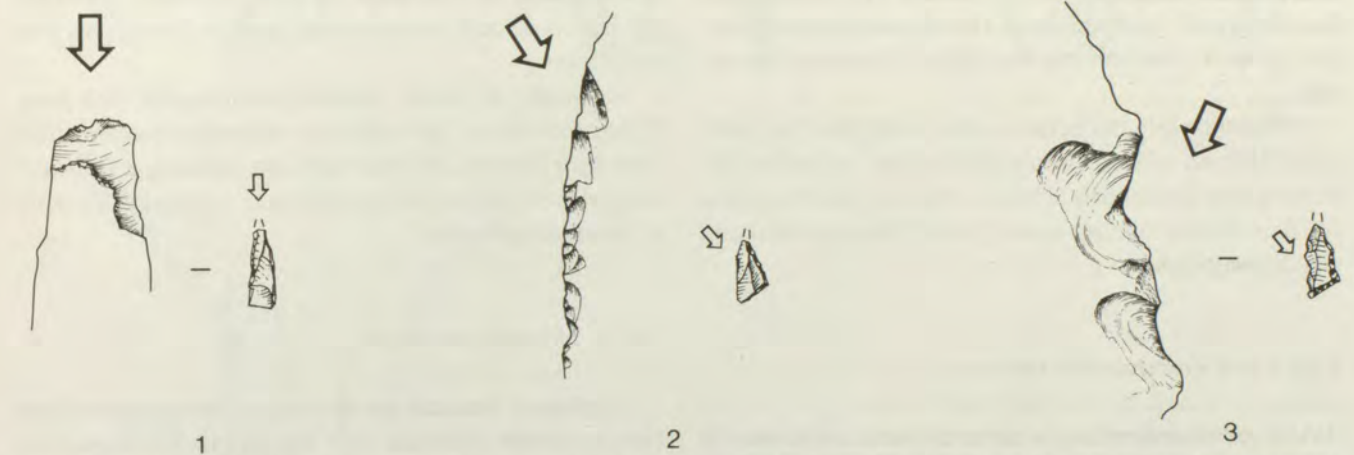


Abb. 111. Abri Vionnaz [95]. Frühmesolithikum. Mikrolithen mit Gebrauchsspuren (Aufprall). 1 Spitze mit zwei retuschierten Kanten; Gebrauchsspuren: Unterseite, terminal; 2 ungleichschenkliges Dreieck; Gebrauchsspuren: linke Kante, Oberseite; 3 ungleichschenkliges Dreieck; Gebrauchsspuren: linke Kante, Unterseite. Gebrauchsspurenanalyse H. Plisson. Mikrolithen: M 1:1. Zeichnungen H. Lienhard.

Fig. 111. Abri de Vionnaz [95]. Mésolithique ancien. Microlithes; traces d'impact. 1 Pointe à retouches bilatérales; traces: extrémité distale, face inférieure; 2 Triangle scalène; traces: bord gauche, face supérieure; 3 Triangle scalène; traces: bord gauche, face inférieure. Etude tracéologique: H. Plisson. Microlithes: éch. 1:1. Dessins H. Lienhard.  
 Fig. 111. Abri de Vionnaz [95]. Mesolitico antico. Microliti: tracce dell'impatto. 1 Punta a due dorsi; tracce: estremità distale, faccia inferiore; 2 Triangolo scaleno; tracce: bordo sinistro, faccia superiore; 3 Triangolo scaleno; tracce: bordo sinistro, faccia inferiore. Studio delle tracce: H. Plisson. Microliti: scala 1:1. Disegni H. Lienhard.

zweiten Schritt wurden die sichtbaren mikroskopischen und manchmal makroskopischen Spuren an den archäologischen Stücken mit den Spuren am Experimentiermaterial verglichen (Abb. 110). Ohne auf Details einzugehen, kann man sagen, dass die Hypothesen vollkommen bestätigt worden sind: Die einzigen beobachteten Spuren sind charakteristisch für die Verwendung als Einsätze zur Pfeilbewehrung (Abb. 111). Es ist auch bemerkenswert, dass die meisten Mikrolithen überhaupt keine Ge-

scopiques pour certaines, ont été comparées au corpus expérimental (fig. 110). Sans entrer dans les détails, on peut affirmer que les hypothèses se trouvent pleinement vérifiées: les seules traces mises en évidence sont caractéristiques d'une utilisation comme armatures de flèches (fig. 111). Il est remarquable de noter également que la majorité des microlithes ne porte aucune trace d'utilisation. On peut en déduire soit qu'ils n'ont pas été utilisés, ce qui ne peut être envisageable que pour un faible pour-

brauchsspuren aufweisen. Man kann daraus schliessen, dass sie entweder gar nicht verwendet worden sind, was nur für einen kleinen Prozentsatz wahrscheinlich ist, oder dass die Gebrauchsspuren zu winzig sind, um beobachtet werden zu können, oder aber dass sie nicht erhalten sind. Eine vierte Möglichkeit ist, dass gewisse Mikrolithen, je nach Lage auf dem Schaft oder je nach Treffer, keinen harten Stössen ausgesetzt waren. Man muss bedenken, dass die Mikrolithen für den Jäger, gemessen an der für die Herstellung benötigten Arbeitszeit, weit weniger wertvoll waren als die Pfeilschäfte. So wurden diese wohl, ausser wenn sie gar nicht mehr zu gebrauchen waren, nach der Jagd in die Siedlung zurückgebracht und wieder instandgesetzt, die zerbrochenen oder nicht mehr verwendbaren Mikrolithen vermutlich weggeworfen und durch neue ersetzt.

### 5.6.3. Die Knochenartefakte

Mit dem Beginn des Spätpaläolithikums verändern sich die Geräte aus Geweih und Knochen bedeutend. Dies ist eine Folge des Verschwindens von Geräten aus Rentiergeweih, welches durch Hirschgeweih ersetzt wurde, das sehr verschiedene technische Eigenschaften besitzt.

Während wir in der Schweiz sehr wenig über das Spätpaläolithikum wissen (wenig Siedlungen, schlechte Erhaltung der Freilandstationen), sind die Informationen aus dem Mesolithikum, speziell dem Spätmesolithikum, viel umfangreicher.

#### 5.6.3.1. Das Frühmesolithikum

Die meisten Siedlungen unter Felschutzdächern, in denen sich Knochenreste gut erhalten haben (Vionnaz [95], Ogens [6], Baulmes [72], Birmatten [12]), haben Geräte (Spitzen, Glätter, Meissel, Schaber) aus Knochen, Hirschgeweih oder Wildschweinhauern geliefert, ebenso Schmuck, von dem später die Rede sein wird.

Ausgehend von einer neueren Studie A. Winigers über die Geräte von Vionnaz [95], scheinen uns zwei Aspekte interessant.

Erstens wird eine Vorherrschaft der Geräte aus Wildschweinhauern (Abb. 112, 1-3) beobachtet. Diese Stücke haben alle seitlich abgeschrägte Kanten (Fasen), meist in der Mitte des Werkzeugs, oft am geraden Rand. Die Fasen gehen von der Innenseite des Hauers aus. Sie zeigen, ausser wenn sie ganz abgenutzt sind, Spuren einer Herstellung durch Schaben (Silex oder Quartz), nie durch Schlagen. Die Gebrauchsspuren zeigen eine Abstumpfung, die auf die Arbeit an relativ weichem Material hinweist. In einigen Fällen weisen Spuren von seitli-

centage seulement, soit que les traces d'impact sont trop infimes pour être observées ou qu'elles n'ont pas été conservées, ou que certains microlithes, selon leur position sur les hampes ou selon le résultat du tir, n'ont pas subi de choc. Il faut se rendre compte que, dans l'esprit du chasseur, les armatures microlithiques ont une valeur, en temps de travail nécessaire à leur réalisation, nettement moindre que les hampes de flèches. Celles-ci, à moins d'être complètement hors d'usage, devaient être ramenées au camp après la chasse pour être remises en état. Les microlithes cassés, ou jugés inutilisables, y sont remplacés et abandonnés.

### 5.6.3. L'industrie en matière dure animale

Avec le début de l'Épipaléolithique, l'industrie en matière dure animale subit une importante mutation, suite à la disparition de l'outillage en bois de renne, remplacé par le bois de cerf, matériau aux qualités techniques très différentes.

En Suisse, si l'on ne connaît pratiquement rien pour l'Épipaléolithique (peu de sites, mauvaise conservation dans les gisements de plein air), les données sont beaucoup plus riches pour le Mésolithique, en particulier pour le Mésolithique récent.

#### 5.6.3.1. Mésolithique ancien

La plupart des sites en abri où les restes osseux sont bien conservés (Vionnaz [95], Ogens [6], Baulmes [72], Birmatten [12]) ont livré de l'industrie en matière dure animale, composée d'outillage (pointes, lissoirs, biseaux, raclours) en os, bois de cerf ou canines de suidés, et d'objets de parure dont nous parlerons plus loin.

A partir de la récente étude de A. Winiger sur l'industrie de Vionnaz [95] il nous a paru intéressant d'en aborder deux aspects.

On constate tout d'abord la prédominance des outils sur canines de sanglier (fig. 112, 1-3). Ces pièces présentent toutes des chanfreins latéraux, situés dans la plupart des cas au milieu de l'outil, souvent sur le bord droit. Ces chanfreins, façonnés à partir de la face interne du support, sont peu profonds. Ils montrent, à moins d'être complètement usés, des stigmates de mise en forme par raclage (silex ou quartz), jamais par percussion. En ce qui concerne les traces d'utilisation, on observe un émoussé qui dénote un travail sur des matières relativement tendres. Dans plusieurs cas, des traces de compression

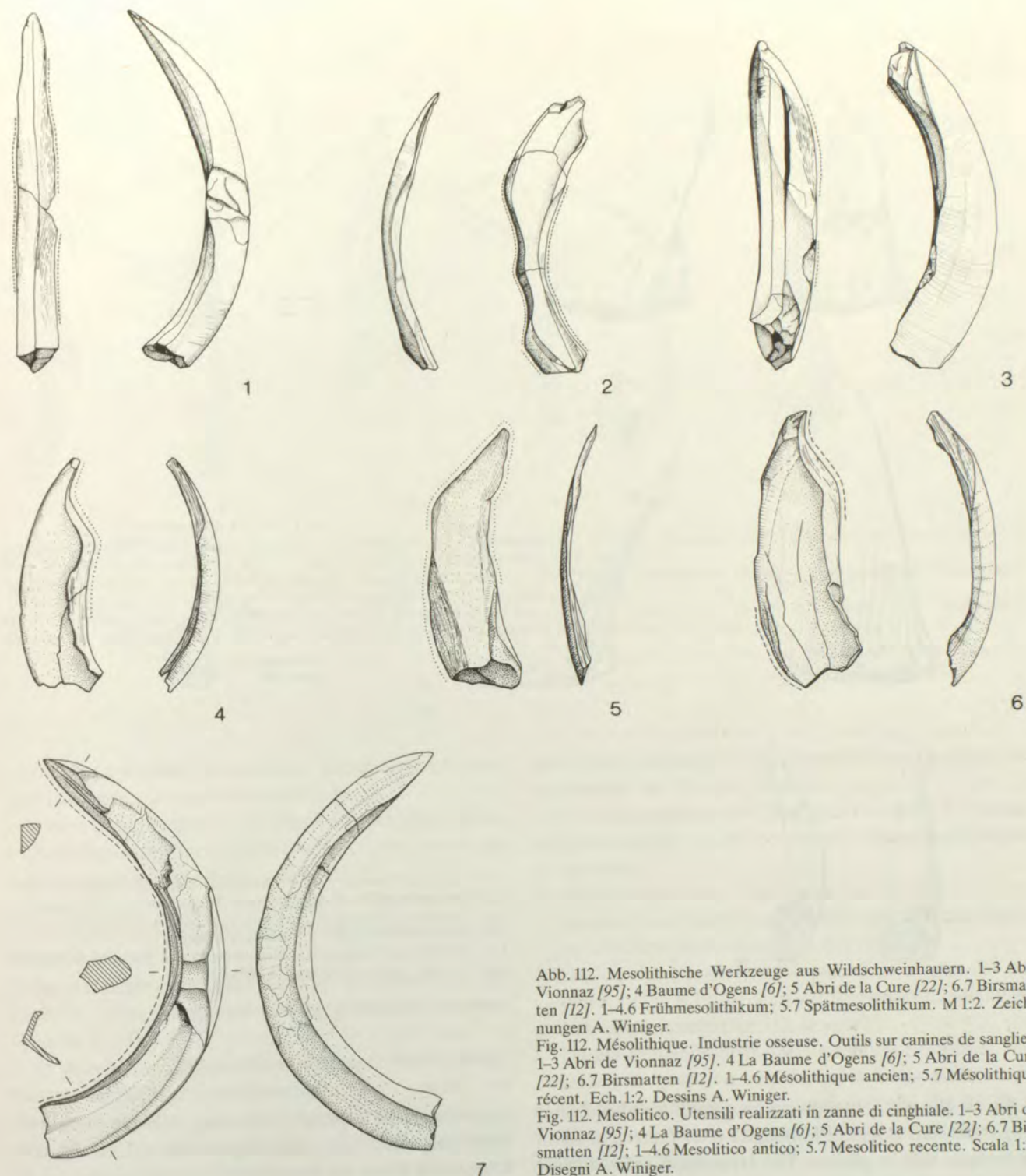


Abb. 112. Mesolithische Werkzeuge aus Wildschweinhauern. 1-3 Abri Vionnaz [95]; 4 Baume d'Ogens [6]; 5 Abri de la Cure [22]; 6.7 Birmatten [12]. 1-4.6 Frühmesolithikum; 5.7 Spätmesolithikum. M 1:2. Zeichnungen A. Winiger.  
Fig. 112. Mésolithique. Industrie osseuse. Outils sur canines de sanglier. 1-3 Abri de Vionnaz [95]. 4 La Baume d'Ogens [6]; 5 Abri de la Cure [22]; 6.7 Birmatten [12]. 1-4.6 Mésolithique ancien; 5.7 Mésolithique récent. Ech. 1:2. Dessins A. Winiger.  
Fig. 112. Mesolitico. Utensili realizzati in zanne di cinghiale. 1-3 Abri de Vionnaz [95]; 4 La Baume d'Ogens [6]; 5 Abri de la Cure [22]; 6.7 Birmatten [12]; 1-4.6 Mesolitico antico; 5.7 Mesolitico recente. Scala 1:2. Disegni A. Winiger.

chem Druck auf schabende Bewegungen hin und nicht auf eine Benützung in Längsrichtung, als Messer.

Wozu wurden diese Geräte verwendet? Der Vergleich der archäologischen Ergebnisse, der den Gebrauch als «Schaber für weiche Materialien» ergibt, mit Beispielen aus der Ethnologie, erlaubt die Formulierung von Hypothesen über ihre Funktion. In Neu-Guinea benützen mehrere Volksgruppen (Dani, Eipo, Wano, Asmat) Schweinhauer (Armbruster 1988). Neben der wichtigen

transversales indiquer une action de raclage, et non l'utilisation longitudinale, comme couteau.

A quoi ont servi ces outils? La confrontation des résultats de l'analyse archéologique, qui précise une utilisation pour «racler des matériaux tendres», à des exemples ethnographiques permet de formuler des hypothèses sur la fonction de ces outils. En Nouvelle-Guinée, plusieurs groupes ethniques (Dani, Eipo, Wano, Asmat) se servent de dents de suidés (Armbruster 1988). A part leur rôle

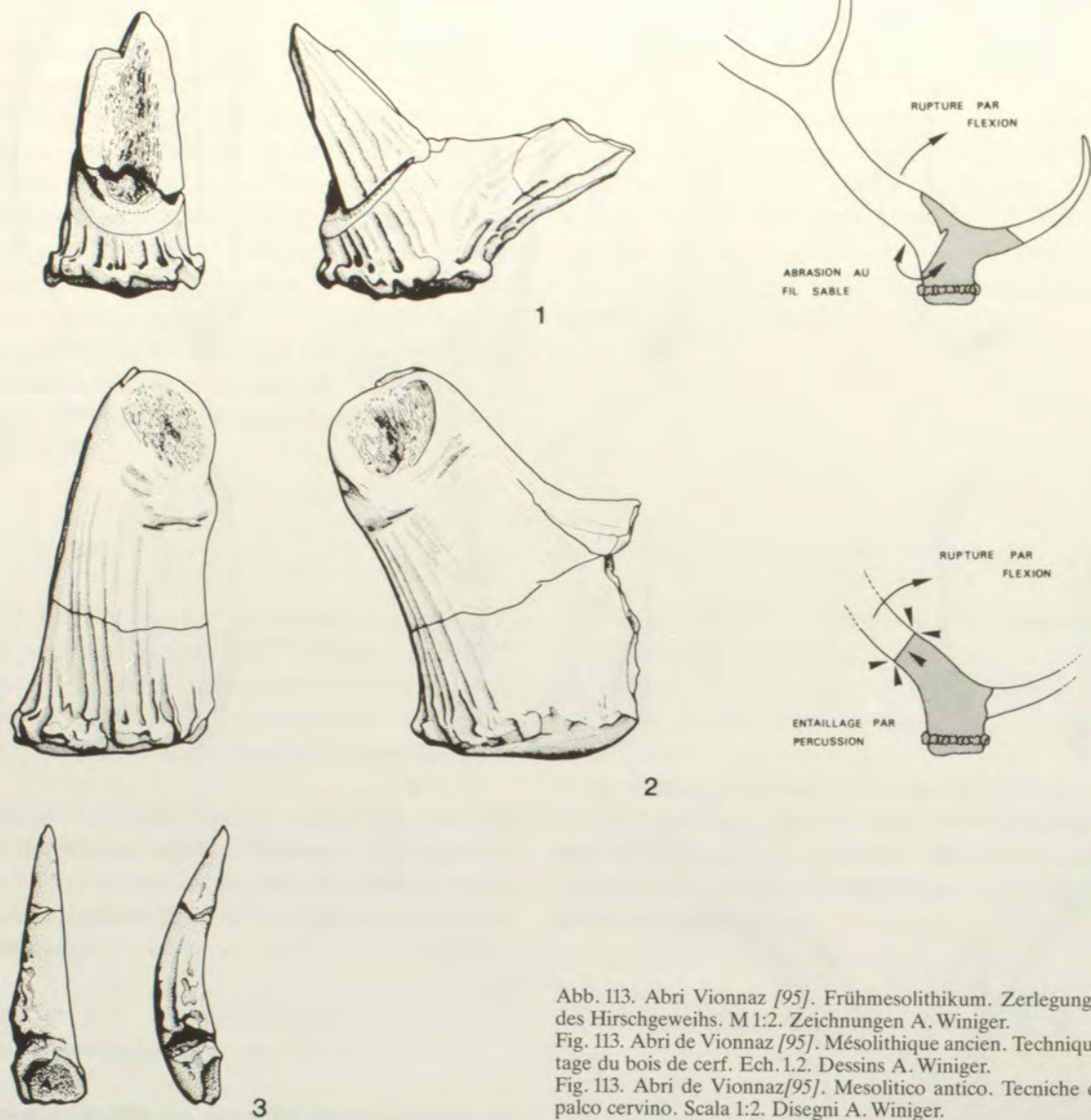


Abb. 113. Abri Vionnaz [95]. Frühmesolithikum. Zerlegungstechniken des Hirschgeweihs. M 1:2. Zeichnungen A. Winiger.  
 Fig. 113. Abri de Vionnaz [95]. Mésolithique ancien. Techniques de débitage du bois de cerf. Ech. 1:2. Dessins A. Winiger.  
 Fig. 113. Abri de Vionnaz [95]. Mesolitico antico. Tecniche di taglio di palco cervino. Scala 1:2. Disegni A. Winiger.

Rolle als Schmuck werden sie hauptsächlich als Schaber eingesetzt, um Bogen, Pfeilschäfte oder Lanzen in Form zu bringen und zu glätten. Die Hypothese eines solchen Gebrauchs ist sicher sehr attraktiv, wenn man die Bedeutung von Pfeil und Bogen für diese prähistorische Bevölkerung in Betracht zieht.

Viele Fundstellen, auch spätmesolithische, haben aus Wildschweinhauern gefertigte Geräte geliefert. Genaue Untersuchungen wären sehr interessant, um die oben erläuterten Hypothesen zu bestätigen. Einige Geräte aus Ogens [6] (Abb. 112,4), Baulmes [22] (Abb. 112,5) und Birmatten [12] (Abb. 112,6.7) konnten ebenfalls untersucht werden: Die Ergebnisse sind durchaus vergleichbar mit denen aus Vionnaz [95].

important dans la parure, elles sont utilisées essentiellement comme raclours, pour régulariser et lisser les arcs, hampes de flèche ou lances.

L'hypothèse d'une telle fonction est évidemment très séduisante pour le Mésolithique, en tenant compte de l'importance de l'arc et de la flèche pour ces populations préhistoriques.

De nombreux sites, attribuables également au Mésolithique récent, ont livré des objets façonnés à partir de canines de sanglier. Il serait très intéressant de les étudier en détail pour confirmer les hypothèses émises ci-dessus. Un échantillon de quelques pièces, provenant d'Ogens [6] (fig. 112,4), de Baulmes [22] (fig. 112,5) et de Birmatten [12] (fig. 112,6.7), a pu être testé: les résultats sont

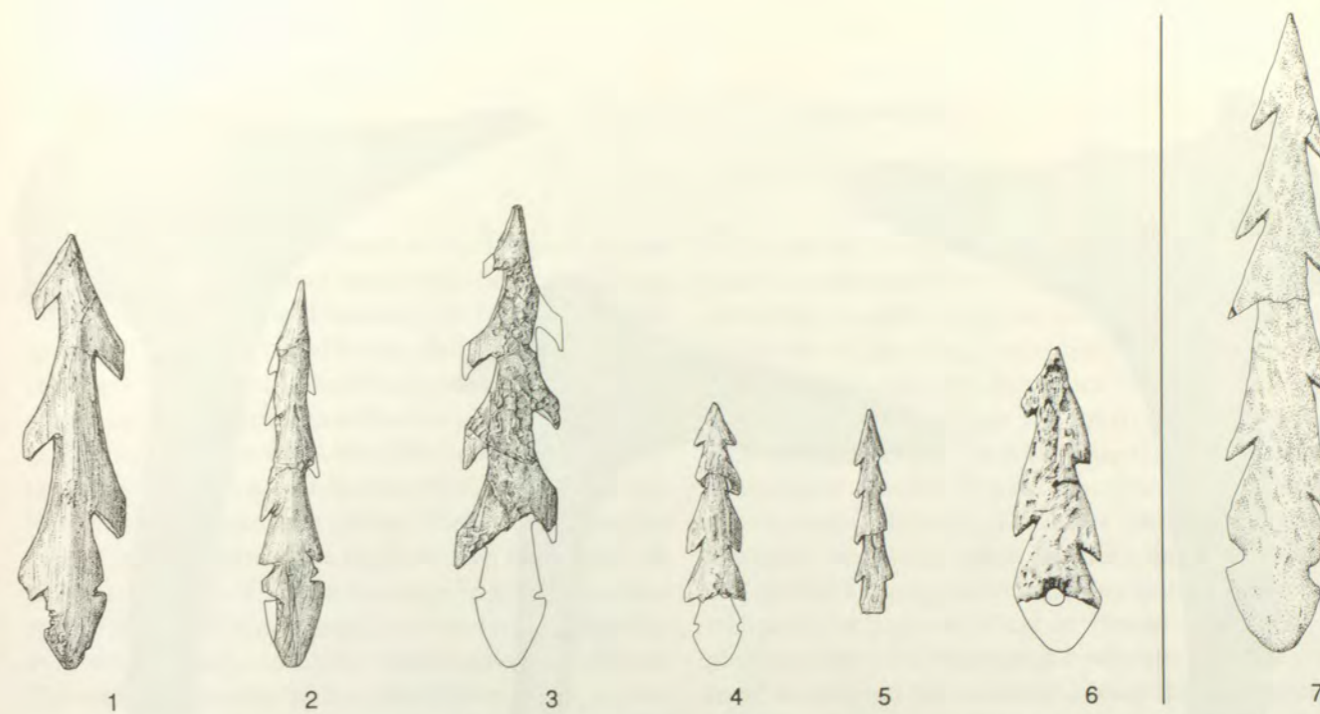


Abb. 114. Spätmesolithische Harpunenspitzen aus Hirschgeweih. 1-5 Liesbergmühle VI [46]; 6 Birmatten [12]; 7 Romagnano (Trentino, I). M 1:2. Nach Wyss 1979 1-5); nach Bandi 1963 (6); nach Broglio 1971 (7). Zeichnungen (6.7) A. Eglin.  
 Fig. 114. Mésolithique récent. Industrie osseuse. Têtes de harpons en bois de cerf. 1-5 Liesbergmühle VI [46]; 6 Birmatten [12]; 7 Romagnano (Trentino, I). Ech. 1:2. D'après Wyss 1979 (1-5); d'après Bandi 1963 (6); d'après Broglio 1971 (7). Dessins (6.7) A. Eglin.  
 Fig. 114. Mesolitico recente. Manufatti di osso. Punte di arpioni in palco cervino. 1-5 Liesbergmühle VI [46]; 6 Birmatten [12]; 7 Romagnano (Trentino, I). Scala 1:2. Da Wyss 1979 (1-5); da Bandi 1963 (6); da Broglio 1971 (7). Disegni (6.7) A. Eglin.

Zweitens werden verschiedene Zerlegungstechniken des Hirschgeweihs durch drei Funde belegt:

- Abwurfstange mit einer U-förmigen Trennrille an der Basis der ersten Sprosse, die charakteristisch ist für die Schnurtechnik («fil sablé»; Abb. 113,1);
- Abwurfstange; bei der ersten Sprosse Einschnitte, die mit einem scharfen Steinwerkzeug gehauen wurden (Abb. 113,2).
- Sprossenende mit tiefen Kerben in V-Form, die mit einem scharfen Steinwerkzeug gemeißelt wurden (Abb. 113,3).

In diesen drei Fällen erfolgt das eigentliche Durchtrennen durch Biegen und Brechen.

### 5.6.3.2. Das Spätmesolithikum

Die Knochengeräte, vor allem solche aus Hirschgeweih, sind im jüngeren Mesolithikum wesentlich häufiger. Sie sind wie in Süddeutschland durch das Vorkommen von Harpunenspitzen aus Hirschgeweih mit zwei Widerhakenreihen belegt (Abb. 114). Sie stammen mit Ausnahme jener von Schötz 7 [81] alle aus der Umgebung des Birstales (Liesbergmühle VI [46] und Birmatten [12]). Die Entdeckung einer Harpune dieses Typs in Romagnano (Trentino, I; Abb. 114,7), die für das Gebiet südlich der Alpen aussergewöhnlich ist, könnte auf trans-

tout à fait comparables aux observations effectuées sur les artefacts de Vionnaz [95].

En ce qui concerne le débitage du bois de cerf, 3 pièces nous renseignent sur différentes techniques appliquées à ce matériau:

- bois de chute avec, à la base du premier merrain, une gorge de sectionnement à profil en U, caractéristique de la technique du «fil sablé» (fig. 113,1);
- bois de chute portant sur le premier merrain des entailles faites à l'aide d'un outil tranchant, utilisé en percussion lancée (fig. 113,2)
- extrémité d'andouiller, avec entailles profondes, formant une gorge en V, pratiquées à l'aide d'un outil tranchant, employé en percussion posée (fig. 113,3).

Dans ces 3 cas, le sectionnement proprement dit s'effectue par flexion.

### 5.6.3.2. Mésolithique récent

L'industrie en matière dure animale, en bois de cerf particulièrement, est nettement plus abondante durant le Mésolithique récent. Elle est caractérisée, comme dans le sud de l'Allemagne, par la présence de têtes de harpons en bois de cerf à deux rangs de barbelures (fig. 114), provenant, à l'exception de celles de Schötz 7 [81], de la région de la vallée de la Birse (Liesbergmühle VI [46] et



Abb. 115. Schötz 7 [81]. Spätmesolithikum. «Hacken» aus Hirschgeweih. M 1:2. Photo SLM Zürich.  
 Fig. 115. Schötz 7 [81]. Mésolithique récent. «Pics» en bois de cerf. Ech. 1:2. Photo Musée National, Zurich.  
 Fig. 115. Schötz 7 [81]. Mesolitico recente. «Picche» in palco cervino. Scala 1:2. Foto Museo Nazionale, Zurigo.

## 5.7. Die Wirtschaft

### 5.7.1. Das Territorium

Die Kenntnis der Territorien ist grundlegend für das Verständnis der Jäger- und Sammlergesellschaften. Diese Gruppen sind mobil und wandern im Jahresablauf entsprechend ihren wirtschaftlichen Bedürfnissen. Die archäologische Fundstelle stellt nur ein Element eines viel grösseren Jahresterritoriums dar und gibt nur einen Teilaspekt der prähistorischen Realität wieder. Die Fundstellen können natürlich verschiedene Funktionen erfüllt haben und zu verschiedenen (Jahres-)Zeiten belegt worden sein. Das sich gegenseitig Ergänzen von Fundstellen ist ein wichtiger Faktor, der archäologisch schwierig nachzuweisen ist. Es ist immer heikel, die absolute Gleichzeitigkeit von zwei oder mehreren Fundstellen zu beweisen. Zudem kann dieselbe Station jährlich mehrmals, zu verschiedenen Zwecken, belegt worden sein. Eine archäologische Schicht mit Indizien einer Besiedlung zu jeder Jahreszeit impliziert nicht eine Besiedlung während des ganzen Jahres.

Trotz dieser Schwierigkeiten kann ein Beispiel im Mesolithikum angeführt werden: in Norditalien, im Adigetal (Trentino und Südtirol), korrespondieren Fundstellen im Tal mit den sehr zahlreichen Höhensiedlungen zwischen 1800 und 2300 m. Erstere, zum Beispiel Romagnano (Broglia/Kozłowski 1983), werden als Basislager angesehen, während die zweiten, insbesondere die berühmten Fundplätze des Colbricon (Bagolini/Dalmieri 1987), als Sommerjagdlager interpretiert werden. Obwohl keine tierische Reste erhalten sind, wurde die Hypothese einer spezialisierten Jagd auf Hochwild (Steinbock, Murmeltier) in Betracht gezogen (Bagolini et al. 1983).

Wir glauben, dass sich die archäologische Forschung diesen Themen zuwenden sollte, damit eine breitere und globalere Vorstellung der prähistorischen Realität entsteht. Zum Beispiel die kürzliche Entdeckung eines Felsschutzdaches in der Nähe von Château-d'Ex [17] (Waadtländer Voralpen) ermöglicht uns weitere Forschungen in dieser Richtung. Die Fauna ist sehr gut erhalten (Abb. 116) und wird Aufschluss geben können über Belegungszeiten und erjagte Tierarten. Die unmittelbare Nähe eines qualitativ hochwertigen Silexvorkommens stellt sicher einen wichtigen Faktor für die Wahl des Siedlungsplatzes und für seine Funktion dar.

### 5.7.2. Die Ressourcen

Die Jäger und Sammler des Spätpaläolithikums und des Mesolithikums nutzten systematisch unterschiedliche Ressourcen aus verschiedenen Bereichen ihrer natürlichen Umwelt. Die Lage der Fundstellen ist häufig Aus-

## 5.7. L'économie

### 5.7.1. Le territoire

La notion de territoire est un concept fondamental pour la compréhension des sociétés de chasseurs-cueilleurs. Ces groupes sont mobiles et se déplacent au cours de l'année en fonction de leurs besoins économiques. Le site archéologique n'est qu'un des éléments d'un territoire annuel beaucoup plus vaste et n'offre qu'une vision partielle de la réalité préhistorique. Les sites peuvent évidemment remplir diverses fonctions, être occupés à des moments différents, à d'autres saisons. La complémentarité entre sites est un facteur important, qu'il est très difficile à mettre en évidence du point de vue archéologique. Il est toujours délicat de démontrer que deux ou plusieurs sites sont strictement contemporains. De plus, le même site peut être occupé plusieurs fois dans l'année, à des fins diverses. Un niveau archéologique présentant des indices d'occupation à toutes les saisons de l'année n'implique pas une occupation continue durant toute l'année.

Malgré toutes ces difficultés, un exemple de complémentarité a été mis en évidence, pour le Mésolithique, en Italie du Nord, dans la vallée de l'Adige (Trentin et Haut-Adige), entre gisements de plaine et de très nombreux sites d'altitude, entre 1800 et 2300 m. Les premiers, à l'exemple de l'abri de Romagnano (Broglia/Kozłowski 1983), sont considérés comme des camps de base alors que les seconds, à l'instar des fameux sites du Colbricon (Bagolini/Dalmeri 1987), sont interprétés comme des campements de chasse estivaux. Malgré l'absence de restes fauniques conservés, l'hypothèse d'une chasse spécialisée aux espèces montagnardes (bouquetin, marmotte) est proposée (Bagolini et al. 1983).

A notre avis, la recherche archéologique devrait s'orienter dans cette direction, pour permettre une vision plus large et plus globale de la réalité préhistorique. Par exemple, la découverte récente d'un abri sous bloc près de Château-d'Ex [17], dans les Préalpes vaudoises, nous donne l'occasion de faire avancer les connaissances dans cette voie. La faune y est parfaitement conservée (fig. 116) et permettra de préciser les saisons d'occupation et les ressources animales exploitées. La proximité immédiate d'un affleurement de silex de très bonne qualité représente certainement un facteur déterminant dans le choix du site et sa fonction.

### 5.7.2. Les ressources

Les chasseurs-cueilleurs épipaléolithiques et mésolithiques exploitent des ressources systématiquement diversifiées, provenant de secteurs variés de leur environ-

alpine Kontakte ab dem jüngeren Mesolithikum an hinweisen (Broglia 1984).

Die 30 vollständigen oder fragmentarischen Exemplare, die in der Schweiz bekannt sind, zeigen eine erstaunliche Vielfalt sowohl hinsichtlich der Form wie auch hinsichtlich der Herstellungstechnik. Normalerweise sind die zwei Widerhakenreihen asymmetrisch angeordnet. Die Basis ist jeweils auf verschiedene Arten ausgebildet: der häufigste Typ hat eine zungenförmige Basis und seitliche Kerben für die Verbindung der Harpunenspitze mit dem Schaft (wahrscheinlich aus Holz). Die übrigen haben eine rechteckige Basis, mit oder ohne Durchbohrung.

In Schötz 7 [81] sind die Knochengeweide sehr vielfältig und erfindungsreich (Wyss 1979) gestaltet, mit aussergewöhnlichen Beilklingen und «Hacken» (Abb. 115).

Birsmatten [12]). La découverte, exceptionnelle pour le sud des Alpes, d'un harpon de ce type, à Romagnano (Trentin, I; fig. 114,7), pourrait indiquer des contacts transalpins dès le Mésolithique récent (Broglia 1984).

Les 30 exemplaires connus pour la Suisse, entiers ou fragmentaires, montrent une étonnante variété, aussi bien dans la forme que dans le mode de fabrication. En général, les deux rangs de barbelures sont disposés de manière asymétrique. Les bases sont de différents types: les plus fréquentes sont en forme de languette, à coches latérales pour permettre la fixation du lien reliant la tête du harpon à sa hampe (en bois probablement), les autres sont des bases rectilignes, avec ou sans perforation.

A Schötz 7 [81], l'industrie en os et bois de cerf est extrêmement riche et originale (Wyss 1979), avec notamment des haches et des «pics» (fig. 115) tout à fait exceptionnels.

druck dieses Willens zu einer optimalen Versorgung. Der abri Vionnaz [85] beispielsweise liegt am Übergang zwischen zwei Naturräumen: Auf der einen Seite befindet sich die Rhoneebene mit ihren Ressourcen aus dem Wasser (Forellen, Enten, Biber, Schildkröten, Mollusken usw.) und auf der andern das bewaldete Hinterland für die Jagd auf grosse Säugetiere (Hirsch, Wildschwein, Reh, Bär) oder auf kleine Pelztier (Wildkatze, Fuchs, Dachs, Marder). Ebenso ziehen die spätpaläolithischen und mesolithischen Siedlungen in der Umgebung von Wauwil (LU) Nutzen aus den Reichtümern von Seen (Mooren) und Wäldern (Abb. 122).

Die Vielfalt der wirtschaftlichen Ressourcen zeigt sich archäologisch durch ein breites Spektrum erhaltener Tierknochen (s. Kap. 2.4.3.).

Die Untersuchung von heutigen Jäger- und Sammlergesellschaften beweist aber auch die entscheidende Wichtigkeit der pflanzlichen Produkte, in erster Linie natürlich für die Ernährung, aber auch für medizinische oder handwerkliche Verwendungszwecke (Holz, Fasern, Harze usw.). Diese Produkte sind leider in den seltensten Fällen erhalten. Die grosse Menge verkohlter Haselnusschalen in allen Fundstellen des Boreal ist eines der wenigen Zeugnisse der Nutzung von Pflanzen während des Mesolithikums.

Die Vermehrung der Versorgungsquellen vermindert offensichtlich die Risiken von Nahrungsmangel oder Hungersnot, indem sie die Ausbeutung einer bestimmten Ressource des Gebietes verhindert. Diese Strategie bedingt sehr gute Kenntnisse der Natur.

Solches Wissen findet seinen Ausdruck in den für geschlagene Steingeräte (Silex, Quartz) verwendeten Rohstoffen: Sie bestehen natürlich aus regionalen Produkten, aber auch aus solchen entfernterer Gegenden.

Die Rohstoffe von Jänet [38] stammen in den meisten Fällen aus der Molasse und den benachbarten Moränen, einige Stücke vom Fuss des Jura (50 km SW, 70 km NE; Affolter 1991a).

In Les Grippons [35] wird das lokale Silexvorkommen systematisch ausgebeutet, sogar wenn Rohstoffe aus weiter entfernten Gebieten und von besserer Qualität bekannt sind (Affolter 1991b).

In Vionnaz [95] beobachtet man die Verwendung lokaler Rohstoffe von minderer Qualität (Lias) aus der Umgebung der Fundstelle sowie von Rohmaterial besserer Qualität aus der Alpenregion (Quartz, Radiolarit) daneben einige Stücke aus weit entfernten Lagerstätten.

Generell sind im Frühmesolithikum die technologischen Anforderungen (Qualität der Rohstoffe) gering, und die Wahl lokaler Rohstoffe, sogar solcher von minderer Qualität, setzt sich gegen allochthone Rohstoffe guter Qualität, die schwerer zugänglich sind, durch. Diese Strategie zielt auf eine Reduzierung des Zeitaufwandes für

nement naturel. La position des sites est souvent caractéristique de cette volonté de multiplication des possibilités d'approvisionnement. Par exemple, l'abri de Vionnaz [95] se trouve à l'articulation de deux biotopes: la plaine du Rhône et ses ressources aquatiques (truites, canards, castors, tortues, mollusques) et l'arrière-pays forestier pour la chasse aux grands mammifères (cerfs, sangliers, chevreuils, ours) ou au petit gibier à fourrure (chat sauvage, renard, blaireau, martre). De même, les établissements épipaléolithiques et mésolithiques de la région de Wauwil (LU) bénéficient des richesses lacustres (palustres) et forestières (fig. 122).

La diversité des ressources économiques s'exprime archéologiquement par le large éventail des os animaux conservés (voir chap. 2.4.3.).

Pourtant, l'étude des chasseurs-cueilleurs subactuels démontre l'importance capitale des produits végétaux dans l'alimentation bien entendu, mais également pour des usages médicaux ou artisanaux (bois, fibres, résines, etc.). Ces produits ne sont malheureusement presque jamais conservés et l'abondance des coquilles de noix carbonisées dans tous les sites daté du Boréal (maximum du développement du coudrier) est un rare témoin de l'exploitation du monde végétal durant le Mésolithique.

La multiplication des sources d'approvisionnement diminue évidemment les risques de pénurie ou de disette, en évitant la surexploitation d'une ressource particulière du territoire. Cette stratégie implique une excellente connaissance du milieu naturel.

Cette connaissance s'exprime à travers les matières premières utilisées pour la fabrication des outils et des armes en pierre taillée (silex, quartz): elles se composent évidemment de produits régionaux mais aussi originaires de contrées plus lointaines.

A Jänet [38], les matières premières proviennent pour la plupart de la molasse et des moraines avoisinantes, quelques pièces du pied du Jura (50 km SW, 70 km NE; Affolter 1991a).

Aux Grippons [35], le silex local est exploité systématiquement, même si des matières premières de provenance plus éloignée, de meilleure qualité, sont connues (Affolter 1991b).

A Vionnaz [95], on observe une utilisation de produits locaux (Lias), de qualité médiocre, provenant des environs du site, de matériaux régionaux de meilleure qualité, d'origine alpine (quartz, radiolarite), et de quelques éléments d'origine lointaine.

D'une manière générale, pour le Mésolithique ancien, les contraintes technologiques (qualité des matériaux) sont peu élevées et le choix de matières premières locales, même de qualité médiocre, s'impose par rapport aux matériaux allochtones de bonne qualité, mais d'accès plus difficile. Cette stratégie vise à diminuer le coût, en temps investi, de la collecte de matière première. La



Abb. 116. Château-d'Ex [17]. Kulturschicht unter einem Felschuttdach mit Silex und guten Knochens. Photo P. Crotti.  
Fig. 116. Château d'Ex [17], abri sous bloc. Surface d'occupation, avec silex et os bien conservés. Photo P. Crotti.  
Fig. 116. Château d'Ex [17]. Riparo sotto masso. Superficie di occupazione con selci ed ossa ben conservati. Foto P. Crotti.

das Beschaffen von Rohstoffen ab. Verglichen mit dem Magdalenien werden die Versorgungsgebiete deutlich kleiner.

### 5.7.3. Tausch und Handel

Die wahrscheinlich eher kleinen spätpaläolithischen und mesolithischen Gruppen waren sicher nicht von ihren Nachbarn isoliert. Diese Beziehungen dürften den Austausch der unterschiedlichsten Güter und wohl auch von Informationen u.ä. mitbeinhaltet haben.

Der Handel mit Schmuck, der vom Jungpaläolithikum an belegt ist, stellt ein sehr gutes Beispiel dar. Es finden sich hierzu sehr gute ethnologische Parallelen.

taille des territoires d'approvisionnement est en nette réduction, comparée à celle que l'on évalue pour le Magdalénien.

### 5.7.3. Les échanges

Les groupes épipaléolithiques et mésolithiques, de taille probablement assez restreinte, ne sont certainement pas isolés de leurs voisins. Ces relations devaient s'exprimer par des échanges de diverses natures.

La circulation d'objets de parure, bien connue par l'ethnologie, en est un très bon exemple. Cette pratique est attestée dès le Paléolithique supérieur.



Abb. 117. Mesolithischer Schmuck. 1.5.6.8.9 Hirschgrandeln (Hirschzähne); 2-4.7.10 durchbohrte Muscheln (*Columbella rustica*); 11-13 durchbohrte fossile Muscheln (*Bayana*). 1-4 Abri Vionnaz [95]; 5-7 Baume d'Ogens [6]; 8-10 Birmatten [12]; 11-13 Ritzigrund [72]. 1-7.9.11-13 Frühmesolithikum; 8.10 Spätmesolithikum. M 1:1. Zeichnungen A. Winiger (1-10); R. Jagher (11-13).  
 Fig. 117. Mésolithique. Objets de parure. 1.5.6.8.9 croches (canines) de cerf perforés; 2-4.7.10 colombelles (*Columbella rustica*) perforées; 11-13 coquillages fossiles perforés (*Bayana*). 1-4 abri de Vionnaz [95]; 5-7 la Baume d'Ogens [6]; 8-10 Birmatten [12]; 11-13 Ritzigrund [72]. 1-7.9.11-13 Mésolithique ancien; 8.10 Mésolithique récent. Ech. 1:1. Dessins A. Winiger (1-10); R. Jagher (11-13).  
 Fig. 117. Mesolitico. Oggetti di ornamento. 1.5.6.8.9 canini (atrofici) di cervo perforati; 2-4.7.10 colombelle (*Columbella rustica*) perforate; 11-13 conchiglie fossili perforate (*Bayana*). 1-4 abri de Vionnaz [95]; 5-7 la Baume d'Ogens [6]; 8-10 Birmatten [12]; 11-13 Ritzigrund [72]. 1-7.9.11-13 Mesolitico antico; 8.10 Mesolitico recente. Scala 1:1. Disegni A. Winiger (1-10); R. Jagher (11-13).

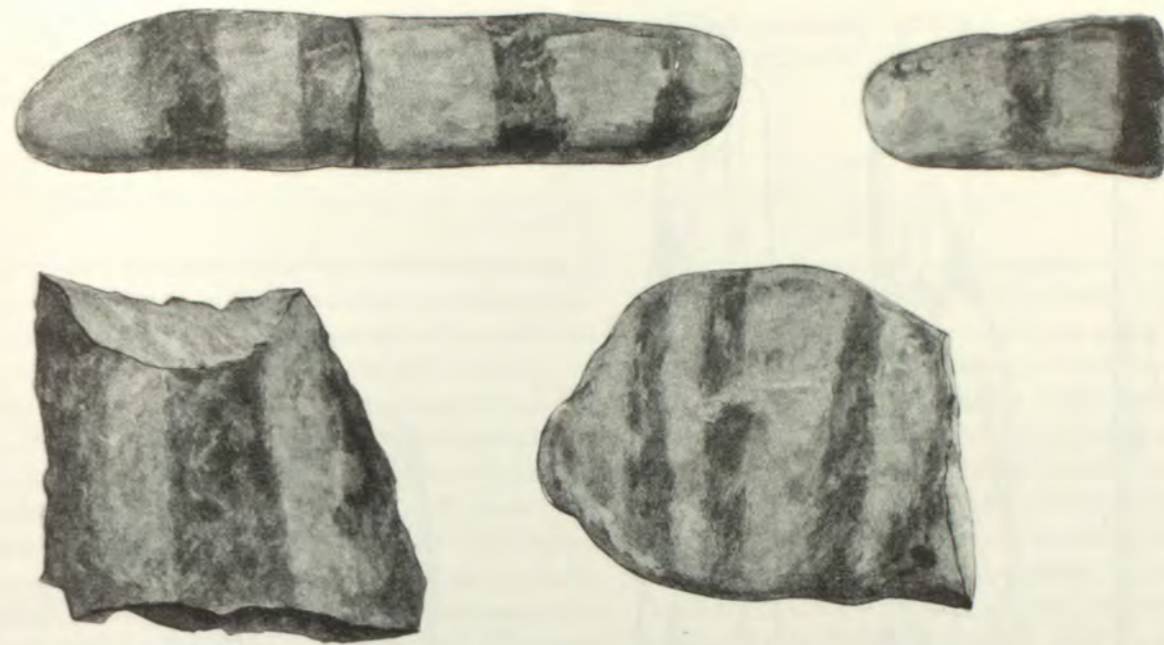


Abb. 118. Birseck-Ermitage [10]. Spätpaläolithische (Azilien) bemalte Kiesel. M 1:1. Nach Sarasin 1918, Taf. 3. Siehe auch Umschlag, Rückseite.  
 Fig. 118. Birseck-Ermitage [10]. Epipaléolithique (Azilien). Galets peints. Ech. 1:1. D'après Sarasin 1918, Taf. 3. Voir aussi couverture, verso.  
 Fig. 118. Birseck-Ermitage [10]. Epipaleolitico (Aziliano). Ciottoli dipinti. Scala 1:1. Da Sarasin 1918, Taf. 3. V. anche copertina.

Im Mesolithikum zeugt die Ausbreitung der *Columbella-Anhänger* (*Columbella rustica*), von der Mittelmeerküste entlang der Rhone-Achse, vom Fernhandel über mehrere hundert Kilometer. Diese durchbohrten Muscheln (Abb. 117,2-4.7.10) sind bis nach La Fru (Savoie, F; Pion et al. 1990), Culoz (Ain, F; Vilain 1966), Vionnaz [95] und Ogens [6] im Frühmesolithikum, und bis nach Birmatten [12] sowie zur Grosse-Ofnet-Höhle (Bayern, D) im Spätmesolithikum gelangt. Man findet sie auch in Norditalien (Südtirol und Friaul), wo sie vermutlich von der Adria stammen.

Die Entdeckung dreier perforierter, fossiler *Bayana*-Muscheln in Ritzigrund (Abb. 117,11-13), die aus dem Pariser Becken stammen, weist auf eine weitere Verbreitungsachse von Norden nach Süden. In einem ebenfalls frühmesolithischen Komplex in Bavans [7], ist diese Handelsachse bestätigt durch das Vorkommen von Schmuck aus Muscheln (*Potamides*), die aus dem Pariser Becken oder dem Mainzer Becken stammen und die im Südwesten Deutschlands (Obere Donau) ebenfalls bekannt sind.

Es gibt wenige Indizien, aber man ist geneigt, für das Frühmesolithikum zwei Zirkulationsachsen für Muscheln anzunehmen, die für das Beuronien in den grossen tertiären Becken und für das Sauveterrien im Mittelmeerraum ihren Ursprung haben.

Pour le Mésolithique, la diffusion, à partir des côtes de la Méditerranée, le long de l'axe rhodanien, de pendentifs en colombelles (*Columbella rustica*), est très révélatrice de ces échanges à longue distance, sur plusieurs centaines de kilomètres. Ces coquillages perforés (fig. 117,2-4.7.10) sont acheminés jusqu'à La Fru (Savoie, F; Pion et al. 1990), Culoz (Ain, F; Vilain 1966), Vionnaz [95] et Ogens [6] au Mésolithique ancien, Birmatten [12] et Grosse Ofnet Höhle (Bavière, D) au Mésolithique récent. On les retrouve également dans les Pyrénées et en Italie du Nord (Haut-Adige et Frioul), provenant dans ce dernier cas de l'Adriatique.

La découverte à Ritzigrund de 3 coquilles fossiles perforées de *Bayana* (fig. 117,11-13), originaires du bassin parisien, indique un autre axe de diffusion, du nord au sud. A Bavans [7], également en contexte mésolithique ancien, la présence d'autres parures en coquillages fossiles (*Potamides*), connus aussi dans le sud-ouest de l'Allemagne (Haut Danube), issus du bassin parisien ou du bassin de Mayence, confirme cette direction d'échanges.

Les indices sont minces, mais il est tentant de postuler, pour le Mésolithique ancien, l'existence de deux réseaux de circulation de coquillages, originaires des grands bassins tertiaires en milieu beuronien, de la Méditerranée pour le Sauveterrien.

## 5.8. Kunst und Schmuck

Zeugnisse der Kunst, die aus dem Spätpaläolithikum und Mesolithikum erhalten sind, sind sehr selten, man muss jedoch bedenken, dass Kunst auch auf vergänglichem Material zum Ausdruck kommen kann. Kunstgegenstände und Wandmalerei aus dem Ende des Paläolithikums zeigen eine sehr grosse Regelmässigkeit in den gewählten Themen über ein weites, in der Ausbreitung dem Magdalénien entsprechendes Gebiet. Diese Kunst war sicher getragen von einer wohldefinierten Gedankenwelt und symbolischen Vorstellung. Es ist wahrscheinlich, dass sich die Kultur, nicht nur die wirtschaftliche und materielle, sondern auch die soziale und religiöse, im Spätpaläolithikum grundlegend verändert hat.

### 5.8.1. Die Kunst

Die Kunst des Azilien unterscheidet sich von der der vorausgehenden Phasen klar durch die Aufgabe der figurlichen Darstellungen zugunsten einer «abstrakten» Kunst, die sehr schwierig zu interpretieren ist.

Bemalte Kiesel mit Motiven wie Punkte, Quer- und Längsstreifen, Wellenlinien, Kreuze usw. sind für das Azilien charakteristisch. Dazu kommen gravierte Steine (z. B. Rochedane, Doubs, F) und, seltener, geritzte Knochen.

## 5.8. L'art et la parure

Les témoignages artistiques conservés pour l'Épipaléolithique et le Mésolithique sont très rares, mais il faut garder à l'esprit que l'art a pu s'exprimer sur des matériaux périssables. L'art mobilier et pariétal de la fin du Paléolithique, qui montre une très grande régularité dans les thèmes choisis sur un territoire très vaste, correspondant à l'extension du Magdalénien, était certainement soutenu par une pensée et une vision symbolique bien définies. Avec l'Épipaléolithique, il est probable que la culture se modifie très profondément, non seulement du point de vue économique et matériel, mais également sur le plan social et religieux.

### 5.8.1. L'art

L'art azilien se différencie nettement du précédent par l'abandon des représentations figuratives au profit d'un art essentiellement «abstrait», très difficile à interpréter.

Les galets peints, caractéristiques de l'Azilien, présentent des motifs géométriques tels que points, traits transversaux et longitudinaux, lignes ondulées, croix, etc. A cela s'ajoutent des galets gravés, comme à Rochedane (Doubs, F) et de rares os incisés.

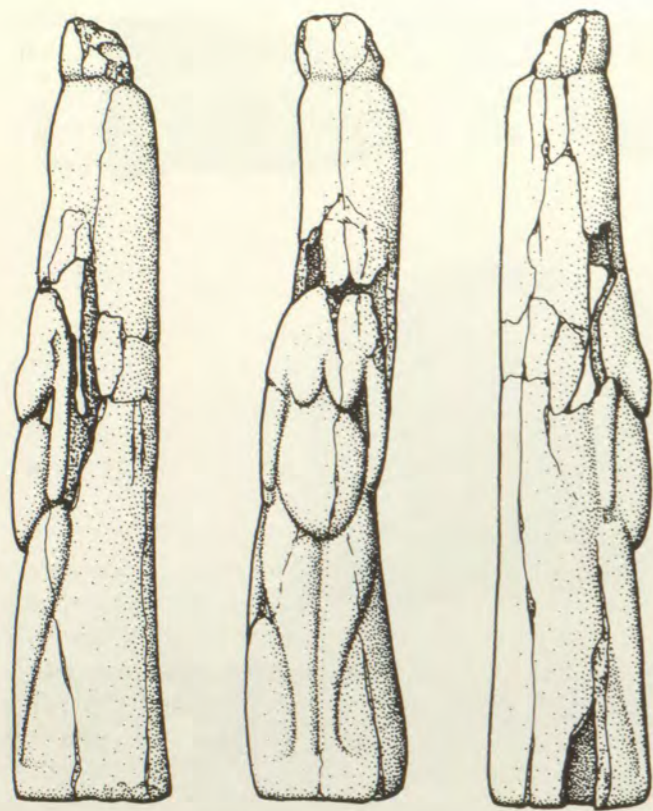


Abb. 119. Riparo Gaban (Trentino, I). Spätmesolithische weibliche Statuette aus Hirschgeweih. M 1:1. Zeichnung Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento.  
 Fig. 119. Abri Gaban (Trentin, I). Mésolithique récent. Statuette féminine en bois de cerf. Ech. 1:1. Dessin Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento.  
 Fig. 119. Riparo Gaban (Trentino, I). Mesolitico recente. Statuette femminile in palco cervino. Scala 1:1. Disegno Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento.

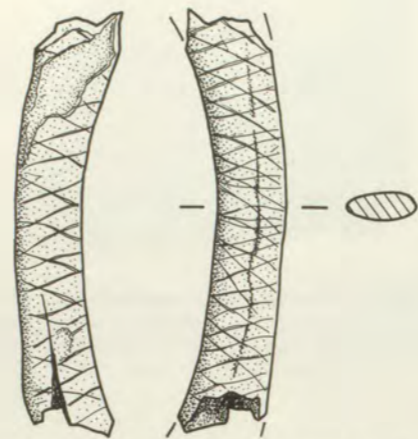


Abb. 120. Birmatten [12]. Spätmesolithischer geritzter Knochen. M 1:1. Zeichnung A. Winiger.  
 Fig. 120. Birmatten [12]. Mésolithique récent. Os gravé. Ech. 1:1. Dessin A. Winiger.  
 Fig. 120. Birmatten [12]. Mesolitico recente. Osso inciso. Scala 1:1. Disegno A. Winiger.

In der Höhle von Birseck-Ermitage [10] wurden nahezu 300 Kiesel gefunden, von denen 145 Farbspuren aufwiesen. Die Motive sind hauptsächlich Querstreifen (Abb. 118 und Umschlag, Rückseite).

Die Bedeutung dieser Kunstgegenstände, die das Abstraktionsvermögen der letzten Jäger dokumentieren, bleibt unbekannt. Einige Autoren sehen darin eine extreme Schematisierung der Magdalénien-Figuren, andere numerische Aufzeichnungen. Eine neue Studie über die gesamten Azilien-Steine zeigt, dass die Anordnung der Motive keineswegs zufällig ist, dass sie folglich eine Ordnung darstellen, deren Sinn uns entgeht (Couraud 1985). Die Verbreitung der Azilien-Steine umfasst Asturien (E), Südwestfrankreich (Aquitanien, Pyrenäen), das Rhonebecken und den Jura. Einige Entdeckungen sind auch in Italien bekannt.

Während des Mesolithikums hält sich die Tendenz zur geometrischen Darstellung im künstlerischen Ausdruck, mit einigen Ausnahmen wie z.B. der berühmten Frauenstatuette aus Hirschgeweih vom Riparo Gaban (Trenti-

La grotte de Birseck-Ermitage [10] a livré près de 300 galets dont 145 portent des traces de colorants. Les motifs sont essentiellement des traits transversaux (fig. 118 et couverture, verso).

La signification de ces manifestations artistiques, qui illustrent l'esprit d'abstraction des derniers chasseurs, demeure inconnue. Certains auteurs y voient une schématisation extrême des figures magdaléniennes, d'autres des notations numériques. Une étude récente de l'ensemble des galets aziliens démontre que la disposition des motifs n'est nullement aléatoire, qu'ils présentent donc une organisation, dont le sens nous échappe (Couraud 1985). L'aire de répartition des galets aziliens comprend les Asturies (E), le sud-ouest de la France (Aquitaine, Pyrénées), le bassin du Rhône et le Jura. Quelques découvertes sont signalées en Italie également.

Durant le Mésolithique, la tendance géométrique de l'expression artistique se maintient, à quelques exceptions près, dont la fameuse statuette féminine en bois de cerf de l'abri Gaban (Trentin, I; fig. 119). En Suisse, une

no, I; Abb.119). In der Schweiz, in Birmatten, wurde eine mit Quadratmustern geritzte Rippe entdeckt, die ins Spätmesolithikum datiert (Abb. 120).

### 5.8.2. Der Schmuck

Neben den Muscheln, die häufig von weit her kommen (s. Kap. 5.7.3.), sind andere mesolithische Schmuckstücke in unserer Gegend belegt. Es handelt sich vornehmlich um perforierte Hirschgrandeln (Abb. 117,1.5.6.8.9), die in Baulmes [22], Vionnaz [95], Ogens [6] und Birmatten [12] gefunden wurden. In den drei letztgenannten Fundorten sind sie indirekt mit den durchbohrten Collumbella-Anhängern assoziiert. In Culoz (Ain, F) findet man diese beiden Elemente (12 Collumbella und 9 Hirschgrandeln) in einem Männergrab. In Cuzoul (Lot, F) und in Rastel (Alpes-Maritimes, F) wurden ebenfalls zwei Männer mit Collumbella-Schmuck bestattet. Im Gegensatz dazu scheint der Schmuck (nahezu 200 Hirschschaufeln und mehr als 4000 durchbohrte Schneckenhäuser) im Kollektivgrab der Grosse-Ofnet-Höhle (Bayern, D) den Frauen und Kindern vorbehalten gewesen zu sein.

### 5.9. Die Bestattungssitten

Die einzigen menschlichen Überreste aus dem Spätpaläolithikum, die in der Schweiz gefunden wurden, stammen aus der Bichon-Höhle [8]. Es handelt sich um einen jungen 20- bis 25jährigen «Cro-Magnon». Die letzten Untersuchungen und Analysen zeigen, dass es sich bei diesem anthropologisch sehr vollständigen Komplex nicht um eine Bestattung handelt (Egloff 1989), sondern um einen Jagdunfall (Morel 1993)!

Für das Mesolithikum muss die Bestattung von Birmatten [12] erwähnt werden. Leider erlaubt die vorhandene Dokumentation weder eine genaue Datierung noch eine detaillierte Beschreibung der Grabanlage. Eine neolithische Datierung kann nicht ganz ausgeschlossen werden. Der Tote war offenbar ohne Beigaben in gestreckter Rückenlage bestattet. Allerdings spricht der Ausgräber von Tierknochen, ohne dass ein klarer Zusammenhang zu der Bestattung ersichtlich wäre.

Eine andere, aussergewöhnliche Bestattungssitte konnte vor kurzem in Vionnaz [95] gezeigt werden: die Brandbestattung. Obwohl bisweilen verbrannte menschliche Gebeine auf mesolithischen Fundstätten gefunden werden, wie in Baulmes [22], Dalfsen-Overijssel (N) oder in einem der Gräber von Vedbaeck-Boldbaner (DK), ist nur eine einzige weitere, echte Brandbestattung bekannt. Es handelt sich um eine Grube aus Oirschot V (N) mit den verkohlten Überresten eines Kindes von 10

côte décorée de motifs quadrillés incisés, datée du Mésolithique récent, a été découverte à Birmatten (fig. 120).

### 5.8.2. La parure

En plus de coquillages, acheminés souvent sur de très longues distances (voir chap. 5.7.3.), d'autres éléments de parure mésolithiques sont attestés dans notre région: il s'agit essentiellement de croches (canines) de cerf perforées (fig. 117,1.5.6.8.9), présentes à Baulmes [22], Vionnaz [95], Ogens [6] et Birmatten [12]. Dans ces 3 derniers cas, elles sont associées, indirectement, aux colombelles perforées. A Culoz (Ain, F), on retrouve ces deux éléments (12 colombelles et 9 croches) dans une sépulture masculine. Deux autres sujets masculins, à Cuzoul (Lot, F) et Rastel (Alpes-Maritimes, F), sont enterrés avec des parures en colombelles. Par contre, dans les sépultures collectives de Grosse Ofnet Höhle (Bavière, D), les parures (près de 200 croches de cerf et plus de 4000 coquilles de gastéropodes perforées) semblent réservées aux femmes et aux enfants.

### 5.9. Les pratiques funéraires

Les seuls restes humains épipaléolithiques retrouvés en Suisse proviennent de la grotte du Bichon [8]. Il s'agit d'un jeune «Cro-Magnon» de 20 à 25 ans. Les dernières recherches et analyses entreprises démontrent que ces vestiges, très complets du point de vue anthropologique, ne témoignent pas d'une inhumation (Egloff 1989), mais d'un accident de chasse (Morel 1993)!

Pour le Mésolithique, il faut signaler la sépulture de Birmatten [12]. Malheureusement la documentation disponible ne permet pas de dater précisément cette sépulture ni de préciser l'aménagement de la tombe. On ne peut pas exclure l'hypothèse d'une datation néolithique. Le défunt, en position allongée sur le dos, a été enterré sans mobilier funéraire, bien que le fouilleur signale la présence d'os animaux, sans que l'on sache s'ils étaient en relation avec l'inhumation.

Une autre pratique funéraire, exceptionnelle, a été mise en évidence récemment à Vionnaz [95]: l'incinération. Bien que des ossements humains brûlés soient signalés quelquefois dans les sites mésolithiques, comme à Baulmes [22], Dalfsen-Overijssel (N) ou dans une des tombes de Vedbaeck-Boldbaner (DK), un seul autre exemple d'incinération véritable est connu: il s'agit d'une fosse, contenant les restes carbonisés d'un enfant de 10 à 13 ans, découverte à Oirschot V (N) et datée du Mésolithique ancien (Boréal; Arts/Hoogland 1987).

bis 13 Jahren, die ins ältere Mesolithikum (Boreal) datiert werden (Arts/Hoogland 1987).

In Vionnaz [95] wurden die menschlichen Gebeine auf etwas weniger als einem Quadratmeter konzentriert in einer gut geschützten Zone des Felsschuttdaches gefunden. Sie waren in eine kleine, oberflächlich angelegte Grube gelegt. Da hier keine Brandspuren (Holzkohle, gerötete Steine) gefunden wurden, kann man annehmen, dass die Verbrennung nicht an diesem Ort stattgefunden hat.

Die verschiedenen biophysischen Analysen der Knochen (A. Susini) zeigen, dass die Verbrennung bei hohen Temperaturen (mehr als 660°C) und während mehrerer Stunden erfolgt ist; dies setzt einen richtigen Scheiterhaufen und eine grosse Holzmenge voraus.

Andere Bestattungssitten sind für das Mesolithikum bezeugt, wie in der Grosse-Ofnet-Höhle (Bayern, D). Zwei recht erstaunliche Kollektivgräber, die aus 27 und 6 Menschenschädeln (4 Männer, 9 Frauen und 20 Kinder) bestehen, wurden dort gefunden. Sie sind sehr reich an Schmuckbeigaben und können um 7500 BP datiert werden (Gob 1990). Eine vergleichbare Entdeckung stammt aus der Höhle von Oberlarg (Oberelsass, F), wo eine (ins Boreal datierte) «Bestattung» einzig einen Schädel und einen Unterkiefer enthielt.

Im allgemeinen dominieren im Frühmesolithikum die Einzelbestattungen und die isolierten Höhlenbestattungen. Die ersten Gräberfelder gehen auf das Spätmesolithikum zurück und liegen in Küstengegenden (Portugal, Bretagne, Dänemark, Schonen). Sie weisen auf Veränderungen in der Struktur der mesolithischen Gesellschaften und auf den Anfang einer Sesshaftwerdung hin.

## 5.10. Endmesolithikum und Übergang zum Neolithikum

In den letzten zehn Jahren erneuerte sich das Wissen über den Anfang des Neolithikums der Schweiz grundlegend (Schiffedercker/Suter 1986; Gallay 1986; Stöckli 1990; Voruz 1991). Durch die Entdeckung neuer Fundstellen und die Kalibration der immer zahlreicheren C14-Daten konnte der Anfang des Neolithikums in unserem Land sehr viel früher angesetzt werden: Man datiert ihn in die zweite Hälfte des 6. Jahrtausends v. Chr. In vier Regionen beobachtet man – zwar oft noch vage – Indizien einer frühen Neolithisierung: Tessin (Donati 1986; Carazzetti 1986), Wallis (Gallay/Carazzetti/Brunier 1984), Nordschweiz (Guyan 1953; d'Aujourd'hui 1965) und Jura (Crotti/Pignat 1986; Jeunesse et al. 1991).

A Vionnaz les ossements humains ont été découverts concentrés sur un peu moins d'un mètre carré, dans une zone bien protégée de l'abri. Ils ont été déposés dans une petite cuvette, sommairement aménagée. La crémation n'a pas eu lieu sur place dans la mesure où aucune trace de combustion (charbons de bois, pierres rubéfiées) n'est observable à cet emplacement.

Les différentes analyses biophysiques effectuées sur les os par A. Susini montrent que la crémation s'est déroulée à haute température (plus de 660°C), durant plusieurs heures, ce qui implique un véritable bûcher funéraire et une grande quantité de bois.

D'autres pratiques funéraires sont attestées pour le Mésolithique, comme dans la grotte de Grosse Ofnet (Bavière, D). Elle a livré deux sépultures collectives tout à fait étonnantes, composées respectivement de 27 et de 6 crânes humains (4 hommes, 9 femmes et 20 enfants). Très riches en objets de parure, elles sont datées de 7500 BP environ (Gob 1990). Une découverte comparable provient de la grotte d'Oberlarg (Haut-Rhin, F), où une «sépulture» (datée du Boréal) contenant uniquement un crâne et une mandibule a été mise au jour.

D'une manière générale, les sépultures individuelles, isolées, en grotte, dominant pour le Mésolithique ancien. Les premiers cimetières, en plein air, datent du Mésolithique récent et sont localisés en milieu côtier (Portugal, Bretagne, Danemark, Scanie). Ils indiquent des modifications dans la structure des sociétés mésolithiques et le début d'une forme de sédentarisation.

## 5.10. Le Mésolithique final et la néolithisation

Depuis une dizaine d'années, les connaissances sur les phases initiales du Néolithique en Suisse se sont profondément renouvelées (Schiffedercker/Suter 1986; Gallay 1986; Stöckli 1990; Voruz 1991). La découverte de nouveaux gisements, ainsi que la calibration des datations radiocarbones, de plus en plus nombreuses, ont permis de vieillir considérablement le début du Néolithique dans notre pays: on peut le placer dans la seconde moitié du 6<sup>e</sup> millénaire av. J.-C. Dans quatre régions on constate des indices, souvent encore très ténus, de néolithisation précoce: Tessin (Donati 1986; Carazzetti 1986), Valais (Gallay/Carazzetti/Brunier 1984), Suisse septentrionale (Guyan 1953; d'Aujourd'hui 1965) et Jura (Crotti/Pignat 1986; Jeunesse et al. 1991).

Es ist immer schwierig, die Rolle der mesolithischen Kulturen in den Vorgängen der Neolithisierung abzuschätzen, vor allem, wenn die Daten – wie in der Schweiz – sehr lückenhaft sind. Das Spätmesolithikum ist im Tessin und im Wallis noch unbekannt und Hypothesen wären noch verfrüht. In der übrigen Schweiz ist das Ende des Spätmesolithikums chronologisch sehr schlecht abgesichert. Was geschah während des 6. Jahrtausends v. Chr., gerade vor und während der ersten Anzeichen einer beginnenden Neolithisierung?

In Ostfrankreich, im Korridor zwischen Rhone und Rhein, stellt man auf der Basis sehr fragmentarischer Daten während dieser Zeit die Anwesenheit entwickelter mesolithischer Bevölkerungsgruppen fest: das Epicastelnovien im Rhonetal und das Endmesolithikum im Jura (Thévenin 1991). Diese Gruppen sind durch neue Einsätze charakterisiert: querschneidige Pfeilspitzen (vom Typ Montclus) im Rhone-Gebiet, verschiedene, häufig asymmetrische, breite Dreieckspitzen («fléchettes») mit konkaver Basis im Jura. Diese neuen Einsätze scheinen charakteristisch für Gruppen auf dem Weg zur Neolithisierung, die Kontakte zu bereits neolithischen Gruppen pflegten. Man kann annehmen, dass in diesen Regionen das mesolithische Kultursubstrat eine wichtige Rolle spielt für das Phänomen der Neolithisierung; diese wäre mehr eine fortschreitende Anpassung im Lauf einiger Jahrhunderte als eine massive Kolonisation.

Diese Gerätetypen sind in der Schweiz vorhanden, allerdings schlecht datiert oder häufig im stratigraphischen Kontext schlecht definiert (Birmatten [12], Col des Roches [73], Baulmes [22]). An der Basis der neolithischen Sequenz, um 5000 v. Chr., befinden sich unter den Steingeräten vom Mollendruz-abri Freymond [50] solche Einsätze («fléchettes») in einem unzweifelhaft neolithischen Umfeld (Keramik, Haustiere; Crotti/Pignat 1991). Haben wir hier «neolithisierte» Jäger vor uns oder neolithische Kolonisatoren, die mesolithische Pfeilspitzen übernommen haben?

Es geht hier nicht darum, die Diskussion der sicherlich sehr komplexen, angesichts der dürftigen Daten schwierig zu rekonstruierenden Vorgänge der Neolithisierung abzuschliessen. Aber es wäre wohl verfehlt, die Rolle der mesolithischen Populationen und ihre Anpassungs- und Entwicklungsmöglichkeiten ausser acht zu lassen.

(Übers.: A. Rast-Eicher; K. Müller; G. Bettermann)

Il est toujours difficile d'évaluer le rôle du substrat mésolithique dans les processus de néolithisation, surtout si les données sont très lacunaires, comme c'est le cas pour la Suisse. Le Mésolithique récent est encore inconnu au Tessin et en Valais et il serait prématuré d'émettre des hypothèses. Dans le reste du pays, la chronologie de la fin du Mésolithique récent est très mal assurée. Que s'est-il passé durant le 6<sup>e</sup> millénaire av. J.-C., juste avant, et pendant les premières manifestations du processus de néolithisation?

Dans l'est de la France, sur la base de données encore très fragmentaires, on constate, durant cet épisode, la présence de populations mésolithiques évoluées dans le couloir Rhône-Rhin: Epicastelnovien dans la vallée du Rhône et Mésolithique final dans le Jura (Thévenin 1991). Ces groupes sont caractérisés par des armatures nouvelles: flèches tranchantes (de type Montclus) en domaine rhodanien, diverses pointes triangulaires larges («fléchettes»), souvent asymétriques, à base concave, dans le Jura. Ces «armatures évoluées» semblent caractéristiques de populations en voie de néolithisation, entretenant des contacts avec des groupes néolithisés. On peut penser que dans ces régions le substrat mésolithique joue un rôle important dans le phénomène de néolithisation, qui tiendrait plus d'une acculturation progressive, en quelques siècles, que d'une colonisation massive.

Ces types d'armatures sont présentes sur le territoire suisse, mal datées ou en contexte stratigraphique souvent malheureusement mal défini (Birmatten [12], Col des Roches [73], Baulmes [22]). A la base de la séquence néolithique, vers 5000 av. J.-C., l'industrie lithique du Mollendruz-abri Freymond [50] comprend des «armatures évoluées» («fléchettes») en contexte indubitablement néolithique (céramique, faune domestique; Crotti/Pignat 1991). Sommes-nous en présence de chasseurs «néolithisés» ou de colonisateurs néolithiques ayant adopté des armatures de flèches mésolithiques?

Sans vouloir trancher dans la discussion des processus de néolithisation, certainement très complexes et difficiles à mettre en évidence vu la carence de données, on peut considérer qu'il serait erroné de ne pas prendre en compte le rôle des populations mésolithiques et de leurs potentialités d'adaptation et d'évolution.





Abb. 121. Leben im Spätpaläolithikum: Birseck-Ermitage [10]. Unter dem Felsschutzdach eine zeltartige Konstruktion; im Vordergrund schnitzt ein Mann eine Harpungenspitze aus Hirschgeweih. Zeichnung B. Clarys.  
 Fig. 121. Scène de la vie quotidienne à l'Épipaléolithique: Birseck-Ermitage [10]. Abri sous roche dans lequel on peut voir une construction légère, faite de bois et de peaux; au premier plan, un homme façonne une tête de harpon en bois de cerf. Dessin B. Clarys.  
 Fig. 121. La vita quotidiana nel Epipaleolitico: Birseck-Ermitage [10]. Riparo sotto roccia con tenda di protezione. In primo piano un uomo intaglia una punta di arpione in palco. Disegno B. Clarys.



Abb. 122. Leben im Mesolithikum: der See im Wauwilermoos bei Schötz 7 [81] mit Freilandlager. Im Vordergrund Rothirsche, wie sie in Schötz 7 zahlreich nachgewiesen sind. Zeichnung B. Clarys.  
 Fig. 122. Scène de la vie quotidienne au Mésolithique: campement de plein air au bord du petit lac qui se trouvait à l'emplacement actuel du marais de Wauwil. Au premier plan, deux cerfs, gibier de prédilection des chasseurs de Schötz 7 [81]. Dessin B. Clarys.  
 Fig. 122. La vita quotidiana nel Mesolitico: accampamento presso il lago di Wauwilermoos. In primo piano due cervi nobili, specie ben rappresentata nella fauna rinvenuta a Schötz 7 [81]. Disegno B. Clarys.

## 6. Riassunto

### 6.1. Metodologia e cronologia

#### 6.1.1. Principi e metodi

(J.-M. Le Tensorer)

*Gli scopi:* Lo scopo della ricerca preistorica è di ricostruire, nel modo più preciso possibile, le condizioni di vita dei nostri antenati, le loro abitudini e tecniche, le loro attività materiali e spirituali nell'ambiente naturale.

*Le fonti:* La problematica della ricostruzione del passato dipende direttamente dalla memorizzazione dei dati. Le azioni degli esseri umani preistorici hanno lasciato delle tracce sotto forma di vestigia materiali fissate negli strati archeologici dei siti. La nostra fonte di informazione è dunque lo scavo dettagliato (fig. 1) dei luoghi dove questi esseri umani hanno svolto una determinata attività (insediamento, luogo di caccia, officina di taglio degli utensili ...).

Poiché il luogo abbandonato dall'uomo non rimane invariato nel tempo ma subisce considerevoli trasformazioni (compressione, erosione, trasformazioni fisico-chimiche multiple, parziali manomissioni ...), il ricercatore preistorico ha il compito molto delicato di interpretare e di ricostruire il passato attraverso queste tracce minime e spesso alterate.

*I mezzi:* L'informazione primaria è fornita dal lavoro sul terreno, mentre l'informazione secondaria scaturisce dal lavoro in laboratorio che si serve di numerose tecniche. E' in base alla sintesi di questa massa di risultati che archeologi, antropologi, geologi, climatologi, sedimentologi, mineralogi, archeozoologi e paleobotanici tentano di ricostruire la vita degli esseri umani preistorici e l'ambiente naturale che li circondava.

*I problemi della ricostruzione:* Le tracce lasciate dall'uomo testimoniano della sua cultura, cioè dei fatti e delle azioni di un determinato gruppo umano. Noi distinguiamo le attività materiali (insediamento, utensili, abbigliamento, ornamento, nutrizione ...) dalle attività intellettuali (lingua, organizzazione della famiglia e della società, idee religiose, tradizioni ...). Visto che l'archeologo non dispone che di vestigia materiali, la sua missione è difficile, praticamente impossibile, per quanto concerne la ricostruzione degli aspetti intellettuali. Il contesto materiale è tuttavia legato a quello intellettuale, nel senso che quest'ultimo è direttamente influenzato dal primo. Esiste quindi la possibilità di interpretare i resti e la loro organizzazione in modo da chiarire determinati aspetti metafisici (manifestazioni artistiche, pratiche religiose o magiche, sepolture ...). Ci sono comunque parecchi problemi legati

all'aspetto temporale che concorrono a complicare il lavoro già difficile dell'archeologo. Essi sono i seguenti:

- il problema della campionatura e della contemporaneità delle vestigia di uno strato archeologico;
- il problema degli oggetti ereditati, estranei dunque all'epoca dello strato e provenienti da strutture più antiche;
- il problema posto dalle trasformazioni che, nel corso del tempo, portano alla distruzione quasi totale degli oggetti ottenuti da materie vegetali. E' per questo motivo che gli oggetti in pietra e osso sono i soli ad essere presi in considerazione per determinare una cultura paleolitica;
- il problema della convergenza dei risultati, quando delle cause differenti portano a degli effetti simili. In questo caso si corre il rischio di commettere degli errori di interpretazione.

#### 6.1.2. Il quadro cronologico

(J.-M. Le Tensorer)

Grazie alla sua particolare situazione al cuore dell'Europa, la Svizzera è una zona di frontiera tra le influenze atlantiche e danubiane da una parte, il mondo mediterraneo e i territori settentrionali dall'altra. Per capire la preistoria del nostro paese è assolutamente necessario estendere le ricerche al di là delle frontiere, poiché a causa del rilievo e dei cambiamenti climatici, le popolazioni preistoriche sono state periodicamente scacciate dall'avanzata dei ghiacciai. Una volta che il clima si era di nuovo riscaldato, altre popolazioni riprendevano la colonizzazione del territorio. Più che altrove la preistoria dei paesi alpini dipende dall'alternarsi delle glaciazioni che, non solo costringevano i gruppi umani a ritirarsi, ma distruggevano con l'erosione le tracce precedenti. Dunque, l'assenza di vestigia archeologiche antiche non deve per forza significare che a quell'epoca la Svizzera non era occupata da gruppi umani, ma che le loro tracce sono state cancellate o non sono ancora state trovate. Il fenomeno delle glaciazioni, che ha modellato il nostro paesaggio, è il principale responsabile di queste lacune. Fortunatamente possiamo colmarle, almeno parzialmente, mediante lo studio delle culture paleolitiche dei nostri vicini, risparmiati dalle distruzioni della glaciazione. A causa di queste lacune è necessario stabilire un quadro cronologico europeo più preciso possibile, allo scopo di inserire le

singole sequenze elvetiche in un quadro più largo. Lo scopo di questo capitolo è di mostrare come possa essere stabilito un simile quadro cronologico e in seguito di dare al lettore – sotto forma di tabelle cronologiche – gli elementi di confronto che permettano di capire il legame tra i diversi capitoli di questa pubblicazione.

#### Concetto e suddivisione del Quaternario (fig. 2)

Il Quaternario o Pleistocene viene suddiviso in base ai seguenti criteri:

- dati cronostratigrafici e datazioni assolute;
- conseguenze della variazione dei climi nel corso del tempo (cronologia delle glaciazioni);
- carattere della fauna e della flora;
- evoluzione dell'uomo e delle culture preistoriche.

#### Quadro cronologico adottato per la Svizzera e le regioni circostanti (fig. 2-4)

Il Quaternario è suddiviso in sei periodi principali:

- I Da 2,4-1,8 mio di anni fa, il Plioquaternario, corrispondente alla prima metà dell'epoca paleomagnetica Matuyama, dal punto di vista paleontologico al Villafranchiano antico e dal punto di vista archeologico alla prima metà del Paleolitico arcaico.
- II Da 1,8-0,8 mio di anni fa, il Quaternario antico o Pleistocene antico, corrispondente alla seconda metà del periodo Matuyama e alla fine del Paleolitico arcaico.
- III Da 0,8-0,45 mio di anni fa, il Quaternario medio I o Pleistocene medio I, corrispondente al Paleolitico antico I (Acheuleano antico), alla fauna detta di transizione ed ai complessi cromeriano mindeliano e holsteiniano nella nomenclatura classica.
- IV Da 450000-130000 anni fa, il Quaternario medio II o Pleistocene medio II ha inizio con le grandi glaciazioni del complesso di Riss o stadio isotopico 10. Questo periodo corrisponde al Paleolitico antico II (Acheuleano medio e superiore) e comprende tre complessi glaciali (stadi 10, 8 e 6) e due interglaciali (stadi 9 e 7).
- V Da 130000-10000 anni fa, il Quaternario superiore o Pleistocene superiore ha inizio con il periodo interglaciale eemiano (Riss-Würm) o il quinto stadio e comprende i cicli del Würm, durante i quali si sviluppano le culture del Paleolitico medio (complesso musteriano) e del Paleolitico superiore (Aurignaciano, Gravettiano, Solutreano, non rappresentati in Svizzera e ai quali segue il Magdaleniano).
- VI Da 10000 anni fa ad oggi, l'Olocene o periodo postglaciale che corrisponde allo stabilimento della fauna e del paesaggio attuali. Dal punto di vista archeologico esso corrisponde al Mesolitico ed al Neolitico, alla protostoria ed alla storia.

## 6.2. L'ambiente e l'Uomo

### 6.2.1. Il clima della terra nell'avvicinarsi delle glaciazioni

(U. Schotterer)

Questa sintesi è incentrata sul periodo comprendente gli ultimi 160000 anni, per il quale possediamo abbastanza dati scientifici da permettere un discorso esauriente sui complessi processi inerenti al sistema climatico. Per questo motivo consideriamo questo periodo come rappresentativo per tutta l'epoca delle glaciazioni. Secondo la teoria astronomica oggi largamente riconosciuta del matematico Milutin Milankovich, il variare del clima tra periodi glaciali e periodi caldi dipende dalle variazioni del corso orbitale della terra. Le differenti condizioni di irradiazione vengono solo in parte bilanciate dal trasporto di calore negli oceani e nell'atmosfera. Un equilibrio totale tra eccedenza ed insufficienza di calore non viene mai raggiunto, poiché le condizioni marginali variano costantemente. Le condizioni atmosferiche in continuo mutamento sono l'espressione del tipo di clima vigente in un determinato periodo. Mentre ad esempio durante l'ultima glaciazione, in vaste zone della terra il limite delle nevi si abbassò rispetto al limite odierno di circa 1000 m, dobbiamo probabilmente aspettarci nel prossimo futuro la sparizione di numerosi ghiacciai delle zone alpine, poiché la terra si riscalderebbe considerevolmente, sotto l'influsso dei gas producenti l'effetto serra.

La storia del clima e dell'ambiente può essere ricostruita mediante le informazioni conservate negli «archivi del clima», quali i sedimenti lacustri o marini o i depositi nei ghiacci. Nella valutazione dei fenomeni si è costantemente confrontati con il problema del tempo: affermazioni assolute sono raramente possibili, perché ogni archivio possiede una propria scala temporale e la nostra visione diventa sempre più sfocata più tentiamo di addentrarci nel tempo.

E' dunque particolarmente difficile voler descrivere il paleoclima di una regione specifica come ad esempio la Svizzera, cioè definire la frequenza di determinate condizioni atmosferiche o la distribuzione delle temperature e precipitazioni stagionali.

Inoltre, i risultati delle trivellazioni più recenti nei ghiacci polari (fig. 5.6) fanno apparire lo sviluppo del clima sotto una nuova luce: in relazione agli ultimi 200000 anni, l'Olocene sembra essere stata una fase eccezionalmente stabile e tranquilla dal punto di vista climatico. L'evoluzione dell'uomo ed il suo impatto sull'ambiente acquistano dunque un inquietante ruolo nella storia del clima.

(Trad. R. Janke)

### 6.2.2. Geologia

#### Evoluzione geologica in Svizzera durante l'epoca glaciale

(Ch. Schlüchter)

L'evoluzione geologica in Svizzera durante l'epoca glaciale può venir riassunta nel modo seguente (fig. 9):

- L'ultima glaciazione se è sviluppata in due fasi; ciò è noto grazie a numerosi profili nell'avampese alpino. Due avanzate glaciali oltre il margine delle Alpi risultano separate da una fase interstadiale relativamente lunga. La seconda avanzata raggiunse la massima espansione attorno a 20000 anni BP.
- La grande glaciazione alpina con la massima espansione (fig. 7) non appartiene al penultimo periodo glaciale, ma è più antica di almeno due cicli climatici. L'espansione dei ghiacciai del penultimo periodo glaciale ha superato di poco il margine delle Alpi e può quindi essere paragonato, per quanto riguarda l'estensione, alla prima avanzata dell'ultimo periodo glaciale.
- Le glaciazioni a «Deckenschotter» interessano un periodo di centinaia di migliaia di anni durante il Quaternario antico. Si tratta di depositi attribuiti ad almeno tre diversi cicli glaciali che probabilmente possono venir ulteriormente suddivisi.
- L'unica prova della presenza di sedimenti pliocenici è costituita dalle argille marine di Balerna (Beck 1935) Castel di Sotto (Novazzano; Felber 1993) nel Ticino meridionale. I fiordi ticinesi dovevano quindi già esistere a quell'epoca nella loro attuale morfologia.
- Analisi polliniche in sedimenti lacustri permettono di stabilire che i tre ultimi periodi a clima caldo (interglaciali) sono caratterizzati dalla presenza di evoluzioni e associazioni vegetali tipiche.

(Trad. M. Felber)

#### Evoluzione del paesaggio in Svizzera durante il tardo-glaciale del Würm superiore e nell'Olocene inferiore

(B. Wohlfarth)

Per quanto il Tardo-glaciale (Würm superiore) come pure il successivo periodo dell'Olocene costituiscano brevi momenti nella Storia della Terra, lo sviluppo climatico e vegetazionale come pure i cambiamenti geologici osservati in sedimenti lacustri e fluviali di quest'epoca sono relativamente ben studiati e conosciuti.

Lo sviluppo geologico della Svizzera a partire dal ritiro dei ghiacciai può essere riassunto nel modo seguente:

- Lo scioglimento dei ghiacci nell'Altipiano svizzero ha avuto luogo già 18000 anni BP circa; da >15000 anni BP l'avampese settentrionale e la regione del Lago di

Lugano non erano senz'altro più occupate dai ghiacciai e tra 15000 e 14000 anni BP i margini delle Alpi, sia a N che a S, erano libere dai ghiacci.

Durante e dopo il ritiro dei ghiacciai dall'Altipiano a dal bordo delle Alpi esistevano estesi corsi d'acqua, laghi e lingue di ghiaccio, analogamente a quanto si può oggi osservare nelle zone artiche prive di vegetazione del Canada e della Groenlandia (fig. 10).

- L'ulteriore ritiro del ghiacciaio nell'area alpina e nelle valli laterali è documentato attorno a 14500 anni BP da successioni polliniche nei laghi dell'Altipiano, nelle zone più basse del Giura e del margine alpino come pure, tra 13000 e 12400 anni BP), dalle fine degli apporti delle acque di fusione nei laghi di Zurigo e di Lugano (fig. 14). Fasce più elevate del Giura, della Valle del Rodano e dei Grigioni, diventano libere dai ghiacci a partire da 13000 anni BP. Più o meno contemporaneamente, si assiste ad una costante diminuzione della granulometria dei sedimenti e ad un aumento del contenuto organico negli stessi. Ciò viene spiegato con l'espansione della vegetazione che produce effetti stabilizzanti e impedisce sempre di più l'erosione dei versanti.

A quote maggiori, sedimenti lacustri grossolani, sabbiosi o limosi confermano la vicinanza dei ghiacciai, di scarsa vegetazione e di una incessante erosione.

- Circa 12600 anni BP si assiste a notevoli cambiamenti climatici e vegetazionali, testimoniati dalle condizioni di sedimentazione nei laghi alpini superiori a 2000 m di quota. Infatti là lo spessore degli strati diminuisce e la produzione nei laghi aumenta tanto da formarsi sedimenti calcarei (creta lacustre), organici (torba e Gytta) o molto fini (argille). Si ritiene che nell'area sudalpina dovessero allora esserci condizioni climatiche semi-aride, simili all'attuale regione mediterranea. Poco si sa sulle fasi di ritiro dei ghiacciai durante questo periodo; sequenze polliniche rilevate in alcuni laghi del Vallese, a S e a N del Rodano, indicano che, da 12600 anni BP, solo le zone vicine agli attuali ghiacciai dovevano essere occupate da ghiaccio come ad esempio le valli d'Arpette, di Nendaz, di Saas, la valle superiore del Rodano la regione del Ghiaccio dell'Aletsch.

- Le condizioni di sedimentazione nei laghi situati sopra 1600 m di quota mutano nuovamente a partire dal Dryas recente (10600-?10200/10000 anni BP) e si assiste a una diminuzione della temperatura media annua e a una nova avanzata dei ghiacciai. Esteso permafrost, vegetazione molto rada ed accentuata erosione dei versanti sono all'origine della deposizione di sedimenti grossolani (sabbia e limi). A quel tempo, il livello delle acque dei grandi laghi dell'Altipiano è situato a quote inferiori rispetto al periodo precedente.

- L'aumento della temperatura, testimoniato da un nuovo ritiro dei ghiacciai grossomodo nelle attuali posizio-

ni e da cambiamenti vegetazionali, comporta, a partire da 10200/10000 anni BP, un ritorno di sedimenti calcarei ed organici. Tra 10000 e 9000 anni il livello dei principali laghi si alza (fig. 13) contrariamente a quanto osservato nei laghi di piccole dimensioni che si abbassano e mostrano, circa a 9000 BP, un drastico calo del livello.

Il fiume Aar, tra 10000 e 6000 anni BP, cambia più volte tracciato nelle regioni del Grossen Moos (fig. 12).

(Trad. M. Felber)

### 6.2.3. Flora e vegetazione

(B. Ammann)

Nel corso del Quaternario, la flora e la vegetazione dell'Europa centrale subirono più volte dei drastici mutamenti a causa dei cambiamenti di clima (fig. 15): le specie subtropicali del Terziario si estinsero, alcune specie passarono attraverso un adattamento genetico-evolutivo, altre invece si ritirarono in zone meridionali protette, zone dalle quali reimmigravano nei periodi tra due glaciazioni (interglaciali; fig. 16).

Durante i periodi freddi (glaciazioni) dominava in Europa la steppa glaciale, che veniva sostituita nei brevi periodi interstadiali da foreste di conifere.

La tarda glaciazione del Würm (circa 15000–10000 anni fa) è caratterizzata da un periodo privo di foreste e da un periodo con foreste.

La vegetazione del Dryas antico (circa 15000–12600 anni fa; fig. 20) si componeva di una tundra stepposa alla quale si aggiunsero, nel periodo più recente, arbusti nani (betulla nana, salice). Attorno a 12600 anni fa ebbe luogo (almeno nella pianura dell'Altipiano svizzero) un fenomeno ecologico di particolare importanza: il rimboschimento. La vegetazione era dominata dal ginepro e dalla betulla. Attorno a 12000 anni fa si diffuse il pino silvestre che, assieme alla betulla, venne a formare delle foreste (Parkwälder), fino al circa 9500 anni fa.

Il periodo freddo del Dryas si riconosce solo difficilmente sull'Altipiano svizzero da uno sfoltimento di questi boschi. In zone più elevate invece, questo sviluppo è più evidente e si manifesta con un abbassamento del limite dei boschi.

Attorno a 10000 anni fa ebbe inizio un periodo di rapido riscaldamento del clima, considerato come la fase di transizione dal periodo tardoglaciale a quello postglaciale (= Olocene).

Le piante amanti dei climi temperati immigrarono in una rapida sequenza: nocciolo, quercia, olmo, tiglio, acero, frassino ed edera. Questi boschi misti di latifoglie dominarono il paesaggio dell'Altipiano da ca. 8000 a ca. 6000 anni fa. Si svilupparono le varie fasce d'altitudine

(fig. 23). Le specie silvestri oggi più diffuse – faggio, abete rosso ed abete bianco – sono giunte nel nostro territorio solo più tardi. Lo sviluppo nella vegetazione a sud delle Alpi è stato differente e più rapido a causa della vicinanza alle zone di rifugio dei periodi glaciali (fig. 24).

(Trad. R. Janke)

### 6.2.4. La fauna

(L. Chaix)

Lo studio dei resti faunistici da siti archeologici in Svizzera si è sviluppato a partire dall'inizio del secolo scorso. Nel 1968, Kuhn-Schnyder presentò una sintesi consacrata alla fauna da questi rinvenimenti. A quasi vent'anni di distanza, sembra utile riproporre una versione aggiornata.

Per quanto concerne il Paleolitico, nuovi scavi sono piuttosto rari e non hanno apportato nuove conoscenze per quanto riguarda la fauna. Lo sviluppo in questo caso si è osservato a livello dei metodi di indagine. Vanno citate, ad esempio, le ricerche sulla conservazione del materiale osseo e sui fattori di frammentazione delle ossa. Le numerose ricerche sulla tafonomia, effettuate in tutto il mondo negli ultimi dieci anni, hanno permesso di spiegare in modo più soddisfacente questa serie di fenomeni. Inoltre il miglioramento delle tecniche di scavo, comprendenti attualmente lo scavo dettagliato e la setacciatura sistematica, hanno evidenziato la presenza di specie finora raramente incontrate, quali ad esempio i pesci, la cui importanza nell'alimentazione è stata spesso sottovalutata.

La composizione delle specie e la ripartizione delle parti dello scheletro offrono nuove informazioni sulle tecniche di caccia e di sfruttamento del mondo animale. Mediante la tecnica della «scheltrocronologia» è inoltre possibile ricostruire le attività stagionali e le modalità di occupazione dei siti.

Dal punto di vista dell'evoluzione delle faune è importante sottolineare in Svizzera, l'assenza completa di elementi anteriori alla glaciazione Riss (fig. 26.27), cioè anteriori a 400000 anni fa. Le rare specie scoperte in Europa, in relazione a questa fase fredda, sono tipiche delle condizioni periglaciali (rinoceronte lanoso, mammut e cavallo).

Rari sono pure i resti animali datanti all'ultimo periodo eemiano, tra 130000–90000 anni fa. Tra i grandi mammiferi si può citare il rinoceronte di Merck, l'elefante antico e l'alce (fig. 28,4.5).

L'epoca musteriana, tra 90000–40000 anni fa, è attestata in Svizzera sia nelle grotte d'altitudine delle Prealpi e delle Alpi, sia nella catena del Giura. Si conoscono due tipi di grotta: l'uno come rifugio di importanti popolazio-

ni di orsi (fig. 28,6), l'altro per lo più come rifugio di iene (fig. 28,8). Lo studio dettagliato delle grotte abitate da orsi ha dimostrato che l'occupazione delle grotte era a carattere stagionale. È stato inoltre constatato che, in determinati periodi dell'anno, gli orsi maschi vivevano separati dalle femmine. Svariati argomenti permettono di negare l'ipotesi di un culto dell'orso e anche di una caccia centrata su questa specie. Altri siti, più recenti, denotano già caratteristiche del periodo della glaciazione del Würm con la presenza di specie adattate ad un clima più rigido (mammut, renna, rinoceronte lanoso, bue muschiato, marmotta; fig. 27,5; 28,7.10.11).

La glaciazione würmiana rese inabitabile praticamente tutta la superficie dell'attuale Svizzera. È solo a partire da circa 15000 anni fa che compaiono i primi rappresentanti della fauna del Paleolitico superiore. Tra le specie di grande taglia si possono citare la renna, il cavallo (fig. 28,9) ed il bisonte. Per quanto riguarda le nostre regioni, non è stato possibile dimostrare un flusso migratorio di renne e numerosi siti sembrano essere stati occupati tutto l'anno (v. cap. 6.4., economia; cap. 4.6.1.).

Il periodo postglaciale portò ad un netto cambiamento climatico, al quale seguì un'espansione delle foreste di latifoglie, in condizioni abbastanza simili a quelle del periodo attuale. In Svizzera e nelle regioni limitrofe, i numerosi siti esplorati di recente (fig. 25.30.31) permettono di ottenere nuovi dati su questo periodo finora poco conosciuto: il Mesolitico.

Gli ultimi sviluppi nella ricerca scientifica ci hanno permesso di raggiungere una cronologia dettagliata, grazie alle numerose nuove datazioni assolute, ma anche un migliore approccio alle antiche modalità di sfruttamento del mondo animale. Cervo e cinghiale (fig. 29,2.3) vengono a sostituire la renna. Degli studi approfonditi, intrapresi su differenti siti, mettono in rilievo uno sfruttamento stagionale di diversi ambienti, sia in pianura sia in alta montagna (v. cap. 6.5., economia; cap. 5.7.1.). In determinati casi si è potuto constatare un'attività di caccia specializzata. Da ultimo, la presenza di resti di animali domestici in contesti mesolitici pone il problema dei contatti tra due gruppi di popolazione differenti, in un periodo nel quale la neolitizzazione conosce altrove uno sviluppo che si potrebbe qualificare rivoluzionario.

### 6.2.5. Anthropologia: l'evoluzione dell'umanità

(Hu. F. Etter)

Grazie al contributo di svariate discipline scientifiche, siamo oggi in grado di ricostruire l'evoluzione dell'umanità, dai suoi primitivi antenati al moderno *Homo sapiens*. Questo processo evolutivo ebbe inizio in Africa, tra i sei e i dieci milioni di anni fa, con lo sviluppo di caratteristiche anatomiche che resero i primi ominidi in grado di stare in posizione eretta e di camminare su due zampe (fig. 32). Allo stesso tempo essi abbandonarono le foreste tropicali per la savana, nella quale trovarono delle condizioni di vita alle quali poterono adattarsi (Australopithecini, da circa sei a un milione di anni fa). Il volume del cervello aumentò progressivamente (fig. 33). Ebbero inizio la tradizione della lavorazione di blocchi di pietra per ottenerne degli utensili e, probabilmente, un primitivo sistema di comunicazione verbale (*Homo habilis*; fig. 34). Queste forme primitive di esseri umani abbandonarono il continente africano per insediarsi in zone climatiche settentrionali asiatiche ed europee. La qualità e la molteplicità dei loro utensili aumentarono. Col tempo, persero il timore del fuoco e cominciarono a sfruttarlo. Pur essendo già di aspetto analogo agli esseri umani attuali, i loro crani possedevano calotte cerebrali leggermente più piccole e mandibole più robuste e pronunciate (*Homo erectus*; fig. 35) da 1,5 milioni a 300000 anni fa). Da questa specie se ne svilupparono altre che diedero origine, da una parte all'uomo attuale (*Homo sapiens*; fig. 37), dall'altra all'uomo di Neandertal (*Homo neanderthalensis*; fig. 36.59). I più antichi resti umani di neandertaliani sono stati rinvenuti nel territorio dell'attuale Svizzera (mandibola e denti da caverne del Giura). Il reperto finora più antico proviene dalla caverna di Cotencher [20]: si tratta dei resti di una donna di piccole dimensioni, risalente al periodo finale della specie di Neandertal. Rare sono da noi anche le ossa di esseri umani del periodo seguente la glaciazione (*Homo sapiens*). Di questi ultimi ci sono tuttavia noti scheletri quasi completi, rinvenuti nel Giura e nella regione di Ginevra.

### 6.3. Il Paleolitico antico e medio

(J.-M. Le Tensorer)

La maggior parte delle tracce delle culture preistoriche più antiche sono state cancellate dall'azione delle glaciazioni.

#### 6.3.1. Il Paleolitico antico

Il Paleolitico antico (v. fig. 2) corrisponde al periodo antecedente l'ultima glaciazione (Würm). Le tracce di queste epoche remote sono rare e difficili da interpretare. Generalmente si distinguono dapprima uno stadio arcaico, caratterizzato dalla presenza di ciottoli scheggiati detta «pebble-culture» (fig. 39-41) seguita, a partire da 450000 anni fa, da uno stadio più recente caratterizzato dai bifacciali, l'Acheuleano e il Micochiano. In Svizzera queste culture sono rappresentate da tre singoli reperti: i bifacciali di Pratteln [63] (fig. 42), Schlieren [79] (fig. 43) e Uf Wigg [90] (fig. 45).

Una tappa essenziale è rappresentata dalla scoperta dell'uso del fuoco, attorno a 500000 anni fa. La conoscenza del fuoco permise di concentrare le attività e favori i contatti tra gli individui, dando luogo a sviluppi della tecnica e a tradizioni culturali regionali.

#### 6.3.2. Paleolitico medio

A partire da circa 80000 anni fa hanno inizio nelle nostre regioni le culture del Paleolitico medio, raggruppate sotto il nome di Musteriano. Occorre tuttavia attendere la grande fase interstadiale würmiana (verso 40000 anni fa), caratterizzata da un clima più mite, per assistere alla prima importante colonizzazione delle zone alpine (fig. 47).

*Insedimenti a cielo aperto:* In Svizzera, le stazioni musteriane a cielo aperto sono rare e si limitano alle regioni a nord del Giura a bassa altitudine e alla pianura renana attorno a Basilea. Le popolazioni musteriane venivano a cacciare lungo il Reno, in particolare nei punti di influenza delle vallate laterali. Costantemente alla conquista di nuovi territori lasciati liberi dal ritiro dei ghiacciai, questi cacciatori giungeranno più tardi fino ad avventurarsi nelle montagne stesse. Altri siti erano inoltre specializzati nella scheggiatura della selce (Löwenburg [47], fig. 49.50; Alle, Noir Bois [57] e Pré Monsieur [65], fig. 51). Queste occupazioni ebbero luogo nel corso di uno o più interstadi del Würm antico o medio, prima o dopo il primo grande periodo pleniglaciale. Sono state constatate diverse facies riferibili al Musteriano classico Quina-Ferrassie della valle del Reno.

*Abitati in grotte e ripari sotto roccia nel Giura:* Più

numerosi degli accampamenti a cielo aperto sono gli abitati in grotte o in ripari sotto roccia su ambedue i fianchi della catena del Giura, ad altitudini medie tra 300 e 700 m. Si conta anche qualche eccezione di grotte d'altitudine, come quella di Plaints [61] (1120 m). Le stazioni si concentrano nella regione della Birse e, più in basso, sui contrafforti dominanti la regione a sud di Neuchâtel, dove si trova la celebre grotta di Cotencher [20] che rappresenta, a quasi un secolo dai primi grandi scavi di Dubois e Stehlin nel 1916, il sito più importante del Musteriano in Svizzera.

Contrariamente alle stazioni a cielo aperto, i luoghi di rinvenimento in grotte presentano svariati periodi di occupazione. Spesso queste grandi cavità hanno servito da rifugio ai grandi orsi delle caverne. L'uomo doveva avventurarsi con circospezione, di preferenza durante l'estate, quando il pericoloso animale non occupava più le caverne. Le tracce lasciate delle popolazioni musteriane sono in generale poco abbondanti, testimoniano tuttavia di attività diversificate.

Non abbiamo che poche informazioni sulla vita spirituale dell'uomo di Neandertal (fig. 36). La scoperta, a Cotencher [20], di una mascella umana sembra indicare che gli uomini abbandonavano i resti dei loro simili nei luoghi abitati.

*Abitati in grotte nelle Alpi, la questione del Musteriano alpino:* Nella regione dell'arco alpino un certo numero di grotte ad altitudini variabili tra i 600 e i 2000 m hanno conosciuto un'occupazione durante il Paleolitico medio. Queste cavità (per esemio Wildkirchli [97], fig. 57-60; Drachenloch [23]) hanno pure svolto il ruolo di rifugi per l'orso delle caverne. A causa dell'azione del gelo nei sedimenti delle caverne, gli utensili sono stati completamente sfigurati. Questa morfologia particolare, dovuta ad azioni naturali, conferisce a tutte queste industrie un aspetto identico, fatto che conduce numerosi ricercatori della preistoria a supporre l'esistenza di una cultura particolare nelle regioni alpine, denominata Paleolitico alpino o Musteriano alpino. Jéquier ha proposto un'eccellente revisione critica di questo problema, dimostrando definitivamente che le cosiddette caratteristiche del «Paleolitico alpino» non hanno un fondamento scientifico e che è necessario abbandonare l'idea di un «culto dell'orso».

Nella zona alpina svizzera o presso le frontiere si possono distinguere, dal nord al sud, quattro gruppi di siti (fig. 47): la regione del Säntis, l'Oberland bernese, l'Alta Savoia e la regione dei laghi d'Orta e di Como, a sud del Ticino. Svariati siti a cielo aperto sono stati scoperti recentemente in quest'ultima regione, fatto che ci permette di pensare che il sud delle Alpi conoscesse un'occupazione musteriana abbastanza importante in prossimità dei laghi e che sarebbe possibile scoprire dei siti analoghi nel Sottoceneri, attorno al lago di Lugano.

### 6.4. Paleolitico finale

Cronologia e facies culturali

(D. Leesch)

Il Magdaleniano è la sola fase del Paleolitico finale attestata in Svizzera al nord delle Alpi. I siti si concentrano (fig. 61) nel bacino della Birse e nelle vicinanze di Sciaffusa e di Olten, regioni nelle quali, a partire dalla fine del secolo scorso, la ricerca è stata particolarmente intensa. La scoperta, negli anni '80, di due stazioni al di sotto del livello del lago di Neuchâtel, lascia supporre l'esistenza di un gran numero di stazioni, oggi sommerse, attorno ai laghi ai piedi del Giura. Generalmente i siti si trovano lungo la rete idrografica a bassa e media altitudine, mentre le zone al di sopra dei 550 m venivano frequentate soltanto in rari casi. Alla stessa epoca, a sud delle Alpi, si insediavano i gruppi epigravettiani.

Poiché la maggior parte degli scavi archeologici è di vecchia data, i punti di riferimento utili al quadro cronoculturale della fine dell'ultima glaciazione sono ancora praticamente assenti ed il metodo del radiocarbonio è molto spesso l'unico mezzo a disposizione per datare i siti. Le datazioni radiometriche sono tuttavia generalmente in contraddizione con quelle dedotte dalle ricerche sul paleoambiente e sono da utilizzare con la massima prudenza.

Si possono distinguere differenti facies tecno-tipologiche. Il tecnocomplesso A, rappresentato unicamente dallo complesso di reperti dallo strato medio di Kastelhöhle-Nord [40] (fig. 62), è caratterizzato da manufatti litici con affinità al complesso di Badegoul. Il tecnocomplesso B, presente nello strato inferiore di Birseck-Ermitage [10], comprende utensili caratteristici del Magdaleniano medio (fig. 63): in particolare triangoli scaleni e bastoncini semicilindrici non decorati. Il tecnocomplesso C, rappresentato nella caverna Kesslerloch [41] (fig. 64), comprende punte di proiettili corte a lunga bisellatura, bastoncini semicilindrici a protuberanze, bastoni perforati ad un'estremità ed un'industria litica dominata dai coltelli a dorso. Il tecnocomplesso D (fig. 65), al quale si può probabilmente ricollegare la maggior parte delle stazioni magdaleniane svizzere, riunisce le industrie litiche dominate dai coltelli a dorso, dai bulini diedri e, tra gli altri, da zagaglie a sezione rettangolare e a bisellatura semplice o doppia. Il sito di Champréveyres [16] è emblematico di questo complesso. Il sito di Moosbühl [53] ha fornito un complesso di manufatti litici (fig. 66) simili a quelli dello complesso D, ma con una proporzione molto elevata di lamelle a dorso a troncatura semplice o doppia e punteruoli a punta lunga. Il tecnocomplesso E (fig. 67) presenta delle affinità con il complesso di Amburgo del nord dell'Europa, caratterizzato dalla presenza di punte a «cran» e

di punte a dorso ricurvo, dal quale si distingue però per l'abbondanza di lamelle a dorso. Emblematici di questa fase sono i complessi provenienti dai siti Kastelhöhle-Nord [40] e Winznau-Köpfli [43]. I siti a sud delle Alpi hanno fornito un altro tipo di tecnocomplesso di manufatti litici appartenente alla cultura detta epigravettiana (fig. 68).

Allo stato attuale delle ricerche non ci è dato di distinguere se questi differenti insiemi siano in parte contemporanei o se essi rappresentino differenti fasi evolutive del Magdaleniano. Mentre le datazioni C14 sembrano parlare per la prima, le informazioni desunte dalla stratigrafia e dallo studio del paleoambiente sembrano rendere più probabile la seconda delle ipotesi.

Gli insediamenti

Le tracce di attività riconoscibili nei resti di insediamento, sia a cielo aperto sia in caverne, concernono soprattutto la manutenzione delle armi da caccia, il trattamento delle pelli e le attività culinarie. Esse si concentrano in particolare attorno ai focolari (fig. 69.70) le dimensioni e l'architettura dei quali potevano variare.

Tecnologie di produzione di manufatti litici

La tecnica di produzione di manufatti litici (fig. 71) del Paleolitico finale mostra importanti innovazioni rispetto a quella del Paleolitico medio e gli utensili differiscono sostanzialmente da quelli di quest'ultima epoca. L'apparizione di nuovi utensili (bulini, punteruoli, grattatoi, armature litiche di zagaglie) testimonia probabilmente di un ampliamento del raggio di attività, tra le quali si annoverano lo sviluppo del lavoro su osso e palco cervino e l'invenzione di nuove armi da caccia.

Tecnologie di lavorazione del palco cervino, dell'osso e dell'avorio

(M. Höneisen)

Il palco di renna è materia prima utilizzata più frequentemente durante il Magdaleniano (fig. 72). Per la lavorazione esso veniva spezzato, segato oppure intagliato con scanalature parallele allo scopo di ottenere delle stecche (fig. 73).

I principali strumenti da caccia prodotti erano punte di zagaglia di diverse forme (fig. 74), bastoncini semicilindrici (fig. 75) propulsori (Magdaleniano medio) ed in se-

guito arpioni (Magdaleniano superiore; fig. 76). I bastoni perforati (fig. 77-80.83) sono tra gli oggetti più spettacolari. Essi venivano senz'altro utilizzati come attrezzi (ad esempio per raddrizzare le asticcioline delle frecce) ed erano decorati, nel caso degli esemplari di grandi dimensioni, con stupende rappresentazioni figurative, mentre quelli di piccole dimensioni erano decorati a temi geometrici. Esistono pure dei bastoni a perforazione multipla.

Gli altri strumenti prodotti in palco di renna, osso o avorio sono utensili dell'artigianato comune (fig. 78): punteruoli, lesine, aghi da cucito, forbici, spatole e stecche per lucidare. Per scheggiare la selce venivano utilizzati anche percussori, compressori, chasse-lames e retoucheurs in osso o palco di renna.

#### Economia e scambi

(D. Leesch)

Lo stile di vita è caratterizzato da un'economia di sfruttamento del mondo animale, in particolare della renna e del cavallo (fig. 88). Ancora poco conosciute sono le strategie di approvvigionamento e la frequenza degli spostamenti dei gruppi umani. E' inoltre particolarmente difficile stabilire se il bottino delle battute di caccia fosse destinato alla consumazione immediata o se una parte della carne venisse mantenuta come scorta. Le rare stazioni, la fauna delle quali è stata studiata in dettaglio, sembrano dimostrare che uno stesso accampamento veniva occupato durante diverse stagioni; le mandrie non sembrano dunque aver effettuato delle importanti migrazioni stagionali. Dallo studio della provenienza di materie prime silicee, risulta che venivano effettuati degli spostamenti su distanze di almeno 100 km, mentre la presenza di conchiglie fossili, utilizzate come oggetti d'ornamento, permettono di definire l'esistenza di contatti con gruppi che occupavano regioni distanti fino a 1000 km.

#### Arte

(M. Höneisen)

L'arte è una delle più importanti acquisizioni dell'*Homo sapiens*. Non siamo in grado di riconoscerne gli inizi, ma possiamo constatare che più di 30000 anni fa l'arte figurativa era già completamente sviluppata. I temi, tra i quali dominano il mammut, il cavallo selvatico, il leone, il bisonte e rappresentazioni femminili, combinati con rappresentazioni simboliche, indicano che non si trattava de «l'art pour l'art», ma che l'arte paleolitica aveva contenuti religiosi ed era dominata dalla visione del mondo dei cacciatori di quell'epoca. Questo fatto è ancora più

evidente nelle grotte-tempio decorate con grandiosi affreschi e graffiti e nella ricca produzione di oggetti con rappresentazioni artistiche del tardo Paleolitico.

In Svizzera, le testimonianze dell'arte plastica paleolitica sono piuttosto scarse. Dal punto di vista della qualità, alcuni pezzi sono tuttavia da considerare delle vere opere d'arte, come dimostra la rappresentazione della renna «al pascolo» dal Kesslerloch [41] (fig. 79). Nelle nostre regioni i motivi privilegiati sono il cavallo selvatico, la renna e lo stambecco. Una rarità degna di nota è rappresentata dalla scultura di un bue muschiato dal Kesslerloch (fig. 85,3). Nell'arte plastica incontriamo anche pesci, coleotteri ed insetti. Alcuni degli oggetti possono eventualmente essere imitazioni di canini di cervo o di pungiglioni di riccio di mare. Graffiti rappresentanti animali si trovano soprattutto su bastoni perforati ad un'estremità (Lochstäbe; fig. 79.80.83), più raramente su placchette di pietra o osso (fig. 81.82) o su resti di taglio di palco cervino. L'arte plastica si riscontra invece di preferenza come parte di propulsori di lancia o sotto forma di amuleti (fig. 85).

Una caratteristica molto diffusa del periodo tardomagdaleniano è rappresentata da statuette stilizzate di donne, forse idoli della fertilità o «grandi madri». Anche in Svizzera sono state trovate diverse di queste statuette, tutte prodotte in giasietto (fig. 87). Un gruppo di oggetti finora poco studiati sono le incisioni geometriche (fig. 84) su cuspidi di freccia, bastoni, arpioni, scalpelli e bastoni perforati ad un'estremità (Lochstäbe). Queste rappresentazioni sono da interpretare come indizi di una comunicazione sociale più che come decorazione artistica. Per l'arte paleolitica si può per ora solo supporre una ricchezza di contenuti simbolici analoga all'arte degli eschimesi.

#### Sepulture

(M. Höneisen)

Anche le sepolture con i corredi costituiscono un'importante fonte di informazioni sulla concezione del mondo, sulla religione e sulla struttura sociale di una società. In Svizzera non si registrano finora rinvenimenti di carattere sepolcrale, si devono quindi prendere in considerazione i rinvenimenti delle zone circostanti. La sepoltura dei morti è già nota nel contesto neandertaliano. Le sepolture del Paleolitico finale si differenziano da queste ultime solo in pochi dettagli. I defunti venivano sepolti accuratamente, in alcuni casi assieme a pochi utensili di pietra, osso o palco e qualche ornamento. In diversi casi sono state constatate anche tracce di ocre rosse, forse come colore simbolico della vita. Mediante confronti con altre regioni, si può supporre che i morti venissero depositi su una base di materiali organici e che la tomba venisse decorata, ad esempio con fiori.

## 6.5. L'Epipaleolitico ed il Mesolitico in Svizzera: gli ultimi cacciatori

(P. Crotti)

L'episodio degli «ultimi cacciatori» si svolge tra 12000-6000 anni fa (fig. 91). Questo periodo di riscaldamento climatico, caratteristico della fine della glaciazione, porta a sensibili mutamenti nella vegetazione (sviluppo delle foreste) e alla sparizione delle specie animali tipiche degli spazi aperti, in particolare la renna ed il cavallo: le popolazioni di cacciatori si adatteranno a questi nuovi sviluppi.

In generale si può supporre che sia avvenuta una riduzione dell'estensione dei territori sfruttati e del numero di individui che componevano un gruppo umano, accompagnata da una diversificazione nella scelta e nell'utilizzazione delle risorse. L'isolamento geografico è comunque relativo, infatti l'archeologia è in grado di dimostrare scambi a breve, media e lunga distanza.

#### Cronologia e popolamento

L'Epipaleolitico (da 12000-10000 anni fa) è caratterizzato nell'industria litica dalla riduzione dei prodotti della scheggiatura e degli utensili (in particolare i grattatoi) e dallo sviluppo delle punte a dorso.

La popolazione epipaleolitica è presente in Svizzera nei ripari sotto roccia giurassiani (Aziliano; fig. 92-94.112) e negli accampamenti all'aperto dell'Altipiano (facies Fürsteiner; fig. 95). Nella zona alpina ed in Ticino non è stato rinvenuto nessun reperto, benché l'Aziliano sia ben rappresentato nelle Alpi francesi, così come l'Epigravettiano finale nell'Italia settentrionale, in particolare nelle Alpi orientali.

Il Mesolitico (da 10000-6000 anni fa) è caratterizzato, per quanto riguarda l'industria litica, dall'apparizione e diffusione rapida dei microliti, utilizzati come armature di freccia (fig. 109-111). In Europa occidentale, il Mesolitico è suddiviso in due fasi: il Mesolitico antico («a triangoli») e il Mesolitico recente («a trapezi»; fig. 103). Come nel caso dell'Epipaleolitico, la presenza umana è ben attestata nella regione giurassiana (fig. 96) e dell'Altipiano (fig. 98), mentre nella zona alpina (fig. 97), persino in pianura, i siti sono rari. L'occupazione delle zone d'altitudine è comune nel Giura a partire dal Mesolitico antico, mentre la penetrazione della catena alpina risale all'inizio del Mesolitico recente. Al sud delle Alpi si constata un «vuoto archeologico», che sembra da attribuirsi più allo stato della ricerca in questa zona che ad una realtà preistorica, vista l'abbondanza di siti mesolitici nell'Italia set-

tentrionale, soprattutto in contesto alpino. In generale si può affermare che durante il Mesolitico antico, il nord della Svizzera si trovava sotto l'influsso di una corrente culturale dal nord, cultura di Beuron-Coincy, mentre la Svizzera occidentale si riallacciava al contesto dello Sauveterriano (fig. 99,15).

#### Gli insediamenti

Le tracce di insediamento più frequenti, trovate nella maggior parte dei siti, sono naturalmente i focolari (fig. 104). L'analisi spaziale degli strati di occupazione permette di intravedere alcuni aspetti dell'organizzazione dell'abitato, molto più raramente di ricostruire la planimetria di una tenda o di una capanna (fig. 105-107). Nei siti preistorici possono inoltre venir rinvenute le tracce di attività specializzate: lo smembramento della selvaggina, la scheggiatura della selce.

#### Tecnologia

Nel Mesolitico antico, la miniaturizzazione dei prodotti della scheggiatura e degli utensili raggiunge il suo apogeo. Essa permette allo scheggiatore di utilizzare materia prima di qualità mediocre, assolutamente non adatta alla scheggiatura di lame regolari. Dal punto di vista economico, gli svantaggi legati all'approvvigionamento della selce diminuiscono in modo sensibile.

I prodotti in materia dura animale, che sono praticamente sconosciuti in Svizzera durante l'Epipaleolitico, sono abbastanza ben rappresentati nel Mesolitico (fig. 112.113), soprattutto nella sua fase recente (fig. 114.115) caratterizzata dalla presenza di arpioni in palco cervino.

#### Economia

La nozione di territorio è un concetto fondamentale per la comprensione delle società di cacciatori-raccoglitori. Questi gruppi umani sono nomadi e si spostano nel corso dell'anno in funzione delle loro necessità di sostentamento. Il sito archeologico non è dunque che una tappa in un territorio annuale molto più vasto e non offre che una visione parziale della realtà preistorica. I siti possono naturalmente coprire diverse funzioni, essere occupati in momenti differenti, in altre stagioni. Un esempio di complementarità economica ha potuto esse-

re evidenziato nell'Italia del nord (Trentino ed Alto Adige), tra insediamenti di pianura, considerati come campi-base, e numerosissimi siti d'altura, tra i 1800 ed i 2000 m d'altitudine, interpretati come accampamenti estivi di cacciatori.

I cacciatori-raccoglitori epipaleolitici e mesolitici sfruttano in modo sistematico e diversificato le risorse provenienti da diversi settori dell'ambiente che li circonda. La dislocazione di un sito dipende da questa volontà di moltiplicare le possibilità di approvvigionamento, fattore che riduce sensibilmente i rischi di penuria o di fame, evitando lo sfruttamento eccessivo di una particolare risorsa del territorio.

#### Scambi (fig. 117)

A partire dal Paleolitico superiore si hanno le prove di una circolazione di oggetti d'ornamento. Per quanto riguarda il Mesolitico, la diffusione a partire dalle coste del Mediterraneo di pendagli di conchiglia (*Columbella rustica*) fino all'Altipiano svizzero o al sud della Germania, è un indizio evidente degli scambi a lunga distanza, sull'arco di parecchie centinaia di chilometri.

Un altro asse di diffusione, questa volta dal nord al sud, è testimoniato dalla presenza, nel Giura settentrionale, di conchiglie fossili provenienti dal bacino parigino e dal bacino di Mainz.

#### Arte

Le testimonianze artistiche dell'Epipaleolitico e del Mesolitico sono estremamente scarse. Occorre tuttavia tener conto del fatto che forme artistiche possono aver trovato espressione su materiali deperibili. L'arte dell'Aziliano, con i suoi ciottoli dipinti (fig. 118 e copertina), è caratterizzata dall'abbandono di rappresentazioni figurative a favore di un'arte essenzialmente astratta.

#### Pratiche funerarie

Nel nostro paese le pratiche funerarie degli ultimi cacciatori-raccoglitori sono poco conosciute. Segnaliamo comunque la presenza di una tomba ad incinerazione, in un riparo sotto roccia, nel Vallese.

(Trad. R. Janke)

## 7. Regesten – Registre – Registro

- *Sprache der Regestentexte*: Die Kurzbeschreibungen der Fundstellen sind ausschliesslich in der Sprache verfasst, die in jeweiligen Region üblich ist.
- *Autoren der Regesten-Texte*: CS (Ch. Schlüchter); CSi (Ch. Simon); DL (D. Leesch); EHN (E. H. Nielsen); HE (Hu. F. Etter); JMLT (J.-M. Le Tensorer); JS (J. Sedlmeier); LC (L. Chaix); PC (P. Crotti).
- *Bibliographische Hinweise*: s. Autor(en) des jeweiligen Textes; für JS s. Bibliographie zu Kap. 4 oder 5, für EHN s. Bibliographie zu Kap. 5.
- *Langue des textes du registre*: Les descriptions sommaires des sites sont composées uniquement dans la langue de la région d'une station donnée.
- *Auteurs des textes du registre*: CS (Ch. Schlüchter); CSi (Ch. Simon); DL (D. Leesch); EHN (E. H. Nielsen); HE (Hu. F. Etter); JMLT (J.-M. Le Tensorer); JS (J. Sedlmeier); LC (L. Chaix); PC (P. Crotti).
- *Références bibliographiques*: voir auteur(s) des textes respectifs; pour JS voir bibliographe aux chap. 4 et 4, pour EHN v. bibliographie au chap. 5.
- *Lingua dei testi del registro*: Gli testi del registro sono scritti unicamente nella lingua parlata nella regione del sito.
- *Autori dei testi del registro*: CS (Ch. Schlüchter); CSi (Ch. Simon); DL (D. Leesch); EHN (E. H. Nielsen); HE (Hu. F. Etter); JMLT (J.-M. Le Tensorer); JS (J. Sedlmeier); LC (L. Chaix); PC (P. Crotti).
- *Referenze bibliografiche*: v. autori dei testi; per JS v. bibliografia dei cap. 4 e 5, per EHN v. bibliografia del cap. 5.

### 1 Achenheim, Dép. Bas-Rhin, France

Altitude 140–190 m.  
*Fouilles*: à partir de 1909 et surtout de 1934 par P. Wernert; depuis 1960 essentiellement par J. Heim, J. Sainty et A. Thévenin.  
 Vaste ensemble de lessières.  
 Pleistocène moyen et supérieur.  
 Les lœss d'Achenheim présentent une séquence continue du Pléistocène moyen au pléistocène supérieur. Quatre cycles glaciaires, séparés par des pédocomplexes interglaciaires ont pu être individualisés. L'ensemble du complexe lessique repose sur d'anciennes alluvions du Rhin anté-mindéliennes puis les alluvions vosgiennes datées du Pleistocène moyen

récent (Mindel récent). Ces alluvions forment des terrasses affectées par une forte tectonique de faille. Les niveaux les plus anciens ont livré une riche faune ainsi que quelques artefacts dont un chopper en quartzite (Sables gris rhénans). De l'interglaciaire antérieur au premier cycle de lœss (Limon rouge antérieur au cycle IV) proviennent également des artefacts dont un beau chopper à trois enlèvements sur galet de phtanite ainsi que des traces de foyers. La statigraphie lœssique permet de retracer de façon continue la faune et la végétation de la plaine d'Alsace depuis le début du complexe rissien. Des industries moustériennes ainsi que des structures d'habitats ont été fouillées dans les niveaux würmiens des lœss d'Achenheim.

La terrasse d'Achenheim permet de suivre les biocénoses animales du Pléistocène moyen au Pléistocène supérieur. Le lœss le plus ancien a livré des faunes chaudes à éléments archaïques, puis une faune à éléments steppiques, puis forestiers. Dans la partie supérieure, on voit se succéder faunes froides et tempérées.

*Bibliographie*: Wernert 1957; Thévenin 1979.

JMLT

### 2 Ausserberg, Riehen BS

LK 1047, 615940/268700. Höhe 335 m.  
*Ausgrabung*: E. Schmid 1967.  
 Löss-Schichten.  
 Früh- oder Mittelwürm.  
 Mehrere Löss-Niveaus, ehemalige Wohnplätze Würm-zeitlicher Hyänen, haben ein reiches faunistisches Material geliefert. Neben der Höhlenhyäne sind Pferd und Bison gut vertreten. Daneben hat die Ausgräberin Mammut, Riesenhirsch und Wolf vorgefunden. Die meisten Knochen zeigen Bissspuren oder sind sogar zersplittert. Auch wegen der Ähnlichkeit im Spektrum mit den Funden von Münchenstein-Unterer Steinbruch [91] (dort mit Moustérien-Artefakten vergesellschaftet) ist die Fundstelle in die letzte Eiszeit zu datieren.  
*Bibliographie*: Schmid 1967; 1968; Furger 1977.

JMLT/LC

### 3 Baarburg, Baar ZH

LK 1131, 684460/228620. Höhe ca. 670 m.  
*Zufallsfund*: (J. Melliger) 1925.  
 Plateaurand eines kegelförmigen Berges.  
 Magdalénien/Spätpaläolithikum?  
 Der Fundkomplex umfasst ein menschliches Stirnbein mit auffällig verrundeten Bruchrändern und Ritzverzierung (Cervide) auf der Aussenseite, darüber hinaus drei bei einer Nachgrabung geborgene Objekte: steinerner Anhänger mit Ritzverzierung (Felide), steinerne Kleinplastik (Bovide) sowie faustkeilähnliches Objekt aus Kieselkalk. Die Datierung des Schädelfragmentes ist kontrovers, die Echtheit der übrigen Funde wurde z.T. angezweifelt.  
*Bibliographie*: JbSGU 17, 1925, 21–23; Speck 1987.

HE/Red.

#### 4 Balme-Rousse, Dép. Isère, France

Altitude 650 m.

Fouilles: P. Bintz 1979-1990.

Grotte.

Mésolithique ancien; Mésolithique récent.

Cette grotte présente des occupations allant du Mésolithique ancien à des niveaux de transition appelés Méso-néolithiques datés vers 6000 BP. Dans les niveaux anciens, la faune est dominée par le bouquetin et le chamois. Les niveaux méso-néolithiques montrent au sein d'une faune sauvage (cerf et bouquetin), la présence d'animaux domestiques dont le bœuf et le porc. Cette présence, attestée aussi dans d'autres sites, pose le problème de sa signification.

Bibliographie: Chaix/Guinand/Olive 1991; Chaix 1991b.

LC

#### 5 Baré, Onnion, près de Saint-Jeoire-en-Faucigny, Dép. Haute-Savoie, France

Altitude 1190 m.

Fouilles: J.-C. Spahni et D. Rigassi 1950/51.

Grotte au milieu de falaise, orientée au sud-ouest.

Moustérien.

La riche faune mise au jour dans cette grotte est assez variée. Elle est dominée par l'ours des cavernes mais on y trouve aussi du lion des cavernes, du cerf, du bouquetin, du chamois et de la marmotte. Il n'y a pas d'espèces arctiques et l'ensemble pourrait cadrer avec la fin de l'Eemien.

Une dizaine d'artefacts moustériens ont été recueillis dans ces niveaux, en particulier un beau racloir convergent et des éclats levallois. Ce Moustérien a été rapporté à un faciès alpin et daté par les auteurs de l'interglaciaire Riss-Würm, à la lumière des nouvelles datations des autres «Moustériens alpins» il convient de rajouter cette datation.

Bibliographie: Spahni/Rigassi 1951; Combié 1956; Bordes 1958; Malenfant 1976.

JMLT/LC

#### 6 La Baume, Ogens VD

CN1203, 546190/173650. Altitude 672 m.

Fouilles: M.-R. Sauter 1958; M. Egloff 1964-1966.

Abri sous roche au pied d'une falaise de molasse, orientée au sud, sur le flanc droit du vallon de l'Augine.

Mésolithique ancien II; Sauveterrien: groupe rhodanien; Boréal. Datations C14: couche 4b, 8530±100 BP (B-764); couche 13, 8735±150 BP (B-765).

La stratigraphie, d'une hauteur maximale de 140 cm, comprend 6 phases d'occupation, probablement assez proches du point de vue chronologique. La couche 4 représente l'ensemble le plus important.

Végétation: le noisetier domine; présence de pin, chêne, frêne.

Faune: cerf, chevreuil, sanglier, ainsi que plusieurs espèces de carnivores à fourrure.

L'industrie lithique (fig. 102) comprend plus de 300 outils, dont une majorité d'armatures microlithiques (225). L'outillage commun comprend essentiellement des grattoirs et pièces à retouches irrégulières (éclats retouchés). Le spectre microlithique est composé, par ordre d'importance de:

- triangles scalènes;

- pointes à retouches bilatérales, à base majoritairement non retouchée, assez larges (rares pointes de Sauveterre);
- pointes à dos (ou pointes à retouches unilatérales), la plupart à base brute;
- triangles isocèles, segments, lamelles à dos, pointes à truncature.

L'industrie osseuse est bien représentée.

Présence de 5 croches de cerf perforées, d'une collombelle (*Columbella rustica*) perforée et d'un galet à rainure en grès (polissoir).

Bibliographie: Egloff 1965.

PC

#### 7 Bavans, Dép. Doubs, France

Altitude 308 m.

Fouilles: G. Aimé, à partir de 1978.

Ensemble d'abris, en pied de falaise, au bord du Doubs.

Paléolithique supérieur - Moyen-Age.

Les niveaux mésolithiques sont les mieux représentés, avec une faune forestière typique (cerf et sanglier dominants). La présence d'un niveau du Mésolithique final, daté de 6500 BP, avec de la céramique rubanée (La Hoguette) et des restes d'animaux domestiques (mouton et bœuf) pose à nouveau le problème de la néolithisation.

Bibliographie: Chaix/Ginestet/Olive 1987.

LC

#### 8 Le Bichon, La Chaux-de-Fonds NE

CN 1124, 222475/555225. Altitude 845 m.

Fouilles: R. Gigon et F. Gally 1956-1959; Ph. Morel et M. Egloff 1991/92.

Grotte sur le flanc droit de la vallée du Doubs, s'ouvrant au nord.

Epipaléolithique (Azilien). Alleröd. Datations C14: 10950±180 BP (ETH 4245), 11680±120 BP (ETH 4246); de nouvelles datations, groupées de manière très cohérente vers 11600 BP, permettent de considérer la datation plus récente comme trop jeune.

La présence, au fond d'un étroit boyau, d'un squelette humain en connexion partielle, presque complet, en relation étroite avec celui d'un ours brun (*Ursus arctos*), également en connexion anatomique, a longtemps été interprétée comme une sépulture. De nouvelles recherches et analyses, entreprises à la suite de la découverte par Ph. Morel d'un fragment de silex, planté dans une vertèbre cervicale de l'ours, ont permis d'interpréter ces vestiges de manière tout à fait différente: ils ne témoignent pas d'une inhumation mais d'un accident de chasse! Le scénario de cet événement pourrait être le suivant: l'ours, sérieusement touché par plusieurs traits, se réfugie dans l'étroite grotte; le jeune chasseur, tentant de récupérer sa proie, est victime de l'ours agonisant.

L'outillage du malheureux chasseur se compose d'armatures (pointes à dos, lamelles à dos) attribuable à un Epipaléolithique de type azilien, en accord avec les datations radiocarbones. Ces pièces, ou pour le moins une partie d'entre elles, ont probablement été emmenées dans la grotte par l'ours lui-même (plantées dans son corps!).

Données anthropologiques (Ch. Simon): Il s'agit d'un jeune adulte (20-25 ans) de sexe masculin. Le crâne (fig. 123) est robuste et de forte capacité crânienne (plus de 1400 cm<sup>3</sup>), il est allongé et de forme pentagonoïde. En vue latérale le

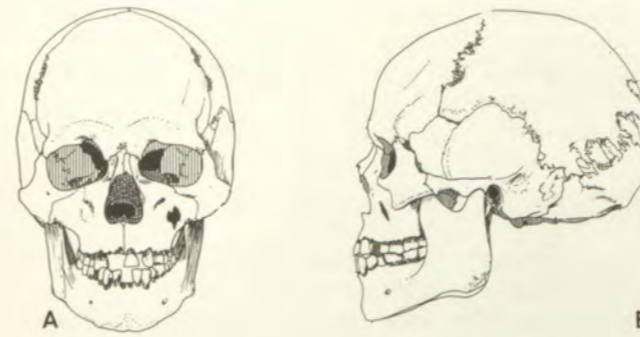
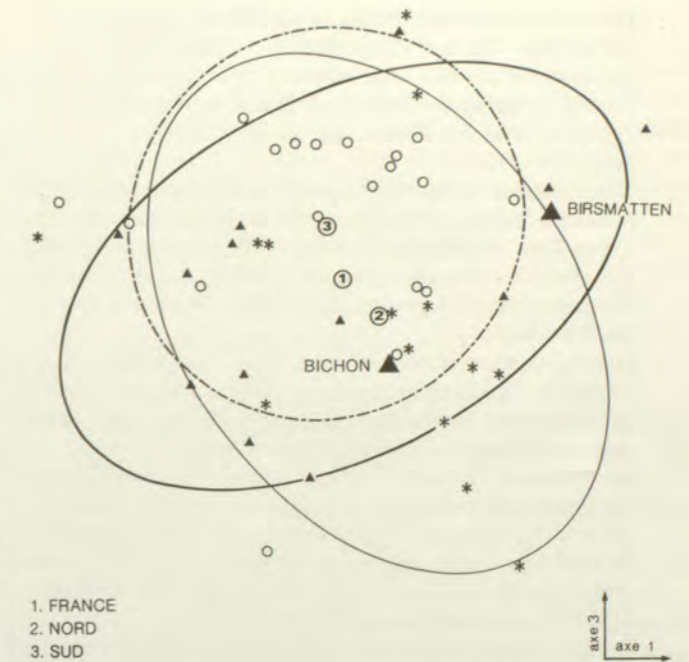


Fig. 123. Bichon [8]. Homme épipaléolithique. A Norma facialis; B norma lateralis. Ech. 1:5. Dessins M.-R. Sauter.

Fig. 124. Position du crâne du Bichon [8] et les hommes du mésolithique européen établie à partir de 12 mesures crâniennes et faciales. Les signes indiquent la position des individus; les ellipses englobent 80% des sujets. D'après une analyse en composantes principales axe 1 et 3. Groupe 1: population de France et de Suisse; groupe 2: population du nord de l'Europe; groupe 3: population du sud de l'Europe. Dessin S. Aeschlimann.



crâne et le front sont bas, la courbe crânienne est régulière. La glabella est peu marquée et les apophyses mastoïdes petites. La face est large et basse comme les orbites qui sont larges et quadrangulaires. La mandibule est courte, large, avec une branche montante redressée et large et un trigone proéminent. Du squelette post-crânien nous ne pouvons pas dire grand-chose mais la reprise de la fouille dans la grotte et la découverte de nombreux os longs nous permet d'estimer sa taille à 165 cm, qui correspond à une stature moyenne.

La situation du fossile dans le contexte européen n'a pu être appréciée que sur le squelette crânien. Nous l'avons comparé à une cinquantaine de crânes européens de cette période. La figure 124 nous montre sa position parmi trois groupes (France, Europe du Nord et Europe du Sud). Nous voyons les trois ellipses de probabilités se recouvrir fortement. Seul quelques sujets de l'Europe du Nord se détachent un peu.

L'homme du Bichon s'intègre bien à la population Mésolithique (au sens anthropologique; correspond du point de vue archéologique à l'Epipaléolithique/Mésolithique. ndlr) d'Europe. Il est morphologiquement assez différent de Birsmaten [12] pourtant assez proche géographiquement. Il s'en écarte par un indice crânien (rapport longueur/largeur du crâne) plus important et une face moins large.

Bibliographie: Sauter 1952; 1956; Gigon 1956; Egloff 1979; 1989; Morel 1993.

PC/CSI

#### 9 Bioley-Orjulaz VD

CN 1223, 535100/163600. Altitude 590 m.

Gravière.

Cette gravière, située à une vingtaine de km au NNW de Lausanne a livré des restes de faune appartenant à un interstade würmien (Hengelo) daté de 34600 BP. On peut citer le mammouth, le rhinocéros laineux, l'aurochs, le renne, le bœuf musqué et le cheval.

Bibliographie: Burri/Burri/Weidmann 1968; Weidmann 1974.

LC

#### 10 Birseck-Ermitage, Arlesheim BL

LK 1067, 614200/260100. Höhe 357 m.

Ausgrabungen: F. Sarasin 1910; 1914.

Höhle.

Spätmagdalénien (Unterer Fundhorizont); Spätpaläolithikum und Mesolithikum (Oberer Fundhorizont). C14-Datierungen: 11860±100 BP (B-4260); 12040±80 BP (B-4261).

Stratigraphie mit mehreren Fundschichten. Ein oberster Sediementbereich (Neolithikum bis Mittelalter) wurde früher gestört resp. abgetragen. Teilweise beeinflusst wurde auch der darunter liegende Obere Fundhorizont (Spätpaläolithikum und Mesolithikum). Der Untere Fundhorizont enthielt ein reichhaltiges Spätmagdalénien-Inventar (Abb. 63) mit Steinartefakten, Artefakten aus organischem Material, Faunaresten usw.

Bibliographie: Sarasin 1918; Sedlmeier 1982, 13-15.

JS

#### 11 Birseck-Hohlenfelsen, Arlesheim BL

LK 1067, 614270/260220. Höhe 390 m.

Ausgrabungen: F. Sarasin 1905

Abri im Aufstieg vom Birstal zum Gempfen, an einem Sekundärtal, nach Süden gerichtet.

Mesolithikum.

Das Abri hat Fauna mit Hirsch, Reh, Wildschwein und Marder geliefert, Tieren einer bewaldeten Umgebung also.

Bibliographie: Stehlin 1918a.

LC

#### 12 Birsmaten, Nenzlingen BE

LK 1067, 608380/254870. Höhe 340 m.

Ausgrabungen: Privatgrabung 40er Jahre; H.-G. Bandi 1955/56.

Abri.

257



Die anscheinend mindestens 10 vorhandenen Kulturschichten wurden von den Ausgräbern zu 5 Fundhorizonten zusammengefasst, die sich anhand naturwissenschaftlicher Analysen dem späten Präboreal, dem Boreal sowie dem Atlantikum zuweisen liessen. Die C14-Datierungen sind ausnahmslos zu jung.

Das faunistische Material ist relativ umfangreich. Es enthält in allen Schichten vorwiegend Hirsch und Wildschwein, daneben Reh, Wildkatze und Edelmarder, Nagetiere und Vögel, alles Tierarten eines bewaldeten Milieus. In den oberen Niveaus schliesslich fanden sich überdies Reste von Fischen und Fröschen.

Die drei unteren Horizonte haben charakteristische frühmesolithische Fundkomplexe geliefert, während die zwei oberen eindeutig eine Vermischung aus wenigen früh- und vielen spätmesolithischen Funden geliefert haben.

Im untersten Horizont 5 ist die schräg retuschierte Spitze häufigster Mikrolith. Gut vertreten sind weiter kantenretuschierte Spitzen ohne Basisretusche und gleichschenklige Dreiecke, während ungleichschenklige Dreiecke, Segmente und langschmale Trapeze eher selten sind. Das Verhältnis Mikrolithen zu Kerbresten beträgt ca. 6:4.

In Horizont 4 sind die ungleichschenkligen Dreiecke und die kantenretuschierten Spitzen mit Basisretuschen die dominierenden Mikrolithen. Mit relativ wenigen Exemplaren kommen die schräg retuschierten Spitzen, die gleichschenkligen Dreiecke, die Segmente, die langschmalen Trapeze, die kantenretuschierten Spitzen ohne Basisretuschen und – neu – die Doppelspitzen und die Rückenmesserchen vor. Das Verhältnis Mikrolithen zu Kerbresten beträgt hier ca. 8:2.

Das Mikrolithenspektrum von Horizont 3 entspricht demjenigen von 4. In den abnehmenden Anteilen der schräg retuschierten Spitzen, der gleichschenkligen Dreiecke und der Rückenmesser und dem mengenmässigen Zunehmen der ungleichschenkligen Dreiecke und der kantenretuschierten Spitzen – mit und ohne Basisretuschen – wird indes eine Entwicklung fassbar. Vorhanden sind auch weiterhin Segmente, langschmale Trapeze und Doppelspitzen. Das Verhältnis Mikrolithen zu Kerbresten beträgt hier ca. 9:1.

Die zwei oberen Horizonte 2 und 1 haben ein vermischtes, hauptsächlich spätmesolithisches Inventar geliefert.

*Anthropologischer Bericht:* Das nahezu vollständige menschliche Skelett aus der Basisgrotte von Birsmatten hat R. Bay ausführlich bearbeitet. Das Geschlecht bestimmte er als sicher männlich. Inzwischen haben sich darüber unterschiedliche Meinungen gebildet. Nach dem Zustand des Gebisses und der Verknöcherung der Schädelnähte stufte er das Sterbealter in die Altersklasse «matur» ein, das heisst, der Mann verstarb zwischen 40- und 60jährig. Auffallend ist seine geringe Körpergrösse. Oberschenkel- und Oberarm-längen lassen nach der im deutschsprachigen Raum am häufigsten angewendeten Schreibmethode auf eine Körperlänge von nur 160 cm schliessen. Berücksichtigen wir die geringe Körpergrösse, so sind die etwas schwächer ausgebildeten männlichen Merkmale stärker zu gewichten, womit Bays Diagnose als männliches Individuum wohl richtig ausfällt. Mit seiner kleinen Statur entspricht der mesolithische Mann dem damals üblichen Bild eher kleinwüchsiger Menschen, ohne jedoch von Pygmäen reden zu wollen.

Besonders auch seine Schädelform weist ihn als eine Übergangsform zwischen dem ältesten Cro-Magnon-Typ (*Homo sapiens*) und den mediterranen Neolithikern aus. Er stellt eine autochthone Weiterentwicklung aus dem Cro-Magnon-Typ dar. Sein Schädel ist weniger lang und schmal, aber noch dolichkran. Sein Gesicht ist eher breit und niedrig mit eben-

solcher Nasenöffnung sowie mit breiten und schmalen, eher rechteckigen Augenhöhlen. Der Schädel ist entsprechend dem ganzen Körperwuchs vergleichsweise klein.

*Bibliographie:* Bandi et al. 1963; Bay 1963; Schmid 1963; Rozoy 1978.

EHN/LC/HE

### 13 Brügglihöhle, Nenzlingen BE

LK 1067, 609420/254570. Höhe ca. 370 m.

*Ausgrabungen:* 1940; 1943; 1951/52.

Höhle über dem linken Birsufer, nach Süden/Südwesten orientiert.

Spätmagdalénien.

Stratigraphie mit Spätmagdalénien-Fundschicht. Das Fundinventar umfasst ausser Steinartefakten nur wenige Reste spätglazialer Tierarten. Die bisherige pollenanalytische Datierung in die Ältere Dryas wird zur Zeit neu diskutiert (Sedlmeier 1989, 19f.).

*Bibliographie:* Bandi et al. 1954; Sedlmeier 1989.

JS

### 14 Büttenloch, Etingen BL

LK 1067, 607650/258500. Höhe 380 m.

*Ausgrabungen:* 1918–1919, 1922.

Abri am Nordfuss des Blauen.

Spätmagdalénien. C14-Datierungen: Schicht A, 12330±60 BP (B-4185); Schicht A/B, 12170±50 BP (B-4186); Schicht B, 12090±70 BP (B-4187).

Stratigraphie mit unterteilbarem Spätmagdalénien-Fundhorizont (Schicht A und B). Das Fundinventar umfasst wenige Steinartefakte sowie Reste typischer spätglazialer Tierarten (Ren, Luchs, Wildkatze, Murmeltier, Schneehase, Zwergpfeifhasen, Ziesel). Zahlreiche anthropogen überprägte Reste von Schneehuhn und Schneehasen belegen eine systematische örtliche Verarbeitung und Nutzung dieser Tiere durch den Menschen.

*Bibliographie:* Sedlmeier 1989; Schibler/Sedlmeier 1993.

JS/LC

### 15 Casamène, Besançon, Dép. Doubs, France

Altitude 390 m.

*Fouilles:* J.-P. Millotte et P. Pétrequin 1968–1970.

Grotte.

Paléolithique moyen (Eem/Würm ancien).

Le remplissage comprend des niveaux attribués au dernier interglaciaire (Eem) puis un ensemble de 9 couches du Würm ancien. Le matériel archéologique se rapporte au Paléolithique moyen, il est peu abondant. Les niveaux les plus anciens ont livré des artefacts très concassés (couche VIII) mais le débitage est fortement laminaire et essentiellement levallois. Les couches plus récentes (Ic et II) renferment du Moustérien final à débitage levallois (IL = 65). Par sa séquence stratigraphique, la grotte de Casamène prend place dans le groupe des grottes moustériennes du Jura.

*Bibliographie:* Pétrequin et al. 1975; Piningre/Vuilleme 1976; Campy 1982.

JMLT

### 16 Champréveyres, Hauterive NE

CN 1144, 564450/206350. Altitude 428 m.

*Fouilles:* Service Cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1984–1986.

Gisement de plein air, au bord du lac de Neuchâtel.

Magdalénien (3 niveaux); Azilien.

L'étude de la séquence sédimentaire a fourni un cadre biostratigraphique détaillé pour le Tardiglaciaire. Les datations C14 obtenues à partir des charbons de bois prélevés dans les foyers magdaléniens sont comprises entre 13000 et 12500 BP (Liste B, p. 201).

La faune et la flore sont caractéristiques d'un milieu ouvert, steppique, dépourvu d'arbres. Le cheval, le renne, la marmotte et le lièvre variable étaient les principales espèces chassées, le cheval étant dominant. La température moyenne de juillet est estimée à 12°C. Les surfaces fouillées dans les deux dépressions couvrent respectivement 150 et 250 m<sup>2</sup>. Des aires d'activité bien délimitées entouraient de petits foyers plats où s'effectuaient la taille du silex, la fabrication des aiguilles en os, la réparation des sagaies, le traitement des peaux, la couture, etc.

L'industrie lithique comprend près de 7000 silex, dont 10% d'outils (fig. 65). Les lamelles à dos forment la classe d'outils dominante (60%). Les matières premières sont en partie originaires de la région de Genève et d'Olten (41%); le reste provient de sources locales. L'industrie osseuse est peu abondante; on y recense plusieurs fragments de sagaies à double biseau et à section quadrangulaire, ainsi que des aiguilles en os. Les éléments de parure sont rares; on peut cependant signaler des dents de renne sciées et quelques morceaux d'ambre.

Le niveau azilien est daté d'environ 12300 BP (voir Liste B, p. 201). L'industrie lithique comprend des printes à dos, des grattoirs uniformes et quelques lamelles à dos. La faune est dominée par le cerf, le renne est absent.

*Bibliographie:* Egloff 1989; Jenny et al. 1989; Cattin 1990; 1992; Moulin 1991.

DL

### 17 Château-d'Ex VD

CN 1245. Altitude env. 1200 m.

*Fouilles:* P. Crotti et G. Pignat 1990; 1992.

Abri sous bloc.

Mésolithique (récent). Datations radiocarbone en cours (ETH, Zurich).

D'orientation sud, cet abri sous bloc n'a donné lieu pour l'instant qu'à un sondage préliminaire (3 m<sup>2</sup>) de faible profondeur (60 cm); le fond du remplissage n'est pas atteint.

L'industrie lithique est composée de grattoirs, de lames/éclats retouchés et de lames/lamelles à encoches (type Montbani) d'une part, d'armatures microlithiques d'autre part. La présence simultanée de trapèzes (minoritaires) et de microlithes caractéristiques du Mésolithique ancien indiquent probablement une phase initiale du Mésolithique récent.

La détermination d'un premier échantillon de restes osseux (extrêmement bien conservés) montre une prédominance du cerf (45%), suivi par le chamois; les autres espèces représentées sont le bouquetin, le sanglier, l'aurochs, le blaireau, le renard et le lièvre variable. Les études en cours montrent une occupation de ce site entre mi-juillet et mi-novembre.

*Bibliographie:* Crotti/Pignat 1993; à paraître; Chaix/Bridault, à paraître.

PC

### 18 Chesselgraben, Erschwil SO

LK 1087, 607780/247630. Höhe 454 m.

*Ausgrabung:* Kantonsarchäologie Solothurn 1985 (J. Sedlmeier).

Abri, in schmalen Tal, wenige Meter über dem Bach.

Spätmagdalénien; Spätpaläolithikum; Mesolithikum.

Sedimentrest im hintersten Abriteil mit drei Fundschichten. Zuoberst Reste einer weitgehend erodierten mesolithischen Fundschicht, stammen wahrscheinlich aus dem Spätpaläolithikum. Untere Fundschicht mit Spätmagdalénien (Silexartefakte, Faunaresten usw.) und einer Feuerstelle. Die detaillierte Auswertung ist noch ausstehend.

*Bibliographie:* Spycher/Sedlmeier 1985.

JS

### 19 Chilchlihöhle, Erlenbach BE

LK 1207, 605325/170925. Höhe 1810 m.

*Ausgrabungen:* D. und A. Andrist, W. Flückiger 1942–1945. Höhle, am Rand einer Hochfläche, nach Nordosten orientiert.

Mittel- und/oder Jungpaläolithikum. C14-Datierung: 17500±500 BP (B-161); 22000±4000 BP (B-160).

Die Fundstelle hat einige Steinwerkzeuge geliefert; zwei kurze Kratzer an Abschlag scheinen jung-/spätpaläolithisch zu sein. Die von den Ausgräbern vorgeschlagene Datierung des Geräte-Inventars (Ende Mittelpaläolithikum/Beginn Jungpaläolithikum) muss nach unten korrigiert werden, wie die C14-Daten nahelegen.

Im Knochenmaterial, das älter zu sein scheint (aus einem der Interstadiale des Frühwürms?), dominieren die Höhlenbärenreste mit 98%. Darüber hinaus finden sich Höhlenlöwe, Panther, Steinbock, Gemse und Murmeltier. Die hochgelegenen Höhlen oberhalb 1500 m dienen, dem Alter der Bären nach zu urteilen, wohl während der warmen Jahreszeit vor allem den Weibchen und ihren Jungen als Unterschlupf (gilt auch für Drachenloch, Rangiloch, Wildkirchli und Wildmannlisloch).

*Bibliographie:* Schmid 1958; Andrist/Flückiger/Andrist 1964; Jéquier 1975; Müller 1979.

JMLT/LC

### 20 Cotencher, Rochefort NE

CN 1164, 551585/201599. Altitude 660 m.

*Fouilles:* H.L. Otz et Ch. Knab 1867; A. Dubois et H.-G. Stehlin à partir de 1916; Bay 1964.

Grotte.

Paléolithique moyen. Datations C14: couche V: 39720±1230 BP (ETH 4506); 40980±1150 BP (ETH 4505); couche VI: 43200±1080 BP (ETH 4507).

Il s'agit du premier site moustérien découvert en Suisse en 1867 par H.L. Otz et Ch. Knab. Mais c'est à partir de 1916 que A. Dubois et H.-G. Stehlin y entreprennent de grandes fouilles et identifient la présence de deux niveaux archéologiques dans la «couche brune» inférieure et dans la «couche à galets» supérieure.

La faune est abondante surtout dans les niveaux inférieurs (couche brune et couche à galets). Elle est dominée, à 95% par l'ours des cavernes. Le reste du matériel osseux montre une grande diversité d'espèces, allant des formes de steppe froide (rhinocéros laineux, renne, renard polaire, glouton) aux espèces tempérées ou même méditerranéennes, comme le lynx pardelle. Un tel assemblage peut être du soit à des mélanges de niveaux lors de fouilles déjà anciennes soit à des chasses dans des biotopes très divers.

Le matériel archéologique (fig. 54), surtout abondant dans la couche supérieure se rapporte à un Moustérien de type Cha-

259

rentien riche en racloirs. Les études sédimentologiques récentes (Ph. Rentzel) montrent que l'ensemble du remplissage présente de fortes érosions et correspond au dernier cycle glaciaire (Würm).

Le 14 juillet 1964, H. Moll découvrit un maxillaire supérieur en stratigraphie à la fin d'une visite de la caverne. Il s'agit du plus important reste néandertalien de Suisse. L'étude anthropologique montre la gracilité de l'individu. Il s'agit d'une femme d'environ 40 ans. Les critères de ce maxillaire permettent de le rapprocher des types néandertaliens microdentes de la Grotte de l'Hortus ce qui indiquerait des contacts entre le Jura suisse et la zone rhodanienne française (Bay).

**Bibliographie:** Dubois/Stehlin 1933; Schmid 1958; Moll 1974; Jéquier 1975; Müller 1979; Bay 1981; Le Tensorer 1987; Egloff 1989; Rentzel 1990; Adatte/Rentzel/Kübler 1991.

JMLT

## 21 Courtemaître, Bâme de, JU

CN 1065, 570575/257325. Altitude 400 m.

**Fouilles:** A. Perronne 1923/24; Ecole normale Porrentruy 1953; P. Bigler 1974–1984.

Grotte au flanc ouest de la vallée de l'Allaine, orienté vers l'Est.

Paléolithique moyen (début du Würm); Holocène.

Cette grotte a livré un niveau du Pléistocène, très probablement du début du Würm. La faune est variée, dominée par la hyène des cavernes. On y trouve aussi de l'ours des cavernes, du rhinocéros laineux, du cheval, du lynx et de la marmotte. Plusieurs os portent des traces évidentes de morsures de hyènes. Cette cavité a fourni également des niveaux plus tardifs de l'Holocène.

**Bibliographie:** Morel/Schiffederdecker 1987.

LC

## 24 Echenoz (Baume d'), Echenoz-la-Méline, Dép. Haute-Saône, France

Altitude 315 m.

**Fouilles:** nombreuses fouilles depuis 1827; M. Campy 1971–1974.

Grotte.

Le remplissage très important (plus de 6 m) correspond au dernier interglaciaire (Eem) et à l'ensemble du Würm ancien. La faune est abondante et variée (ours, lion, hyène des cavernes, etc.), toujours dominée par *Ursus spelaeus*. L'industrie lithique est présente dans les couches du Würm ancien (I–VIII) avec une concentration particulière dans la couche IVb–V. L'ensemble est moustérien, la couche IVb–V appartenant à un Moustérien à denticulés.

**Bibliographie:** Pétrequin/Pingre/Urlacher 1975; Campy 1982.

JMLT

## 25 Eremitage, Rheinfelden AG

LK 1048, 627045/266155. Höhe 302 m.

**Ausgrabungen:** 1930.

Freilandstation, auf Niederterrasse südlich des Rheins.

Magdalénien. C14-Datierungen: 9230±70 BP (B-4182; Probe aus Rentiergeweih!), 11600±120 BP (B-4183/C137); 11950±50 BP (B-4184); 12520±170 BP (B-4262).

Stratigraphie mit 0.10–0.20 m mächtiger Spätmagdalénien-Fundschicht.

– Atlantique: Mésolithique final. On retrouve les mêmes types que dans la couche sous-jacente, associés à des «armatures évoluées»: trapèzes asymétriques à retouche inverse plate, fléchettes. Présence de pollens de céréale; au sommet de la couche, tessons de céramique de la Hoguette (Néolithique ancien).

**Bibliographie:** Egloff 1966/67; 1967; 1979; Leroi-Gourhan/Girard 1971; Jeunesse et al. 1991.

PC

## 23 Drachenloch, Vättis SG

LK 1175, 750445/199065. Höhe 2427 m.

**Ausgrabungen:** E. Bächler und Th. Nigg 1917–1923.

Höhle in Höhenlage, nach Osten geöffnet.

Würm. C14-Datierungen (Höhlenbärenknochen): älter als 49000 BP (GrN-1432); älter als 53000 BP (GrN-1477).

Die Ausgrabungen brachten Höhlenbärenknochen (C14-datiert) sowie Pseudo-Artefakte aus Kalk und Knochen zutage. In den Sedimenten fanden sich auch Spuren von Feuer(n). Aufgrund der Funde aus dem Drachenloch entwickelte E. Bächler seine Hypothese eines «Höhlenbärenkultes» des Mittelpaläolithikums; der Höhenlage der Höhle wegen datierte er die Belegung allerdings in das letzte Interstadial. Eine kritische Analyse des angeblichen archäologischen Materials zeigt jedoch, dass die Objekte ohne menschliches Dazutun natürlich entstanden sind («Steingeräte»: Abplatzungen des Felsens durch Frost; «Knochenwerkzeuge»: charriage à sec) und dass die Befunde weit jünger sein müssen, als von E. Bächler vermutet wird. s. auch Kap. 3.3.8.4.

**Bibliographie:** Bächler 1921; 1940; Schmid 1958; Jéquier 1975; Müller 1979.

JMLT

## 22 Cure, Baulmes VD

CN 1182, 529720/182780. Altitude 693 m.

**Fouilles:** M. Egloff 1966–1974.

Abri de pied de falaise, d'orientation plein sud.

Epipaléolithique (Azilien); Mésolithique (3 niveaux: ancien, récent et final); Néolithique (ancien et moyen). Pas de datations radiocarbones.

Importante séquence stratigraphique (plus de 7 m de remplissage). Etude palynologique.

Cette station se situe géographiquement à la limite Plateau suisse/Jura. Elle a livré une imposante série stratigraphique, marquée par de nombreuses phases d'occupation préhistorique (attributions chronologiques d'après l'analyse pollinique et la typologie):

– fin Bölling/début Dryas ancien supérieur: foyer (sans industrie);

– fin Dryas ancien supérieur: industrie azilienne (pointes et lamelles à dos; fig. 92);

– Boréal: Mésolithique ancien (III). L'assemblage microolithique, composé de triangles scalènes, pointes à retouches uni- ou bilatérales, lamelles à dos, est proche de celui de la couche 4b de l'abri Freymond (Mollendruz), daté de la seconde moitié du Boréal (8200 BP);

– Atlantique: Mésolithique récent. L'industrie lithique est caractérisée par la présence de trapèzes et de lames/lamelles à encoches (type Montbani);

Die Fauna wird von Wildpferd und Ren dominiert; auffallend ist die Tatsache, dass nur Extremitäten und Kiefer vorhanden sind, Skelettreste vom Rumpf dagegen fehlen.

Ein von den Ausgräbern als «Steinsetzung» angesprochener Befund (Gerölle mit Spuren von Hitzeeinwirkung, Kohle- und Aschereste) ist möglicherweise als Feuerstelle zu deuten. Das Steinartefakte-Inventar (701 Silexobjekte und 92 «Kalkartefakte») enthält 65 Silexwerkzeuge, die zahlenmässig von den Stacheln und den Rückenmessern dominiert werden. Unter den wenigen Geweih- und Knochenstücken mit Bearbeitungsspuren sticht eine Abwurfstange mit Einschnitten, den Spuren der Spangewinnung, heraus.

Die auffallende Verteilung der Skelettreste, die Feuerstelle, die Spangewinnungsspuren sowie der hohe Anteil an Stacheln machen eine Interpretation der Station als «Jagd-Aussenlager» wahrscheinlich.

**Bibliographie:** Sedlmeier 1989.

JS, erw.

## 26 Ferrassie, Savignac-de-Miremont, Dép. Dordogne, France

**Fouilles:** principalement D. Peyrony et L. Capitan 1909–1922; H. Delporte 1968–1975.

Abri.

Paléolithique moyen; Paléolithique supérieur ancien.

Gisement classique éponyme du Moustérien de type Ferrassie et site de référence pour la stratigraphie du Paléolithique supérieur ancien (Périgordien ancien = Châtelperronien, Aurignacien, Périgordien supérieur = Gravettien). D. Peyrony et L. Capitan exhumèrent 6 squelettes néandertaliens (4 enfants et 2 adultes) inhumés intentionnellement. Les niveaux aurignaciens ont livré un grand nombre de blocs gravés qui correspondent aux plus anciens témoignages d'art pariétal ou sur blocs du Périgord.

**Bibliographie:** Peyrony 1934; Bordes 1984.

JMLT

## 27 «Flurlinger Tuff», Aufschluss Feuerthalen ZH

LK 1032, 690700/282200. Höhe ca. 450 m.

Steinbruch.

Eem.

Tuff-Schichten haben wohl Eem-zeitlich zu datierende Tierreste geliefert, u. a. Hirsch und Merck'sches Nashorn, darüber hinaus Schnecken; sie deuten alle auf ein bewaldetes Milieu hin.

**Bibliographie:** Meister 1898; Kuhn-Schnyder 1968.

LC

## 28 Freudenthal-Höhle, Schaffhausen SH

LK 1032, 690000/287300. Höhe 525 m.

**Ausgrabungen:** H. Karsten und E. Joss nach 1874.

Höhle, auf der linken Seite des Freudenthals, etwa 40 m über der Talsohle am Fusse eines Felskopfes am Abhang der Rosenhalde, mit Eingang nach Westen. Der Gang, im Massenkalk des oberen Malm (weisser Jura) mit zahlreichen Silexeinschlüssen, ist 18 m lang, 2.5–4.5 m breit und maximal 8 m hoch.

Magdalénien.

Die Fauna ist vertreten mit Mammutresten, Ren, Schneehase, Schneehuhn, Eisfuchs und Steinbock. Die unteren Lagen

enthielten paläolithische Funde. Zu den Artefakten gehören, nebst einem kleineren Inventar an Silexgeräten, Geschosspitzen mit ein- und zweiseitig abgeschrägter Basis, Pflöcken, Meissel und Nadeln. Besonders hervorzuheben sind eine zusammengesetzte Geschosspitze, eine spindelförmige (Fisch?) Skulptur und ein buckelverzerrtes Baguette demironde. Die beiden Letzteren sowie ein Elfenbeinanhängler sind unmittelbar mit Stücken aus dem Kesslerloch vergleichbar. Sie zeigen damit enge zeitliche und kulturelle Verbindungen mit jener Station. Eine Datierung in die älteste Dryas oder den Beginn des Bölling ist daher wahrscheinlich.

Die Höhlenfüllung lieferte im oberen Teil (nicht beachtete) neolithische Bestattungen und möglicherweise auch mesolithisches Material (verschollen).

**Bibliographie:** Karsten 1874; Schlaginhaufen 1919; Bosinski 1978; Worm 1980.

MH

## 29 Fürsteiner, Seeberg BE

LK 1127, 616800/224070 Höhe ca. 467 m.

**Ausgrabungen:** Tschumi 1943/44.

Freilandstation, auf einer leichten Bodenerhöhung am Burgäschisee, möglicherweise an einem ehemaligen Ufer. Spätpaläolithikum, Fürsteiner. C14-Datierungen: 9800 BP (Zuweisung zur Fundschicht unsicher). Wahrscheinliche Datierung: Alleröd oder Dryas III.

Es wurden zwei Kulturschichten festgestellt, die aber nicht entsprechend dokumentiert wurden. Die Ausgrabung hat insgesamt etwa 400 retuschierte Artefakte geliefert (Abb. 95). Die häufigsten Geräte sind die meist retuschierten Stacheln, die etwa einen Drittel des Materials ausmachen. Die retuschierten Abschläge sind mit einem Anteil von fast 30% doppelt so häufig wie die retuschierten Klingen. Die Kratzer machen etwa 10% aus. Unter den wenigen Rückenspitzen (2%) sind sowohl symmetrische wie auch asymmetrische Exemplare vorhanden. Recht gut vertreten sind mit jeweils 6% die Rückenmesser und die kombinierten Geräte. Mit wenigen Exemplaren sind ausserdem Bohrer und Schaber vorhanden.

**Bibliographie:** Wyss 1953; 1968; Zimmermann, unpubl.

EHN

## 30 Furtacker, Robenhausen, Wetzikon ZH

LK 1092. Höhe ca. 540 m.

**Ausgrabungen:** R. Wyss 1959; 1961.

Freilandstation in der Nähe des Pfäffikersees.

Spätpaläolithikum; Frühmesolithikum; (Spätmesolithikum). Die erst teilweise (128 m<sup>2</sup>) ausgegrabene grosse Station wies zwei Fundschichten auf, den «Oberen Horizont» und den «Unteren Horizont»; sie hat zahlreiche Steinartefakte geliefert.

Eine detaillierte Untersuchung und Analyse des Materials liegt noch nicht vor. Ein rascher Überblick über die Artefakte zeigt immerhin das Vorhandensein von spätpaläolithischen Geräten (v. a. Rückenspitzen), von Mikroolithen, die dem Frühmesolithikum zuzuweisen sind (schräg retuschierte Spitzen, gleichschenklige und ungleichschenklige Dreiecke, Segmente usw.), sowie einige jüngere Elemente (Spätmesolithikum).

**Bibliographie:** Wyss 1960; 1968; Nielsen 1991.

PC

261

### 31 Gigny (Baume de), Gigny, Dép. Jura, France

Altitude 485 m.  
*Fouilles*: principalement M. Vuillemeys 1966–1977.  
Grotte sur le flanc d'une petite vallée, s'ouvrant à l'ouest. Paléolithique inférieur (Acheuléen); Paléolithique moyen. Le remplissage de la cavité, d'une épaisseur de 12 m, a pu être subdivisé en 28 couches se répartissant en 5 ensembles sédimentaires dont on a pu reconstituer les conditions de mise en place dans leur cadre paléoclimatique. Cette grotte a livré une faune variée allant de la fin de l'Eemien (ours de Deninger, cerf et lion des cavernes) à des ensemble würmiens (mammoth, renne, bœuf musqué, marmotte et cheval). Ces niveaux ont livré des industries acheuléenne (XXI), moustériennes (XX–VIII) à débitage levallois et présentant d'intéressantes variations dans leur composition (Moustérien riche en raclours, Moustérien typique, Moustérien à denticulés) ainsi que des restes d'habitats néolithique et protohistorique.  
La séquence de Gigny est sans aucun doute un ensemble de référence majeur pour la connaissance de la stratigraphie et de la chronologie du Pléistocène moyen et supérieur du Jura en domaine périglaciaire.  
*Bibliographie*: Campy 1982; Campy/Chaline/Vuillemet 1989.

JMLT

### 32 Gossau ZH

LK 1112, 699450/241130. Höhe 510 m.  
Kiesgrube, zur Zeit ohne aktiven Abbau.  
Lockergesteinsaufschluss im Drumlingebiet des Oberen Glattals von überregionaler Bedeutung wegen der «Vollständigkeit» der vorhandenen Schichten und der speziellen glazitektonischen Position der Abfolge. Leithorizonte sind die beiden Schieferkohleflöze, die profilgenetisch durch eine Bodenbildung getrennt und die nach dem heutigen Wissensstand erfasst sind, was ihre Datierung anbelangt. Das Schieferkohlen-Hauptflöz dokumentiert die endgültige Verlandung eines weiten Deltas; das im Profil höher liegende Schieferkohlen-Nebenflöz entspricht einem späteren Grundwasseranstieg nach einer morphologisch instabilen Zeit mit bedeutenden Sedimentumlagerungen und wenigstens zeitweiligem Bodenfrost. Die Drumlimisierung der Landschaft und damit auch die teilweise Erosion der Lockergesteinsprofile erfolgte mit dem letzten Gletschervorstoss, der Maximalvergletscherung der letzten Eiszeit. Das Kiesgrubenprofil von Gossau ist das Bezugsprofil für die Gliederbarkeit der letzten Eiszeit im Schweizer Mittelland schlechthin und wichtig, weil es als Aufschluss zugänglich ist.  
*Bibliographie*: Welten 1982a; Schlüchter et al. 1987.

CS

### 33 Grande Barme, Onnion près de Saint-Jeoire-en-Faucigny, Dép. Haute-Savoie, France

Altitude 1210 m.  
*Fouilles*: J.-C. Spahni et D. Rigassi 1950/51.  
Grotte d'altitude.  
Paléolithique moyen (Moustérien).  
Grotte à ossements d'ours des cavernes appartenant au groupe des grottes d'Onnion occupées par des Moustériens dits de type Alpin.  
*Bibliographie*: Spahni/Rigassi 1951.

JMLT

### 34 Grandson VD

CN 1183, 539180/184600. Altitude ca. 485 m.  
Gisement de lignite.  
Eem(?).  
La faune est composée de restes de cerf, de sanglier, d'élan, de bison, de cheval et de castor. L'étude des restes végétaux indique aussi un climat tempéré.  
*Bibliographie*: Weidmann 1974.

LC

### 35 Les Gripons, Saint-Ursanne JU

CN 1085, 580260/246630. Altitude 496 m.  
*Fouilles*: N. Pousaz 1986–1989.  
Abri sous roche, situé sur la rive droite du Doubs, orienté face au sud-ouest; terrasse de dimension modeste, 12 × 6 m dont 7 × 4 m abrités.  
Mésolithique ancien (phase moyenne), groupe du Jura septentrional (couche 4); Mésolithique récent (couche 3 inf); (Néolithique, Bronze final). Datations C14: couche 4, 8405 ± 90 BP, 8660 ± 100 BP, 8850 ± 85 BP, 8960 ± 125 BP (ETH-4713, 4712, 6218, 3694); couche 3 inf, 6510 ± 110 BP, 5965 ± 80 BP (ETH-3695, 4714).  
Les différentes analyses (sédimentologie, malacologie, anthracologie) confirment la séquence chronologique: couche 4, première moitié Boréal; couche 3, Atlantique.  
La couche 4, la plus riche, a livré 279 outils, dont une majorité d'armatures (microlithes 118, fragments de microlithes 101). L'outillage commun se compose essentiellement de grattoirs et d'éclats retouchés. Le spectre microlithique est nettement dominé par les triangles scalènes (plus de 60% des armatures), accompagnés de pointes à base retouchée (12%), lamelles à dos, triangles isocèles et segments. La faune est extraordinairement fragmentée et brûlée. Sur plus de 20000 fragments, seuls 21 ossements ont pu être déterminés. Cerf et sanglier sont présent ainsi que de petits mustélidés à fourrure. On peut signaler en outre l'aurochs et le castor.  
L'industrie lithique de la couche 3 est composée de 21 outils, dont 9 lamelles à encoches (type Montbani) et 2 trapèzes.  
*Bibliographie*: Pousaz/Affolter/Chaix et al. 1991.

PC

*Hangenbieten: voir Achenheim [1]*

### 36 Hard I, Olten, SO

LK 1088, 635650/244950. Höhe 445 m.  
*Ausgrabung*: Th. Schweizer 1919.  
Freilandstation am Westrand eines Lössplateaus, ca. 50 m über der Aare.  
Magdalénien.  
Ungefähr 40 cm unter der Oberfläche wurde eine «Steinplasterung» aus hitzezersprungenen(?) Gerölln freigelegt. Eine Senke von 2,2 m Durchmesser und 70 cm Tiefe, an deren Basis zahlreiche Gerölle lagen, wurde von Th. Schweizer als Hüttengrundriss interpretiert.  
Knochenreste waren nicht erhalten.  
Das Steininventar umfasst einige hundert Abschlüge und Geräte, die dem späten Magdalénien zugeordnet werden können. Darunter Stichel, Kingenkratzer, Bohrer und Rückenmesser.  
*Bibliographie*: Schweizer 1937.

DL

### 37 Hollenberg-Höhle 3, Arlesheim BL

LK 1067, 614430/259830. Höhe 450 m.  
*Ausgrabungen*: M. Herkert und A. Schwabe 1950; R. Bay 1952; J. Sedlmeier 1977.  
Höhle in Felswand, 9,5 m über Felsfuss, nach Norden orientiert.  
Spätmagdalénien.  
Stratigraphie mit Spätmagdalénien-Fundhorizont (Schicht D). Das rund 30000 Skelettreste umfassende faunistische Material setzt sich aus Knochen von Vögeln und Säugern zusammen, insgesamt 33 Arten (Enten, Schneehuhn, Mausarten, Schneehase, Zwergpfeifhase, Marder- und Fuchs-Arten, Wolf, Wildschwein und Ren). Sechs Fischarten kommen hinzu.  
Das lithische Inventar umfasst 201 Silexartefakte, davon 79 Werkzeuge. Zahlenmässig stehen die Rückenmesser (darunter solche in «Couze»-Technik) an erster Stelle; nachgewiesen sind ferner Kratzer, Bohrer, Stichel, Zinken usw. Die Gruppe der Geweih- und Knochengeweih- und Knochengeweihspitzen aus Geweih vertreten. Die vier Rondellen, eine aus fossilem Holz, drei aus Knochen, ist ebenso als Schmuckobjekt anzusprechen wie die fossilen Schnecken.  
*Bibliographie*: Bay 1953; Sedlmeier 1982.

JS, erw.

### 38 Jänet 3, Gampelen BE

LK 1147, 571500/206850. Höhe 433–434 m.  
*Ausgrabungen*: ADB (H.P. Zwahlen) 1987.  
Freilandstation.  
Frühmesolithikum I.  
Auf einer wahrscheinlich in Dryas III entstandenen Düne am Neuenburgersee sind neun frühmesolithische Fundstellen (Frühmesolithikum I) bekannt. Eine dieser Siedlungsstellen, Jänet 3 (Abb. 99), lag in einer flachen, länglichen Mulde im Leebereich der Düne. Sie ergab ein ausserordentlich reiches Fundmaterial, wenn auch keine Funde aus organischem Material und auch kaum Konstruktionen erhalten geblieben waren. Die Analyse hat gezeigt, dass innerhalb relativ kurzer Zeit mindestens fünf Begehungen stattgefunden haben müssen. Naturwissenschaftliche Datierungen waren nicht möglich. Anhand typologischer Überlegungen wird der Komplex aber ans Ende des Präboreals datiert.  
Der Anteil der Mikrolithen ist im Vergleich zu anderen Fundstellen in unseren Forschungsgebiet sehr hoch. Das Gerätespektrum ist aber typisch frühmesolithisch, mit zahlreichen schräg retuschierten Spitzen, etwa gleich vielen gleichschenkligen und ungleichschenkligen Dreiecken, kantenretuschierten Spitzen mit und ohne Basisretusche, Segmenten, einigen wenigen Doppelspitzen (Sauveterre) und der recht schlechten Silextechnik mit der dazugehörenden Dominanz der retuschierten Abschlüge über den retuschierten Klängen/Lamellen. Die Analyse der Silexrohmaterialien hat gezeigt, dass neben lokal vorkommendem Silex auch solcher aus entfernten Aufschlüssen genutzt wurde.  
*Bibliographie*: Nielsen 1991.

EHN

### 39 Käsloch, Winznau SO

LK 1088, 635825/246200. Höhe 420 m.  
*Ausgrabungen*: E. Bally jun., J. Heierli und H. Furrer 1905.  
Höhle in Steinhanglage, am linken Aare-Ufer, 40 m über

dem Flussbett. Öffnung nach West/Süd-West, Wohnfläche ca. 20 m<sup>2</sup>.  
Magdalénien.  
Die Höhle wurde bis auf den Felsen geleert. Die maximale Schichtmächtigkeit betrug etwa 1 m und wurde in drei stratigraphische Einheiten unterteilt. Die Magdalénien-Fundschicht, welche von frühgeschichtlichen Horizonten überlagert war, hatte eine durchschnittliche Mächtigkeit von 50 cm und lag direkt auf dem Felsen. Es wurden mehrere Feuerstellen und Steinartefaktkonzentrationen beobachtet.  
Ren, Pferd, Auerochse, Braunbär und Zwergpfeifhase sind nachgewiesen.  
Das reichhaltige Inventar (ca. 15000 Artefakte) ist heute in mehrere Sammlungen verstreut. Es umfasst u. a. Stichel, Kratzer, Bohrer, Rückenmesser, Kerbspitzen, geknickte Rückenspitzen sowie eine konvexe Rückenspitze. Unter den Schmuckobjekten befinden sich mehrere fossile Molluskschalen und durchbohrte Zähne.  
*Bibliographie*: Bally et al. 1908; de Sonnevill-Bordes 1963.  
DL/LC

### 40 Kastelhöhle (Nord), Himmelried SO

LK 1087, 609820/252940. Höhe 397 m.  
*Ausgrabungen*: W. Keller und Th. Schweizer 1948–1950.  
Höhle.  
(Nordteil der Zwillings-) Höhle am rechten Hang des Kaltbrunnentales, 30 m über dem Bach, nach Westen geöffnet.  
Moustérien (Untere Schicht); Frühmagdalénien (Mittlere Schicht); Spätmagdalénien (Obere Schicht). C14-Datierungen, Mittlere Schicht: 13990 ± 150 BP (B-4636; wohl zu jung, s. Sedlmeier 1989, 190). C14-Datierung: Obere Schicht: 11380 ± 150 BP (B-4253); 11320 ± 130 BP (B-4254); 11680 ± 50 BP (B-4255); 12110 ± 60 BP (B-4256); 11380 ± 80 BP (B-4637).  
Ein Ablagerungspaket von 3 m Mächtigkeit enthielt drei stratigraphisch klar getrennte Schichten:  
*Untere Schicht*: Sie enthielt faunistisches Material, in dem der Höhlenbär (30%) dominiert, in dem aber auch der Braunbär sowie typische Arten kalter Phasen (Ren, Steinbock, Eisfuchs, Schneehuhn) vertreten sind. Die sedimentologischen und palynologischen Untersuchungen (Müller 1979) weisen in die gleiche Richtung; sie lassen an eine Datierung in einen chronologischen Bereich wie Hengelo denken. Das lithische Material umfasst Silex- und Quarzit-Artefakte, die ins Moustérien datieren. Das hier vorgefundene Moustérien dürfte damit mehr oder weniger zeitgleich mit den jüngsten Abschnitten des Mittelpaläolithikums sein.  
*Mittlere Schicht*: Trotz der geringen Anzahl archäologischer (Abb. 62) und faunistischer Objekte kommt dem Fundkomplex aus der Mittleren Schicht grosse Bedeutung zu, ist er doch der bislang früheste Beleg für die Wiederbesiedlung der heutigen Schweiz nach der 2. Vollvergletscherung. Zur Analyse und Stellung s. Kap. 4.1.1.  
*Obere Schicht*: Die nachgewiesenen Tierarten (u. a. Ren, Pferd, Schneehase, Murmeltier, Schneehuhn usw.) zeigen ein kaltes Ambiente an. Das umfangreiche lithische Material (über 2000 Artefakte) enthält neben Mehrschlagsticheln, Klingenkrazern und Bohrern noch einige Zinken. Knochen- und Geweihgeräte (Spitzen mit rechteckigem Querschnitt, Nadeln mit Ohr usw.) vervollständigen das Inventar. s. auch Kap. 4.1.5.  
*Bibliographie*: Schmid 1958; Schweizer/Schmid/Bay 1959; Stampfli, in: Schweizer/Schmid/Bay 1959, 62–82; Müller 1979; Le Tensorer 1986; Sedlmeier 1989, 190f.  
JMLT/JS, erw.

#### 41 Kesslerloch, Thayngen SH

LK 1032, 694100/289050. Höhe 440 m.

*Ausgrabungen:* K. Merk 1874; J. Nüesch 1893, 1898/99; J. Heierli 1902/03; Ammann et al. 1980.

Höhle am Südostfuss des Reiat auf der Nordseite des Fulachtales. Massenkalk des oberen Malm (weisser Jura).

Magdalénien/Älteste Dryas; Bölling.

Die Höhle überdeckt eine Fläche von knapp 200 m<sup>2</sup> und wird durch einen Steinpfeiler unterteilt. Orientierung der Eingänge nach Nordosten und Süden.

Im östlichen Vorplatzbereich liegen unter holozänen Sedimentschichten mit einer Verlandungsabfolge (Torfbildung) spätglaziale Sedimente mit einem jungpaläolithischen Fundpaket von stellenweise gegen 2 m Mächtigkeit. Das fundführende Schichtpaket fällt vom Höhleneingang weiter entfernt steil ab. Heierli fand anlässlich seiner Grabungen das Kulturschichtpaket («gelbe Kulturschicht») in einer Mächtigkeit von etwa 2 m unter einer grau-schwarzen Schicht aus Humus und Gesteinstrümmern (Deckenbruchschutt) und über einer fundleeren gelben Lehmschicht. Aufgrund der unterschiedlichen Färbung unterteilte Heierli seine gelbe Kulturschicht in drei Hauptabschnitte (von oben nach unten I rötlichgelbe, II graugelbe, III gelbe Schicht). Leider gelang die Trennung nur stellenweise, so dass das auf dieser Basis getrennte Fundmaterial nicht zwingendermassen einzelnen Belegungsphasen entspricht.

An Befunden sind ausser Feuerstellen und einzelnen Artefaktkonzentrationen keine überliefert.

Zur Fauna gehören Ren, ferner in geringeren Mengen Wildpferd, Schneehase und Schneehuhn, schliesslich Steinbock, Gemse und Murmeltier. In Resten belegt sind auch Wollnashorn, Moschusochse und Mammüt; sie verstärken den arktisch-alpinen Charakter des Ensembles ebenso wie die erwähnten Arten Steinbock, Gemse und Murmeltier.

Zum Fundmaterial gehören mehrere tausend Silexartefakte (Abb. 64) und Fragmente von mehr als 200 Geschosspitzen (Abb. 74), die Hälfte davon mit einseitig abgeschragter Basis (Abb. 74,1–3). Ferner belegt sind Harpunen (Abb. 76), Baguettes demi-rondes (Abb. 75), Speerschleuderenden (Abb. 88,1,2), Lochstäbe (Abb. 77,79,80,1,2; 83), Meissel (Abb. 78,1–4), Glätter, Nadeln (Abb. 78,7,8) und Schmuck (Abb. 86). Besonders bedeutend ist die Kleinkunst, skulptierte Geräte und Anhänger sowie Ritzzeichnungen, vorwiegend auf Lochstäben (Abb. 77,79,80,1,2; 83).

*Bibliographie:* Heim 1874; Merk 1875; Nüesch 1904; Heierli 1907; Hescheler 1907; Kuhn-Schnyder 1968; Höneisen 1984; 1985; 1986; Ammann/Bandi/Buser 1988.

MH/LC

#### 42 Kohlerhöhle, Brislach BE

LK 1087, 609810/253470. Höhe 378 m.

*Ausgrabungen:* H. Kohler 1934–1938

Höhle in Felshang, rund 8 m über dem Ibach.

Spätmagdalénien; undatierte ältere Schicht. C14-Datierungen: 11820±160 BP (B-4969); 11640±150 BP (B-4971).

Stratigraphie mit zwei Fundschichten. Der Höhleneingang war bis 1934 (Entdeckung durch Heinz Kohler) fast völlig zugeschüttet. Postpaläolithische Funde sind nicht vorhanden.

*Untere Schicht:* Reste von Mammüt, Höhlenbär und Höhlenlöwe sind nachgewiesen. Unter den wenigen typologisch ansprechbaren Silexartefakten befinden sich ein grosses, klingentypisches Gerät mit partiell retuschierten Kanten sowie ein Stichel (Sedlmeier 1993, 42, Abb. 4).

*Obere Schicht:* Die nachgewiesene Fauna umfasst u.a. Rentier, Wildpferd, Steinbock, Schneehase und Schneehuhn sowie Kleinsäuger, durchwegs Vertreter einer spätglazialen Tierwelt. Im reichhaltigen Werkzeuginventar (Abb. 67) dominieren die Rückenmesser und die Rückenspitzen, daneben sind Kratzer, Stichel und Bohrer gut vertreten; ausgesplitterte Stücke und «Zinken» sind mit einzelnen Funden nachgewiesen. Geschosspitzen und Harpunen aus Rentiergeweih sowie mehr als 40(!) Knochennadeln runden das Bild ab. Die Schmuckobjekte sind aus fossilem Holz, fossilen Muscheln, Tierzähnen und besonderen Tierknochen (z. B. Zungenbein) hergestellt.

*Bibliographie:* Alt/Sedlmeier 1990; Lüdin 1963; Sedlmeier 1993.

JS, erw.

#### 43 Köppli, Winznau SO

LK 1088, 636400/246775. Höhe 490 m.

*Ausgrabungen:* Th. Schweizer 1929/30.

Freilandfundstelle am Rande eines Löss-Plateaus gelegen, ca. 100 m über der Aare. Mehrheitlich Flächenfunde.

Magdalénien.

Bei den Sondiergrabungen von Th. Schweizer wurde ein Horizont mit zersprungenen Geröllen, Holzkohlen und Steinartefakten freigelegt, was darauf hindeutet, dass sich der Wohnhorizont zu Beginn des Jahrhunderts noch teilweise in primärer Fundlage befand. Knochenreste waren nicht erhalten.

Das Steininventar umfasst mehrere zehntausend Artefakte, davon ca. 2000 Geräte. Die Rückenmesser machen rund 40% davon aus. Daneben ebenfalls eine grosse Anzahl von geknickten Rückenspitzen, Kerbspitzen sowie einige konvexe Rückenspitzen. Zu den Grundwerkzeugen gehören zahlreiche Stichel, Kratzer und Bohrer.

*Bibliographie:* Zürcher 1969.

DL

#### 44 Lichen, Onnion près de Saint-Jeoire-en-Faucigny, Dép. Haute-Savoie, France

Altitude 1130 m.

*Fouilles:* J.-C. Spahni et D. Rigassi 1950/51.

Grotte d'altitude.

La grotte a livré en particulier des ossements d'ours des cavernes et appartient au groupe des grottes d'onnion occupées par des Moustériens dits de type Alpin.

*Bibliographie:* Spahni/Rigassi 1951; Combiér 1956; Malenfant 1976.

JMLT

#### 45 Liesberg (Abri), Liesberg BE

LK 1086, 599825/249525. Höhe 420 m.

*Ausgrabungen:* A. Jagher 1944.

Abri, am Abhang nach Südwesten orientiert.

Würm/Mittelpaläolithikum.

1944 sammelte A. Jagher einige Quarzit-Abschläge sowie Knochen auf. Die stark verschliffenen Steingeräte zeigen nur wenige Retuschen, sieht man von einem konvexen Schaber ab. Das Inventar wird aufgrund der mitgefundenen Tierarten (Höhlenbär, Höhlenhyäne, Steinbock *Capra ibex*; Bestimmung S. Schaub) dem Mittelpaläolithikum zugewiesen.

*Bibliographie:* Schaub/Jagher 1945; Jéquier 1975.

JMLT

#### 46 Liesbergmühle VI, Liesberg BE

LK 1086, 599950/249650. Höhe ca. 380 m.

*Ausgrabungen:* Privatgrabung 1949; R. Wyss 1955; J. Barr 1970.

Abri am Hangfuss des linken Birs-Ufers.

Frühmesolithikum; Spätmesolithikum (präzise Datierung unsicher).

Die in einer früheren Sondierung festgestellte Stratigraphie konnte u. a. wegen den zahlreichen Störungen nicht mehr erkannt werden.

Die vorgefundene Fauna ist typisch für ein bewaldetes Milieu: der Hirsch dominiert mit 37,7%, gefolgt vom Wildschwein (14,6%). Im weiteren sind Steinbock, Gemse und Auerochse nachgewiesen. Zu den Fischknochen s. unten.

Das (späte?) Frühmesolithikum dürfte durch einige ungleichschenklige Dreiecke vertreten sein, während das Spätmesolithikum eindeutig durch Trapeze, langgekerbte Klingen und Lamellen sowie nicht weniger als 25 ganze und fragmentierte Harpunen aus Hirschgeweih (Abb. 114,1–5) belegt ist. Die zahlreichen Fischknochen können als Indiz für die Verwendung der Harpune zur Fischerei angesehen werden.

*Bibliographie:* Hofmann-Wyss 1978; 1979/80; Stampfli 1980. EHN/LC

#### 47 Löwenburg, Neumühlefeld III, Pleigne JU

LK 1086, 591550/254150. Altitude 550 m.

*Ausgrabungen:* E. et N. Jagher-Mundwiller 1966; E. Schmid 1968.

Site de plein air.

Moustérien classique.

Importante station moustérienne ayant livré plusieurs centaines d'artefacts (fig. 50). L'outillage est taillé dans le silex local qui affleure en cet endroit. Moustérien classique à débitage levallois. Les racloirs représentent 65% des outils au sens strict. La présence de racloir déjetés (fig. 50,3), de racloirs à dos aminci (fig. 50,6) et d'un racloir convergent à cran (fig. 50,7) de type rhodanien permet de classer cette industrie dans le groupe du Moustérien type Ferrassie oriental défini en France.

*Bibliographie:* Le Tensorer 1986; 1987; Jagher/Jagher 1987. JMLT

#### 48 Löwenburg, Niederfeld II et Ziegelacker, Pleigne JU

LK 1086, env. 590950/253600 et 591400/253700. Altitudes 550 m et 520 m.

*Fouilles:* E. Jagher 1968.

Site de plein air.

Epipaläolithique, Azilien.

Ces deux concentrations de silex ont livré, en tout, près de 5000 artefacts en silex. La composition, la structure de ces ensembles lithiques indiquent qu'il s'agit d'ateliers de taille: 623 nucleus, 75 rognons débités, 3445 éclats et 658 lames/lamelles pour 135 outils (pièces retouchées)! De plus, les lames/lamelles provenant de la phase de plein débitage (les meilleures pièces) font défaut: elles ont certainement été «exportées», pour être transformées en outils et utilisées ultérieurement. La composition de l'outillage, très pauvre, permet de rattacher ces ateliers de taille à l'Epipaläolithique (Azilien du Jura), par la présence de pointes à dos (15) asso-

ciées à des grattoirs (25), burins (19) et lames/lamelles/éclats retouchés.

*Bibliographie:* Jagher/Jagher 1987.

PC

#### 49 Meikirch BE

LK 1166, 594900/205810. Höhe 617 m; 594890/205730. Höhe 619.85 m.

Bohrungen zur Grundwasserprospektion 1971/72; Forschungsbohrung M. Welten 1981.

Erstmaliger Nachweis zweier Warmzeiten in stratigraphischer Superposition im gleichen (Bohr-)Profil. Fehlende Gletschersedimente dazwischen und demzufolge kein Vorstoss des Rhonegletschers bis in diese Gegend des Mittellandes zwischen der letzten und vorletzten, palynologisch definierten Warmzeiten. Detaillierte Beschreibung s. Kap. 2.3.5. *Bibliographie:* Welten 1982b; 1988.

CS

#### 50 Mollendruz-abri Freymond, Mont-la-Ville VD

CN 1222. Altitude 1088 m.

*Fouilles:* G. Pignat et P. Crotti 1982–1986; 1988/89; G. Pignat et A. Winiger 1991.

Abri sous roche.

«Paléolithique final», Mésolithique ancien et récent, Néolithique (ancien-moyen); nombreuses datations radiocarbone. Ce vaste abri, d'une largeur de près de 20 m, orienté vers le sud-ouest, a livré une séquence chronologique très développée, depuis le Tardiglaciaire, avec des occupations préhistoriques discontinues mais répétées:

– couche 5 inf: «Paléolithique final». 2 datations C14 se plaçant dans le début de l'Alleröd (12020±120 BP, 11760±145 BP). Faune: présence de cheval, de renne et de lièvre variable. Fouillée sur une surface très restreinte, cette couche comprend un nombre très limité d'artefacts, ne permettant pas son attribution certaine à un faciès culturel (Magdalénien ou Azilien?);

– couches 4e–5: Mésolithique ancien, phase initiale (Mésolithique ancien I). Datation C14: 9505±105 BP (couche 4e). Egalement connue sur quelques mètres carrés seulement, cette couche a livré plusieurs foyers et une industrie lithique lamellaire; les armatures microlithiques sont caractérisées par l'association entre géométriques (segments, triangles scalènes) et pointes de divers types (à troncation, à retouches unilatérales);

– couches 4d–4c: Mésolithique ancien, phase récente (Mésolithique ancien III). Datations C14: 8207±206 et 8175±100 BP. Témoignant d'occupations très denses, ces niveaux se manifestent, du point de vue de l'assemblage microlithique, par la prédominance très nette des triangles scalènes, pointes à retouches uni- ou bilatérales et lamelles à dos;

– couche 4b: Mésolithique récent. Datation C14: 7190±140 BP. Grattoirs, lames/lamelles à encoches (type Monbani) et trapèzes;

Les niveaux mésolithiques présentent d'abondants fragments osseux hélas très fragmentés. Nous signalerons le cerf, le sanglier et des mustélidés. L'étude est en cours.

– couche 3. Néolithique.

*Bibliographie:* Crotti/Pignat 1986; 1991. Monographie en préparation (sous la direction de G. Pignat et A. Winiger).

PC

265

51 *Monfenera (o Monte Fenera), Borgosesia, Prov. di Vercelli, Italia*

Altitudine media 670 m.

Scavi: F. Fedele 1964-1966.

Insieme di caverne (denominate da MF1 a MF4: Ciutarùn, Ciota Ciara, Belvedere e Buco della Bondaccia) sul fianco occidentale del Monfenera.

Pleistocene medio fino all'Olocene.

La fauna del Pleistocene medio corrisponde alla fine del periodo Eemiano e conta rinoceronti di Merck, leoni ed orsi delle caverne. Negli strati würmiani, l'orso delle caverne domina nettamente (più del 95%) accanto ad altre specie quali l'orso bruno, il cervo, il cinghiale e la marmotta.

Dalla caverna della Ciota Ciara MF2 proviene scarso materiale litico di quarzite, dallo strato D ricco di *Ursus spelaeus* (95%) e con la presenza di *Capra ibex*, di *Ovis* e di una specie bovina (*Bos* o *Bison*). L'industria litica, di influsso Levallois, comprende 50% di raschiatoi, numerosi pezzi denticolati e ad incavi ritoccati e manufatti del genere del Paleolitico recente, cioè del Musteriano tipico, ricco di raschiatoi e pezzi denticolati.

Bibliografia: Fedele 1974; Strobino 1981.

JMLT/LC, traduz. RJ

52 *Monruz, Neuchâtel NE*

CN 1144, 563690/205940. Altitude 428 m.

Fouilles: Service cantonal d'archéologie de Neuchâtel 1989-1992.

Site de plein air, sur la rive nord du lac de Neuchâtel.

Magdalénien; Epipaléolithique. Datations C14: voir Liste B, p. 201.

Un niveau magdalénien et un niveau épipaléolithique étaient conservés dans une vaste dépression d'environ 800 m<sup>2</sup>. Les datations C14 placent l'occupation magdalénienne à env. 13000 BP; les conditions environnementales sont très semblables à celles reconstituées pour le site de Champréveyres [16]. Monruz se distingue de Champréveyres par une meilleure conservation des restes osseux et par des structures d'habitat nettement plus différenciées. Les structures de combustion sont de plusieurs types: foyers en cuvette, remplis de galets et de plaques de gneiss ou de schiste, foyers plats sans aménagements ou présentant une couverture de galets et de plaquettes, amas de vidanges. Différentes aires d'activité environnaient les aires de combustion: ateliers de taille du silex, travail du bois de cervidé, de l'os, couture, zones de boucherie. L'ocre rouge colorait le sol sur la quasi-totalité de la surface. Le cheval était le principal gibier. L'industrie lithique comprend plus de 20000 silex, dont environ 3% d'outils. Elle est dominée par les lamelles à dos. Les éléments de parure présentent de grandes similitudes avec ceux trouvés dans la grotte du Petersfels dans le Jura souabe: coquillages percés (*Glycymeris* sp., *Gyraulus trochiformis*, *Viviparus suevicus*), statuettes féminines perforées (fig. 87,2-4) et perles en lignite.

Bibliographie: Cattin 1992.

DL

53 *Moosbühl, Moosseedorf BE*

LK 1147, 603920/207000 (Moosbühl I), Höhe 527 m; 603830/207080 (Moosbühl II), Höhe 527-528 m.

Ausgrabungen: J. Uhlmann 1860; BHMBern 1924-1929; 1960; Seminar für Urgeschichte Bern 1971.

Freilandstationen auf der Südwestseite des Moossees.

Magdalénien.

Moosbühl I - nur diese Station ist grossflächig ausgegraben - ist die grösste heute bekannte Magdalénien-Fundstelle der Schweiz. Anlässlich der Grabungen von 1960 kamen zwei klar begrenzte Steinkonzentrationen, «Zeltplatz I» und «Zeltplatz II» zum Vorschein.

Das Steinmaterial (Abb. 66) umfasst mehr als 70000 Silices. Charakteristisch ist der hohe Anteil an Rückenmessern, die sich in 81% einfache Rückenmesser, 13% endretuschierte Rückenmesser, 3% rechteckige und 2% doppelte gliedern. Unter den Bohrern bilden 5% einen speziellen Typ mit langer Spitze. Bei den Sticheln überwiegt der Typ der Mehrschlagstichel. Die Gruppe der Schmuckelemente und Kunst ist vertreten durch eine kleine Frauenstatuette (Abb. 87,7), Lignit-Perlen und einige Bernstein-Bruchstücke.

Das Ren stellt den Hauptteil der Faunenreste.

Bibliographie: Bandi 1954; Barr 1972; 1973; Schwab 1972; Stampfli 1983; Lämmler 1987.

DL

54 *Mühle, Roggenburg BE*

LK 1086, 592400/254330. Höhe 500 m.

Ausgrabungen: Aufsammlungen E. und N. Jagher 1967.

Freilandstation.

Die Fundstelle wurde 1967 von E. und N. Jagher-Mundwiler als Moustérien-Schlagplatz erkannt. Der Platz liegt im Bereich eines Silex-Aufschlusses des Kimmeridgien. Er hat eine kleine Serie von 66 in Levallois-Technik hergestellten Geräten erbracht. Die Fundstelle ist vergleichbar der ganz in der Nähe gelegenen Station Löwenburg-Neumühlfeld III [47].

Bibliographie: Jagher/Jagher, in Vorb.

JMLT

55 *Mühleloch, Starrkirch-Wil SO*

LK 1088, 636675/243325. Höhe 500 m.

Ausgrabungen: Th. Schweizer 1921.

Felsschutzdach im Steilhang des Mühleloch-Tales, ca. 20 m über dem Bach, nach NE orientiert. Magdalénien.

Die Magdalénienschicht war von einem frühgeschichtlichen Horizont durch 2 m fundleeres Sediment getrennt. Ihre Mächtigkeit betrug durchschnittlich 30 cm. Eine Feuerstelle mit einem Durchmesser von etwa einem Meter war mit zahlreichen Geröllern aufgefüllt und von zwei feuergeröteten Sandsteinplatten umgeben. Ein grosser Kalkblock wurde von Th. Schweizer als Sitzstein interpretiert.

Unter den Knochen, welche allerdings schlecht erhalten waren, befanden sich Reste von Ren, Murmeltier und von einem Bovide.

Das Steingeräteinventar umfasst ca. 2000 Artefakte und ist durch das Vorkommen von Sticheln, Kratzern, Bohrern und zahlreichen Rückenmessern gekennzeichnet. Th. Schweizer konnte vier Abschlüge an einen Kern anpassen. Verschiedene charakteristische Abfallstücke zeugen von der Herstellung von Knochennadeln.

Bibliographie: Schweizer 1937.

DL

56 *Neumühle, Roggenburg BE*

LK 1086, 591700/254250. Höhe ca. 520 m.

Ausgrabungen: H.-G. Bandi 1965.

Abri in Abhang, 10 m über dem Bosenbach, nach Westen orientiert.

Spätpaläolithikum, Azilien. C14-Datierung: 10250±70 BP (B-4665; Sedlmeier 1989, 194).

Das Knochenmaterial enthält Reste überwiegend von «glazialen» Arten (Pferd, Steinbock, Schneehase, Schneehuhn), daneben den Hirsch.

Die Abri-Fundstelle hat ein Material mit 172 retuschierten Geräten geliefert (Abb. 93). Häufigste Gerätetypen sind die retuschierten Klingen (43%) und die retuschierten Abschlüge (31%). Mit um die 10% sind weiter die Rückenspitzen und die Kratzer recht gut vertreten. Die meisten Rückenspitzen sind asymmetrisch, aber auch ein Stück mit geknicktem Rücken ist vorhanden. Bei den Kratzern sind etwa gleich viele aus Klingen und aus Abschlügen gefertigt. Mit ca. 5% sind die Bohrer recht gut vertreten, während die vereinzelt Stichel einen überraschend niedrigen Anteil aufweisen. Auffallend ist das vollständige Fehlen von Rückenmessern. Die wenigen Stichel und das Fehlen von Rückenmessern sprechen für eine besondere Tätigkeit in dieser Siedlungsstelle.

Bibliographie: Bandi 1967/68; Stampfli 1971; Rozoy 1978; Sedlmeier 1989.

EHN

57 *Noir Bois, Alle JU*

CN 1085, 575550/251985. Altitude moyenne 450 m.

Fouilles: Office de Patrimoine Historique du Canton de Jura, depuis 1990.

Sites de plein air, sur une terrasse légèrement surplombante la plaine de l'Allaine.

Moustérien.

Il s'agit essentiellement d'ateliers de taille moustériens, en plein air, à proximité de la présence d'un affleurement naturel de silex, source de matière première.

Sous des niveaux gallo-romains, de l'Age du Fer et néolithiques se trouvent plusieurs couches moustériennes ainsi que des traces de Paléolithique supérieur ou Epipaléolithique. Le Paléolithique moyen a été subdivisé en deux niveaux principaux. Seul le niveau supérieur a livré un matériel suffisant pour identifier un Moustérien de type Charentien/Ferrassie à débitage levallois bien marqué (43 nucléus dont les deux tiers sont soit levallois soit à lames, 73 éclats et 18 outils dont 8 racloirs et une belle pointe moustérienne).

Bibliographie: Masserey/Othenin-Girard 1992.

JMLT

*Onnion (Grottes d') voir: Lichen [44]; Grande Barme [33]; Baré [5]*

58 *La Passagère, Dép. Isère, France*

Altitude 1045 m.

Grotte.

Cette grotte fut occupée durant le Paléolithique moyen et à l'Epipaléolithique. Le niveau ancien a livré de l'ours des cavernes dominant, du cerf et des restes de marmottes. La couche épipaléolithique a fourni un grand nombre d'osse-

ments de marmottes, portant des traces typiques de préparation de la peau, mais aussi du renne, du cerf, du chamois, du bouquetin et un grand bovidé.

Bibliographie: Bintz/Desbrosse 1979; Patou 1987.

LC

59 *Piombo (Bucca del), Erba, Monte Bollettone, Prov. di Como, Italia*

Altitudine 695 m.

Scavi: C. Maviglia 1935.

Caverna.

Si tratta della caverna paleolitica occupata da orsi delle caverne più celebre delle Prealpi lombarde. Nel 1935 C. Maviglia scoprì l'industria litica, attribuita al Musteriano. Il taglio della pietra è principalmente laminare, alcuni pezzi sono chiaramente stati prodotti con la tecnica di Levallois, fatto che ci porta a supporre una mescolanza di elementi del Paleolitico recente e medio. Questa stazione testimonia dell'occupazione paleolitica nelle immediate vicinanze del Ticino.

Bibliografia: Fedele 1966.

JMLT, traduz. RJ

60 *La Piquette, Rurey, Dép. Doubs, France*

Altitude 315 m.

Fouilles: J.-P. Piningre, M. Campy et L. Chaix 1972.

Grotte dans une corniche rocheuse sur la rive NE de la Loue. Du Moustérien au 17<sup>e</sup> s.

L'ensemble moustérien est caractérisé par une faune avec ours des cavernes, panthère, rhinocéros, renne et bouquetin. L'occupation humaine est connue par un outillage de chaille abondant recueilli en stratigraphie et dans des couches remaniées (1273 pièces). L'analyse typologique montre qu'elle s'apparente globalement à un Moustérien typique de faciès non levalloisien.

Bibliographie: Piningre/Campy/Chaix 1985.

LC/Piningre/Campy/Chaix 1985

61 *Les Plaints, Couvet NE*

CN 1163, 538280/199800. Altitude 1120 m.

Fouilles: J.-P. Jéquier 1952.

Grotte s'ouvrant au sommet d'un escarpement au-dessus de la petite cluse des Cambudes.

Paléolithique moyen, interstadiaire du Würm (voir ci-dessous).

J.-P. Jéquier a observé une petite stratigraphie rappelant celle de Cotencher [20].

La présence dans la faune de cerf, sanglier, chamois et castor indique un environnement forestier qui correspondrait bien à une phase adoucie du Würm comme le complexe d'Hengelo. Il est possible que ce site d'altitude soit de même âge que les niveaux moustériens supérieurs de Cotencher datés autour de 40000 ans.

L'ours des cavernes domine avec au moins 55 individus, parmi lesquels dominent les jeunes de moins de 3 ans et les femelles. On y trouve aussi de l'ours brun, du cerf, du sanglier, du bouquetin, du chamois et de la marmotte.

Cette grotte a livré une quinzaine d'artefacts assez frustes, modifiés par des actions de cryoclastie mais rapportables au Moustérien.

Bibliographie: Jéquier 1957; 1975; Egloff 1989.

JMLT/LC

## 62 Place Planta, Sion VS

CN 1306, 593 750/120150. Altitude 508 m.

Fouilles: A. Gallay et R. Carazzetti 1980.

Village néolithique, plusieurs couches.

Datations C14: 6500–5400 BP (= env. 5400–4300/4200 av. J.-C.).

Ce village du Néolithique ancien dont le matériel céramique montre les influences des cultures italiennes a livré de nombreux vestiges fauniques, datés de 6000 BP. Les espèces domestiques sont dominantes avec 97,6% des restes. Ce sont les caprinés (moutons et chèvres) qui l'emportent. Bœuf, porc et chien sont attestés.

La faune sauvage est fort rare (cerf, sanglier, ours et loup).

L'intérêt d'un tel ensemble réside dans sa contemporanéité avec des sites alpins où la chasse est encore le seul moyen de subsistance.

Bibliographie: Brunier 1983; A. Gallay, in: Chronologie. Antiqua 15 (1986), 50; Chaix/Ginestet/Olive 1987.

LC

## 63 Pratteln BL

LK 1067, 619 700/262 335; Höhe 335 m.

Zufallsfund.

Rhein-Hochterrasse.

Am 16. Februar 1974 entdeckte Ch. Hauser einen Acheuléen-Faustkeil (Abb. 42), der am Südhang einer Hochterrasse des Rheins lag. Die entsprechende Schicht gehört zu den sog. jüngeren Deckenschottern, die üblicherweise ins Mittel-Pleistozän, d. h. in den Mindel-Komplex eingeordnet wurden. Dieser Komplex wurde jüngst, aufgrund von Befunden aus Allschwil [99], in die paläomagnetische Epoche von Matuyama datiert; die Ablagerungen müssen damit mindestens 780 000 Jahre alt sein.

Der Faustkeil ist asymmetrisch; er entspricht dem gängigen mandelförmigen Typ des Früh- und Mittel-Acheuléen. Seine Fundlage auf der Rhein-Hochterrasse lässt sowohl eine Datierung in die Holstein-(Mindel/Riss-)Zwischeneiszeit als auch in eine jüngere Epoche zu. Erst zukünftige Untersuchungen zur Frage, in welcher Schicht der Faustkeil eingelagert war, werden eine Antwort hiezu ermöglichen.

Bibliographie: d'Aujourd'hui 1977; Le Tensorer 1986.

JMLT

## 64 Praz-Rodet VD

CN 1221, 503 500/158 550. Altitude 1045 m.

Gravière.

L'exploitation d'une gravière a permis la découverte d'un squelette presque complet d'un jeune mammouth. La carcasse de l'animal a subi les attaques de gros carnivores avant son enfouissement, ce qui explique l'absence d'une partie de la colonne vertébrale. Une telle trouvaille est exceptionnelle dans nos régions où les mouvements des dépôts glaciaires ont été importants, entraînant le plus souvent la dissociation et la dispersion des éléments d'un squelette. Cet animal est daté de 12 000 BP alors que le dernier mammouth connu, trouvé en Sibérie, est mort il y a 9 700 ans.

Bibliographie: Weidmann 1969.

LC

## 65 Pré Monsieur, Alle JU

CN 1085, 575 200/252 050. Altitude max. 438 m.

Fouilles: Office de Patrimoine Historique du Canton de Jura, depuis 1990.

Site de plein air, au pied de la pente, au bord de la plaine de l'Allaine.

Moustérien.

Au Pré Monsieur, la fouille n'a intéressé pour l'instant qu'un étroit secteur qui a pourtant livré plus de 12 000 artefacts. Un premier test portant sur 2 m<sup>2</sup>, H56/156, que nous avons pu réaliser avec R. Jagher grâce à l'amabilité de F. Schifferdecker, archéologue cantonal, et L.-I. Stahl, responsable du chantier nous a permis de constater l'abondance du matériel archéologique (2011 artefacts; fig. 51) et son homogénéité culturelle dans les trois niveaux reconnus. Il s'agit d'un atelier de débitage dont la chaîne opératoire n'est pas complète car les éclats sont de petite taille tandis que les outils sont réalisés en général sur des supports plus grands et parfois en matière première exogène (quartzites fines, silex zonés). La présence de très petits éclats et nucléus levallois est surprenante (indice levallois de 34%) tandis que les outils plus classiques, dominés par les raclours évoquent un Moustérien de type Ferrassie comme au Noir Bois [57] mais avec des différences, en partie due à la présence de nombreux couteaux à dos naturel et qui rappelle le faciès Moustérien dit Asinipodien, découvert en Périgord, et qui se rattache peut-être au groupe du Moustérien typique.

Bibliographie: Detrey/Stahl Gretschi 1993.

JMLT

## 66 Pully (Monts de) VD

CN 1243, 542 650/154 300. Altitude 760 m.

Tardiglaciaire(?).

Un niveau le limon sableux surmontant un dépôt morainique argileux a livré les restes d'un squelette de rhinocéros, très probablement le rhinoceros laineux. La position géologique de ces restes fait penser au Tardiglaciaire.

Bibliographie: Weidmann 1974.

LC

## 67 Quina, Les Gardes, Dép. Charente, France

Fouilles: G. Chauvet 1872; H. Henri-Martin 1906–1936; G. Henri-Martin 1953–1965.

Plusieurs abris en pied de falaise.

Moustérien.

Les gisements de la Quina furent signalés dès 1872 par G. Chauvet. Il s'agit d'un ensemble d'abris qui s'étendent sur près de 700 m le long du Voultron. Les fouilles principales furent effectuées de 1906–1936 par le Dr. H. Henri-Martin, puis de 1953–1965 par sa fille G. Henri-Martin. Depuis quelques années de nouvelles recherches ont été entreprises par A. Debénath.

Deux gisements principaux ont été étudiés. L'un est le site éponyme du Moustérien type Quina (ou Moustérien type Charentien) défini par M. Bourgon et F. Bordes. Cette station a également livré les restes de 27 individus présentant les caractères des Néandertaliens dit classiques.

Le Moustérien de type Quina est une industrie très peu Levallois, riche en raclours à retouche écaillée épaisse dite Quina, les outils les plus typiques sont les raclours transversaux et à retouche biface.

Bibliographie: Le Tensorer 1978; Bordes 1984.

JMLT

## 68 Raedersdorf, Dép. Haut-Rhin, France

Trouvaille fortuite.

Paléolithique inférieur.

En 1981 E. et N. Jagher-Mundwiller trouvèrent de façon fortuite un beau chopper en quartzite d'aspect archaïque (fig. 41) dans un contexte géologique mal défini, l'objet se trouvant dans un amas de blocs calcaires extraits d'un champ à 500 m au nord-ouest de Raedersdorf. Par ses caractères typologiques ce chopper est comparable aux pièces analogues d'Achenheim [1] (fig. 40) et Hangenbieten. La très forte altération des enlèvements est l'indice d'un âge très ancien. C'est le témoignage le plus proche de la frontière suisse d'un tel objet.

Bibliographie: Jagher/Jagher 1982; Le Tensorer 1986.

JMLT

## 69 Rangiloch, Boltingen BE

LK 1226, 592 375/164 925. Höhe 1845 m.

Ausgrabungen: D. und A. Andrist, W. Flückiger 1932/33; 1946.

Höhle.

Spätpaläolithikum/Mesolithikum. C14-Datierung: 10150±210 BP (B-152; Schicht mit Bärenknochen).

Unter einer neolithischen Schicht kamen Höhlenbärenknochen sowie angeblich paläolithische Werkzeuge zum Vorschein. Die C14-Datierungen belegen indes, dass die Geräte wesentlich jünger sind (wohl spätpaläolithisch oder sogar mesolithisch).

Bibliographie: Schmid 1958; Andrist/Flückiger/Andrist 1964; Müller 1979.

JMLT

## 70 Rehlagstrasse, Basel BS

LK 1067, 611 350/264 900. Höhe 330 m.

Zufallsfund.

Freilandstation in der Löss-Deckschicht am Rand der Rhein-Hochterrasse bei Basel.

Am 18.11.1969 kamen bei Bauarbeiten in 4 m Tiefe Knochen zum Vorschein, unter denen E. Schmid Mammut (*Mammuthus primigenius*), Bison (*Bison priscus*), Riesenhirsch (*Megaloceros giganteus*) und Pferd identifizierte. Bei den Knochen lag ein kleiner Moustérien-Spitzschaber. Aufgrund ihrer Lage gehört die Fundstelle Rehlagstrasse in die Reihe der Freilandstationen in der Region Basel, zusammen mit Ziegelei Allschwil [99] und Unterer Steinbruch Münchenstein [91].

Bibliographie: Schmid 1970.

JMLT

## 71 Rislisberghöhle, Oensingen SO

LK 1107, 619 795/238 525; 488 m.

Ausgrabungen: Kantonsarchäologie Solothurn 1971; 1973.

Spätmagdalénien. C14-Datierung: 11860±230 BP (Ly-1099); steht im Widerspruch zu den Umwelt-Indikatoren (zu jung). Höhle in Steilhang, etwa 15 m über dem rechten Ufer der Dünern, nach SE geöffnet. Innenraum ca. 20 m<sup>2</sup>.

Die Höhle wurde bis auf den felsigen Untergrund geleert. Die Schichtmächtigkeit betrug im Durchschnitt 80 cm und wurde in drei stratigraphische Einheiten unterteilt. Die oberste Schicht I (0,15–0,50 cm) war z.T. rezent gestört und ent-

hielt nur wenige Funde. Die mittlere Schicht II besass eine Mächtigkeit von 30–60 cm und lieferte fast das gesamte Material. Es wurden darin drei Feuerstellen freigelegt, davon zwei im hinteren Bereich der Höhle und eine weitere im Eingang. Die unterste Schicht III wurde von zahlreichen Versturzböcken gebildet und enthielt nur wenige Funde.

Über 35 000 Knochenreste wurden geborgen, darunter Reste von Steinbock, Ren, Wildpferd, Schneehase, Eisfuchs, Schneehuhn, Halsbandlemming und Zwergpfeifhase.

Das Steininventar umfasst ca. 2000 Artefakte. Das Gerätespektrum enthält neben den üblichen Grundwerkzeugen des Magdalénien zahlreiche Rückenmesser, geknickte und konvexe Rückenspitzen; ebenfalls eine einreihige Harpune und Geschosspitzen mit einseitig oder beidseitig abgeschragter Basis, Knochenadeln und deren Herstellungsabfälle. Unter den Schmuckobjekten befinden sich u.a. abgeschnittene Rentierzähne, fossile Molluskenschalen und durchbohrte Zähne. Auf einem Schulterblattfragment ist die Gravierung eines Steinbockkopfes zu erkennen (Abb. 81).

Bibliographie: Barr 1977; Müller 1977b; Stampfli 1983.

DL/JS

## 72 Ritzigrund, Roggenburg BE

LK 1086, 594 800/252 480. Höhe 640 m.

Ausgrabungen: R. Jagher 1983/84.

Abri.

Frühmesolithikum; Spätmesolithikum.

Charakteristisch für den unteren Horizont II (Frühmesolithikum) ist neben einer unregelmässigen Silextechnik mit wenigen Klingen und Lamellen die Dominanz der ungleichschenkligen Dreiecke (Abb. 101). Das Mikrolithenspektrum umfasst weiter ein Segment, eine schräg retuschierte Spitze, nadelförmige Spitzen (Sauveterre), einkantig retuschierte Spitzen mit und ohne Basisretusche, beidkantig retuschierte Spitzen mit Basisretusche (Tardenois) und Dreiecksmesserchen. Bei den Makrolithen sind retuschierte Abschlüge deutlich häufiger als retuschierte Klingen/Lamellen. Fossile Schmuckschnecken, die aus dem Pariserbecken stammen, dürften belegen, dass Fernkontakte bestanden haben. Stücke von natürlich vorkommendem Pech, die wohl als Klebmittel, z. B. für Mikrolithen und weitere Silexgeräte, gedient haben, sind ebenfalls in diesem Horizont vorhanden. Der Horizont ist durch Pollen- und C14-Analyse (8510±180 BP) ins späte Boreal datiert.

Der obere Horizont I (Spätmesolithikum) enthält ein reines spätmesolithisches Material, wo das Trapez der einzige geometrische Mikrolith ist. Ungewöhnlich ist, dass die Anzahl der Kerbreste diejenige der Mikrolithen übertrifft. Bei den Makrolithen sind retuschierte Klingen/Lamellen jetzt häufiger als retuschierte Anschläge. Die – unsichere – Pollenanalyse deutet eine Datierung im späten Boreal oder auch im frühen Atlantikum an.

Bibliographie: Jagher 1985; 1989.

EHN

## 73 Col des Roches, Le Locle NE

CN 1143, 545 400/211 500. Höhe 938 m.

Fouilles: L.-E. Chapuis 1926/27; P. Vouga 1928.

Abri sous roche, orienté env. ouest.

Mésolithique récent; Mésolithique final; Néolithique.

Cet abri sous roche est le premier gisement mésolithique découvert en Suisse (1926). Orienté vers le nord-est, le site a

269

été détruit en partie (exploitation de matériaux d'empierrement) avant d'être fouillé.

La stratigraphie, d'une hauteur de 5 m, présente les niveaux d'occupation suivants (P. Vouga):

– couches IV–VII: Très pauvres. Lames/lamelles à encoches, 1 trapèze(?). Mésolithique récent;

– couches III: D'une épaisseur de 60 cm, ce niveau est le plus riche. L'industrie est caractérisée par des lamelles à encoches, des lames/lamelles retouchées, des grattoirs sur éclats et discoïdes, des trapèzes et des fléchettes à base concave. Cet ensemble, que l'on peut rattacher au Mésolithique final, est associé à quelques tessons de céramique (anse, mamelon non perforé), provenant du sommet de la couche (d'après Vouga). Contrairement à ce qui avait été publié jusque-là, la faune domestique fait défaut (Chaix/Guinand/Olive 1991);

– couche I: Néolithique moyen.

La faune mésolithique montre la présence du cerf, de l'ours brun et de batraciens. On doit noter cependant que les attributions stratigraphiques sont peu claires et que des mélanges semblent exister avec les niveaux néolithiques.

*Bibliographie:* Reverdin 1930; Cupillard 1984; Chaix/Guinand/Olive 1991.

PC/LC

#### Roggenburg BE-Mühle s. Mühle [54]

#### 74 Romain-la-Roche, Dép. Doubs, France

Altitude 410 m.

*Fouilles:* P. Paupe 1980–1984.

Aven.

Würm 2.

Il s'agit du remplissage d'un aven ayant fonctionné comme piège. Diverses approches permettent de dater les niveaux fossilifères du Würm 2, entre –60000 et –40000 ans.

La faune est variée, mais son étude n'est pas terminée. Nous signalerons plusieurs éléphants, un rhinocéros, probablement laineux, des restes de chevaux, de cerfs. On note aussi la présence de carnivores (lion, ours, canidés) ainsi que plusieurs ossements d'oiseaux et de rongeurs. L'ensemble du spectre indique un paysage composite, regroupant des représentants de biotopes variés.

*Bibliographie:* Paupe 1984.

LC

#### 75 Saint-Brais, Glovelier JU

CN 1105. Saint-Brais I (ou Grotte de Saint-Antoine) 577525/240210. Altitude 965 m; Saint-Brais II 577500/240160. Altitude 960 m.

*Fouilles:* F.E. Koby 1935–1937; 1955/56.

Grottes.

Moustérien. Datations C14: St-Brais II, 30600±900 BP (B-837); 33400±1700 BP (B-838).

Ces grottes ont livré plusieurs niveaux rapportables à diverses périodes (Bronze, Néolithique, Magdalénien et Paléolithique moyen).

A la base, la faune est dominée par l'ours des cavernes (99%) associé à de très rares ossements de cheval. La partie supérieure montre une plus grande variété d'espèces, avec le lion des cavernes, le bouquetin, le chamois et la marmotte.

En 1956 F.E. Koby a découvert dans la couche moustérienne

de St-Brais II, à 3.5 m de profondeur, une incisive néandertalienne attribuée à un individu de 16 à 18 ans.

Les deux cavités, mais surtout St-Brais I ont livré des vestiges d'occupations moustériennes (outils, industrie peu abondante en silex et quartzite).

*Bibliographie:* Koby 1938; 1956; Schmid 1958; Reusser 1967; Jéquier 1975.

JMLT/HE

#### 76 Sälihöhle Oben, Olten SO

LK 1088, 635700/243300. Höhe 465 m.

*Ausgrabungen:* Th. Schweizer und L. Reverdin 1922/23.

Freilandfundstelle am Rand des Säli-Vorsprungs, ca. 80 m über dem rechten Aare-Ufer.

Magdalénien.

Die Funde lagen in einer Tiefe von ungefähr 30 cm direkt auf dem Felsen. Das Steininventar umfasst ca. 3000 Artefakte. Es handelt sich um ein Gerätespektrum des Spätmagdalénien mit zahlreichen Rückenmessern, Stacheln, Klängenkratzern und Bohrern. Bei den Ausgrabungen wurden ebenfalls zahlreiche Quarzitzerolle freigelegt. Knochenreste waren nicht erhalten.

*Bibliographie:* Reverdin 1924.

DL

#### 77 Scé (Grotte du), Villeneuve VD

CN 1264, 561130/138600. Altitude 400 m.

*Fouilles:* L. Taillefer et H. de Saussure 1868/69; A. Schenk et A. de Moulin 1900; M. Egloff 1951/52.

Grotte, à 600 m de la rive du Léman, env. 25 m au-dessus de la plaine du Rhône.

Magdalénien.

Dans cette grotte des restes d'ossements humains anciens ont été trouvés. Un troisième métacarpien droit, une extrémité distale d'humérus, un demi maxillaire supérieur droit et des diaphyses de fémurs et de tibias.

Dans l'attribution de ces ossements la grotte du Scé a été confondue avec la Porte du Scé (Sauter 1952). Donc de cet ensemble, seul le métacarpien semble attribuable avec certitude au Magdalénien. Nous ne pouvons pas dire grand-chose de cet unique ossement.

*Bibliographie:* Sauter 1952.

CSI

#### 78 Schalbergfelsenhöhle, Aesch BL

LK 1067, 609662/257187. Höhe 425 m.

*Ausgrabungen:* E. Vogt 1926/27.

Höhle in Engnis, nach Westen orientiert.

Unter rezenten Sedimenten lag ein mächtiges Schichtpaket, das Reste einer typischen Würm-Fauna enthielt, erweitert um einige altertümliche Elemente: Höhlenhyäne, Panther sowie Nashorn, Wolf, Ren, Steinbock und vereinzelte Höhlenbärenreste. Die Schicht enthielt ausserdem einige unretuschierte Abschlüge sowie einen hochretuschierten Schaber. Der Fundkomplex ist daher ins Mittelpaläolithikum in einem weiten Sinn zu datieren; als Station ist die Schalbergfelsenhöhle dem Abri Liesberg [45] ähnlich.

*Bibliographie:* Stehlin 1936.

JMLT/LC

#### 79 Schlieren ZH

Zufallsfund.

Altpaläolithikum.

1954 wurde bei Bauarbeiten ein Faustkeil (Abb. 43) entdeckt; Angaben zu den Fundumständen fehlen gänzlich. Der Faustkeil ist im Micoquien-Stil gearbeitet, relativ gross, seine Basis ist unvollendet.

*Bibliographie:* Wyss 1982; Le Tensorer 1986; 1987.

JMLT

#### 80 Schnurenloch, Oberwil BE

LK 1226, 601100/168650. Höhe 1230 m.

*Ausgrabungen:* D. und A. Andrist, W. Flükiger, ab 1928.

Höhle.

Frühwürm. C14-Datierungen: 14000±600 BP (B-157); 24500±600 BP (offensichtlich jüngere Schicht).

Unter den nachgewiesenen Tierarten herrscht der Höhlenbär vor; zahlreiche männliche Tiere scheinen im Frühwürm die kalte Jahreszeit hier verbracht zu haben. Neben dem Bären sind weitere Arten nachgewiesen, die auf ein kaltes Klima hinweisen (Vielfrass, Kuon [wolfartiges Raubtier], Moschusochse).

Die Sedimente enthielten neben Tierknochen drei unretuschierte Quarzit-Abschlüge, die aufgrund des stratigraphischen Zusammenhangs dem Mittel-Paläolithikum zuzuordnen sind.

*Bibliographie:* Schmid 1958; Andrist/Flükiger/Andrist 1964; Jéquier 1975; Müller 1979.

JMLT/LC

#### 81 Schötz 7, Schötz LU

LK 1129, 643325/224188. Höhe ca. 502 m.

*Ausgrabungen:* R. Wyss 1965.

Freilandstation auf ehemaliger Strandplatte des heute verlandeten Sees.

Spätmesolithikum. C14-Datierungen: 7080±130 BP und 6980±90 BP (kalibriert um 6000 v. Chr.).

Das Knochenmaterial der Station ist ungewöhnlich gut erhalten. Der Hirsch macht die überwältigende Mehrheit (94%) aus, daneben sind Reh, Wildschwein und Auerochse vertreten. Die Hirsche sind eher kleingewachsen, was sich möglicherweise aus der Bejagung kleiner Rudel erklärt (s. Kap. 2.4.3.3., letzter Absatz).

In der Fundstelle Schötz 7 im Wauwiler Moos – Rorbelmoos konnte R. Wyss eine im Spätmesolithikum begangene Strandplatte des ehemaligen Sees mit Feuerstellen, zahlreiche Speisereste sowie Artefakte aus Geweih, Knochen und Silex nachweisen. Da keine Überreste von Wohnbauten festgestellt wurden, kann angenommen werden, dass die Strandzone für schmutzige Arbeiten – wie z. B. das Partieren der Jagdbeute – benutzt wurde, während die Mesolithiker auf einem höher gelegenen und trockenen Dreieck sind die geometrischen Mikrolithen nur durch das Trapez vertreten (Abb. 103). Weiter kommen schräg retuschierte Spitzen, kantenretuschierte Spitzen mit und ohne Basisretusche sowie Rückenmesser vor. Das Verhältnis der Mikrolithen zu den Kerbresten liegt ca. bei 5:1.

Bei den Makrolithen sind die retuschierten Klängen und Lamellen – wobei die langgekerbten (Montbani) Exemplare

auffallen – und die Kratzer besonders häufig. Die retuschierten Abschlüge sind hier recht selten, und weitere Gerätetypen sind kaum vertreten. Interessant sind hier die Artefakte aus Hirschgeweih (Abb. 114.115) und Knochen. Neben der für das Spätmesolithikum charakteristischen Geweihharpune kommen aus Hirschgeweih Äxte, Hacken, Fassungen und durchbohrte Artefakte unbekannter Verwendung vor. Aus Knochen wurden Meissel, Spitzen sowie bearbeitete Wildberhauer gefertigt.

*Bibliographie:* Stampfli 1979.

EHN

#### 82 Schweizersbild, Schaffhausen SH

LK 1032, 690150/286600. Höhe 472 m.

*Ausgrabungen:* J. Nüesch 1891–1893.

Abri am Fuss eines freistehenden Felsmassivs aus Platten- und Massenkalk des oberen Malm (weisser Jura), nach Südosten orientiert, in nächster Umgebung einer Wasserquelle. Magdalénien.

Hauptbelegungsphase jünger als diejenige von Kesslerloch und Freudenthal zu datieren, fällt bereits in die ältere Dryas, allenfalls noch in das spätere Bölling.

Unter einer grauen Kulturschicht mit frühmittelalterlichen, metallzeitlichen und neolithischen Funden (u. a. Gräber) fanden sich Schichten mit jungpaläolithischem Fundmaterial (gelbe und schwarze Kulturschicht). Darunter folgte eine (artefaktfreie?) Nagetierschicht über eiszeitlichem Schotter. Die Schichtabfolge ist nicht zweifelsfrei. Eine ursprünglich beschriebene Schichtabfolge ist kurze Zeit später vom Ausgräber selber verändert worden und widerspricht der ersten Fassung in wesentlichen Teilen.

Die untere Nagetierschicht enthielt Reste von Halsbandlemming, Eisfuchs, Rentier, Wildpferd, Schneehase und auch ein Rippenfragment eines Wollnashorns. Die darüberliegende gelbe Kulturschicht lieferte dagegen vor allem Knochenreste von Rentier, Alpenhase und Wildpferd, ferner Wildesel, Edelhirsch und Wildschwein. Zu den überlieferten Befunden gehört eine Feuerstelle und ein Silexschlagplatz.

An Artefakten fanden die Ausgräber mehrere hundert Silexgeräte, worunter auch Kerbspitzen. Zu den Artefakten aus organischem Material gehören Geschosspitzen, vor allem mit zweiseitig abgeschrägter Basis, Harpunen, Meissel, Lochstäbe, Nadeln und Schmuck. Verschiedene Fragmente sind ornamental verziert oder zeigen Tiergravierungen. Zu erwähnen ist ferner als späterer Lesefund eine Frauenstatuette (Abb. 87,5).

*Bibliographie:* Nüesch 1896; Höneisen 1986; 1993.

MH

#### 83 Soleihac, Blanzac, Dép. Haute-Loire, France

*Fouilles:* E. et M.F. Bonifay, depuis 1974.

Pléistocène ancien (évènement de Jaramillo)/Paléolithique archaïque.

Site en plein air d'Auvergne situé dans un cratère d'explosion volcanique et connu dès 1830 pour sa riche faune de mammifères post-villafranchiens.

Les fouilleurs ont découvert une implantation humaine datée de l'épisode paléomagnétique de Jaramillo (900000 ans). Il s'agit de structure d'habitat en bords de lac qui a livré une faune de grands herbivores (éléphant antique, éléphant méridional, chevaux de Stenon et de cheval, hippopotames, cerfs

271

archaïques et bisons) ainsi qu'une industrie sur quartzite, silex ou basalte (voir chap. 2.1.).

*Bibliographie:* Bonifay/Bonifay 1981; Bonifay 1983; 1989.

JMLT

#### 84 Stein AG

LK 1049, 639350/266350. Höhe 300 m.

Zufallsfund.

Moustérien.

1983 entdeckte M. Benz einen schönen Silex-Schaber mit verdünntem Rücken, aus einem Levallois-Abschlag (Abb. 52). Das Werkzeug lässt sich dem Moustérien Typ klassisches Ferrassie zuweisen.

*Bibliographie:* Le Tensorer 1986b; 1987.

JMLT

#### 85 Tecknau BL

LK 1088, 635330/253500. Höhe ca. 500 m.

*Ausgrabungen:* E. Schmid 1966.

Höhle.

Würm.

Die kleine, längliche Höhle diente, wie die gefundenen Knochen zeigen, dem Höhlenbär als Unterschlupf für die Winterruhe.

*Bibliographie:* Schmid 1966.

LC

#### 86 Tec Nev, Mesocco GR

CN 1274, 738000/138400. Altitudine 718 m.

*Scavi:* S. Nauli 1972/73.

Insedimento a cielo aperto, su di un pianoro tra la parete rocciosa e le gole della Moesa.

Datazione, attribuzione culturale: «strato antropico inferiore»: Mesolitico recente, Neolitico antico; C14: 5950±110 BP (B-2382); «strato antropico superiore»: Bronzo finale.

In questo vasto sito, scoperto in occasione dei lavori di costruzione dell'autostrada N13, sono state messe in luce le più antiche tracce dell'occupazione umana preistorica a sud delle Alpi, in territorio elvetico. Lo «strato antropico inferiore», di uno spessore tra i 20 e i 40 cm, era situato tra i 3.5 e gli 8 m di profondità rispetto al suolo attuale. Questo fatto, conseguenza dell'intensa attività di sedimentazione nel contesto alpino, illustra la difficoltà di scoprire siti di una tale antichità sul fondovalle.

Da questo livello di occupazione provengono, oltre ad evidenti tracce di abitazione, circa 70-80 frammenti ceramici e circa 4000 pezzi di selce e quarzo, dei quali 323 sono manufatti: si tratta in particolare di qualche punta di freccia (neolitica) e di numerosi microliti (mesolitici). Siamo di fronte ad un insieme chiuso di reperti situati nel periodo di transizione Mesolitico recente-Neolitico antico, o ad un miscuglio di elementi provenienti da fasi di occupazione successive? Secondo le conclusioni di M. Manni, la seconda ipotesi sarebbe la più credibile.

Di conseguenza, le tracce mesolitiche di Tec Nev testimoniano della penetrazione del versante sud delle Alpi da parte delle popolazioni di cacciatori-raccoglitori. La prospezione archeologica delle zone d'altitudine di queste regioni della Svizzera (Ticino e Grigioni) dovrebbe permettere di definire l'importanza del popolamento mesolitico e le sue modalità di sfruttamento del territorio. Sarebbe inoltre possibile confrontare questi risultati con le altre regioni meridionali del-

l'arco alpino, dove le testimonianze mesolitiche (ed epipaleolitiche) sono abbondanti, in particolare il Trentino e l'Alto Adige.

*Bibliographie:* Nauli 1976; Manni 1984; Rageth 1992.

PC, traduz. RJ

#### 87 Thalgut, Kirchdorf BE

LK 1187, 609000/186550. Höhe 580 m.

Kiesgrube und Forschungsbohrungen.

Grossräumiger Aufschluss am Talrand mit komplexen und umfassenden Lockergesteinsprofilen, durch Forschungsbohrungen bis auf den Molassefels verlängert, die letzte und eine ältere Warmzeit pollenanalytisch nachgewiesen, dazwischen dokumentieren Sedimente mehrere Gletschervorstöße; eine bedeutende Erosionsdiskordanz entspricht mindestens einer weiteren Warmzeit. Damit wird das Thalgut-Profil zum vollständigsten bis jetzt bekannten eiszeitlichen Referenzprofil des nördlichen schweizerischen Alpenvorlandes.

*Bibliographie:* Welten 1982a; 1988; Schlüchter 1989.

CS

#### 88 Thuy (Balme de), Dép. Haute-Savoie, France

Altitude 620 m.

*Fouilles:* M. Ginestet 1976-1983.

Abri sous roche.

Epipaléolithique - Moyen-Age.

Les niveaux aziliens montrent une faune dominée par le bouquetin et le chamois. Cerf et chevreuil sont aussi présents.

Au Mésoolithique, cerf et sanglier deviennent dominant, les formes de montagne régressent.

Enfin, un niveau méso-néolithique, sans céramique, a livré quelques ossements d'animaux domestiques (caprinés et bœuf), dans un contexte de chasse dominant.

*Bibliographie:* Chaix/Ginestet/Olive 1987; Chaix 1991a,b.

LC

#### 89 Tschäpperfels, Röschenz BE

LK 1086, 601250/253100. Höhe 411 m.

*Ausgrabungen:* J. Sedlmeier (Privatgrabung) ab 1958; 60er Jahre.

Abri, wenig oberhalb des Talgrundes, nach Süden orientiert. Frühmesolithikum; Spätmesolithikum.

Das wenig umfangreiche spätmesolithische Knochenmaterial umfasst vor allem Hirsch, Wilschwein und Wildkatze; es ist damit typisch für ein bewaldetes Milieu.

Der Abri Tschäpperfels hat ein recht kleines, mesolithisches Inventar geliefert. Die meisten typologisch zuweisbaren Funde, Trapeze und langgekerbte Klingen, sind spätmesolithisch. Ein ungleichschenkliges Dreieck und ein Segment gehören dagegen ins ältere Mesolithikum. Glaubwürdige naturwissenschaftliche Datierungen liegen keine vor.

*Bibliographie:* Sedlmeier 1967/68; Stampfli 1971.

EHN

#### 90 Uf Wigg, Zeiningen AG

LK 1048, 632800/266700. Höhe 375 m.

Zufallsfund.

Micoquien/Eem bis Frühwürm.

1965 fand W. Brogli auf der Löss-Schicht, die die Riss-Moränen in der Region Möhlin AG überdecken, einen kleinen

Quarzit-Faustkeil (Abb. 45), der mit Stein-Schlegeln aus einem Quarzit-Abschlag hergestellt worden war. Aufgrund seiner relativen Kleinheit und seiner ganz leicht konkaven Randbildung ist dieser lanzettförmige Faustkeil in die allerjüngste Phase des Acheuléen (Micoquien) einzuordnen. Er kann nicht älter sein als Eem-zeitlich; wahrscheinlich datiert er in eines der ersten Würm-Stadiale.

*Bibliographie:* Brogli 1976; Le Tensorer 1986; 1987.

JMLT

#### 91 Unterer Steinbruch, Münchenstein BL

LK 1067, 613925/262600. Höhe 355 m.

Zufallsfund.

Würm/Moustérien.

Das Knochenmaterial belegt die Anwesenheit von Tierarten, die der «kalten Fauna» (s. auch Abb. 28) angehören und für die letzte Eiszeit typisch sind: Ren (*Rangifer tarandus*), Mammut (*Mammuthus primigenius*), Wollhaarnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), Rind (*Bos*) ou Bison; im weiteren finden sich Pferd (*Equus caballus*) und Riesenhirsch (*Megaloceros giganteus*) als Bewohner einer offenen Landschaft sowie Hirsch (*Cervus elaphus*) als Waldtier. Die Raubtiere sind durch die Höhlenhyäne (*Hyaena spelaea*) vertreten, wie dies in Fundstellen der Region Basel regelmässig der Fall ist. Seit 1919 kamen in den Löss-Schichten des Unteren Steinbruchs in Münchenstein wiederholt mittelpaläolithische Artefakte zum Vorschein. Seit 1966 stiess man auf mehrere weitere Artefakte, die durchwegs dem Mittelpaläolithikum (Moustérien) zuzuweisen sind.

*Bibliographie:* Schaub/Jagher 1945; Bosinski 1967; Schmid 1970; Furger 1977.

JMLT

#### 92 Uznach SG

LK 1113, ca. 719400/231700. Höhe 500 m.

Zufallsfunde.

Schieferkohle-Lagen.

Eem(?).

Die wahrscheinlich Eem-zeitlichen Schieferkohle-Lagen enthielten Knochen des Höhlenbären, des Hirschs, des Wildschweins und des Eichhörnchens, zudem eines grossen Boviden (Bison oder Auerochs). Man wird wohl auch den Bakkenzahn eines Waldelefanten dazurechnen müssen, den Siegfried 1851 gezeichnet hatte.

*Bibliographie:* Baumberger et al. 1923; Kuhn-Schnyder 1968.

LC

#### 93 Vergranne, Dép. Doubs, France

Altitude 461 m.

*Fouilles:* M. Campy 1973-1978.

Aven.

Phase finale du complexe mindélien (Pléistocène moyen). Cet aven, ayant fonctionné comme piège naturel, présente un important remplissage daté du Pléistocène moyen ancien, vers la fin du Mindel.

En plus d'une canine humaine, les divers niveaux recèlent une faune abondante et variée, indiquant un environnement forestier, plus ou moins ouvert. Nous citerons des rhinocéros (étrusque et de Merck), divers ruminants (élan, cerf, chevreuil, bison), le sanglier, des chevaux (voir aussi fig. 27.28). Parmi les carnivores, l'ours de Deninger et divers canidés.

Les rongeurs permettent aussi de montrer deux phases froides séparées par une phase tempérée.

*Bibliographie:* Campy 1983.

LC

#### 94 Veyrier (les stations dites «de Veyrier» GE se trouvent en fait sur la commune de Bossey, Dép. Haute-Savoie, France)

Altitude 470 m.

*Fouilles:* Multiples, à partir de 1833. Fouilles principales: A. Jayet 1934-1939.

Abris sous-blocs aujourd'hui disparus.

Mésolithique; Epipaléolithique.

Il faut citer d'abondants restes de faune, qui témoignent souvent, hélas, de mélanges. Cependant, quelques ensembles sûrs ont permis de déceler la présence du renne, de l'élan, du cerf, du bouquetin, du chamois, de la marmotte, du lièvre variable et du lagopède. Une étude détaillée des restes de renne montre que toutes les classes d'âge étaient chassées. D'autre part, les sites étaient occupés durant toute l'année.

Il s'agit d'un promontoire formé d'énormes blocs de calcaire provenant de la paroi du Salève, sous lequel les Magdaléniens se sont installés. Malheureusement, la majorité des restes osseux émanent de trouvailles isolées découvertes lors de la progression des carrières et ne sont généralement pas directement associées aux couches archéologiques. De ce fait les datations sont toujours imprécises, voire impossibles.

Un récent travail de A. Gallay (1990) fait le point sur ce problème. Le tableau (fig. 127) montre les restes humains les plus anciens (paléolithiques et mésolithiques) avec des datations probables basées sur du matériel archéologique, de la faune et de la flore, les datations C14 et le contexte géologique.

Il en déduit que l'occupation magdalénienne se situe vers 12400 BP (Phase de Bölling). Pour le squelette des Grenouilles (voir infra), le C14 désigne une date aux environs de 10000 BP, mais celle-ci paraît un peu trop récente pour une station recelant des ossements de Rennes.

Nous ne donnerons pas ici une description de chaque ossement, car de nombreux restes post-crâniens sont composés de fragments d'os longs très incomplets et souvent mal datés. Nous parlerons seulement des quelques individus dont la chronologie est fiable et des éléments crâniens présents.

#### Veyrier I

C'est dans la station des Grenouilles située dans la carrière Sous Balme que fut découvert le squelette le plus complet de Veyrier (Montandon/Gay 1916) et étudié par Pittard et Sauter en 1945. En relation avec les ossements humains une faune de caractère alpin et d'innombrables os de grenouilles ont été découverts.

Les parties du squelette se composent de la boîte crânienne incomplète formée du frontal, de l'ethmoïde, du pariétal droit et d'un fragment du gauche, ainsi que du temporal droit. Toute la partie basale et la face font défaut. Pour les os post-crâniens nous disposons d'éléments de la colonne vertébrale (axis, trois vertèbres thoraciques et deux lombaires). Du membre supérieur nous avons la clavicule et l'ulna gauche, l'omoplate et l'humérus droit. Du membre inférieur nous disposons des fémurs, des tibias et d'un fragment de la diaphyse gauche. Du pied droit, nous avons le calcaneum, le talus, le troisième cunéiforme ainsi que quelques métatarsiens et phalanges.



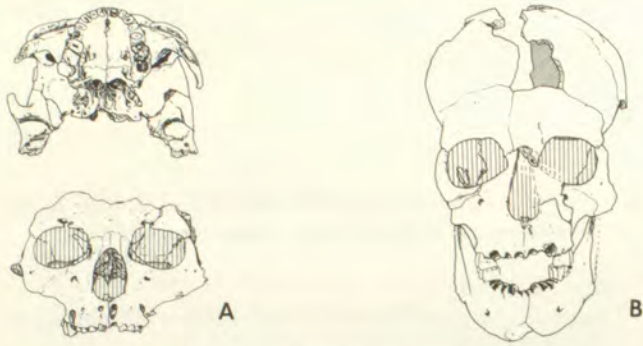
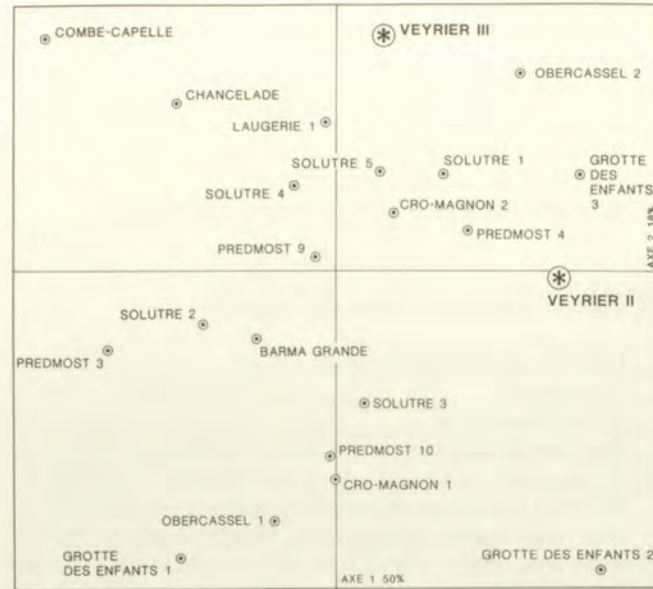


Fig. 125. Veyrier [94]. Hommes du paléolithique supérieur. A Veyrier II; B Veyrier III. Ech. 1:5. Dessin M.-R. Sauter.

Fig. 126. Situation des hommes de Veyrier (II et III) parmi les hommes fossiles du paléolithique supérieur d'Europe. Analyse en composantes principales basée sur 6 variables faciales et nasales. Dessin S. Aeschlimann.



Il s'agit d'un homme de 20 à 30 ans. Le crâne est de dimension relativement grande, avec un front un peu fuyant et un relief sus-orbitaire peu prononcé. On note une apophyse mastoïde plutôt forte mais un relief musculaire peu accentué. Le crâne est allongé de forme ovoïde. La région latérale est peu accidentée avec des lignes temporales peu visibles. En vue postérieure le crâne présente un profil en toit, mais sans véritable carène sagittale. Les aspects morphologiques des os longs et du pied montrent des caractères archaïques. La proportion des membres indique un tibia assez long par rapport au fémur et un bras relativement court par rapport à la jambe. La stature est relativement importante (168,7 cm, taille sur moyenne).

**Traumatismes:** Sur le pariétal droit on observe un enfoncement circulaire d'environ 4 cm. de diamètre qui a affecté également la table interne. Le sujet a survécu à sa blessure, cependant le cerveau a dû être lésé et le sujet devait souffrir d'une anesthésie du côté gauche du corps, l'empêchant de se servir de sa main gauche (d'après le professeur de Morsier). D'autre part le tibia gauche montre une forte déformation due à une fracture en biseau mal réduite. Le péroné gauche a été également cassé. Il s'en est suivi un raccourcissement notable de l'os (2 cm). Donc l'homme des Grenouilles devait boiter et son traumatisme crânien devait l'empêcher de chasser correctement. C'est peut-être la raison de cet amoncellement d'ossements de grenouilles.

#### Veyrier II (fig. 125, A)

C'est dans la carrière Delpiano (station Mayor) que A. Jayet découvre en 1935 un fragment de crâne qui n'est en fait représenté que par la face (Jayet 1943). Il s'agit d'un sujet masculin adulte et âgé. La denture montre une très forte usure du groupe incisives-canines-prémolaires alors que les molaires sont bien moins abrasées. Les orbites sont basses, la face est large, massive avec un fort relief sus-orbitaire et un certain prognathisme. La cavité nasale est large. Il est possible de mettre en évidence cette usure particulière des dents par une utilisation particulière des antérieures (comme dans les populations arctiques qui ont l'habitude de mâcher les peaux de phoques pour les assouplir).

#### Veyrier III (fig. 125, B)

Ce crâne provient de la carrière Chavaz (station Favre-Thiolly) découvert par A. Jayet en 1954. Sa morphologie indique une forme fossile archaïque (Sauter 1954). Il est en assez mauvais état de conservation. Il comprend la calotte crânienne avec une partie importante des temporaux, la face et la mandibule. Il s'agit d'un sujet masculin adulte d'environ 25 ans. Le sujet ne montre pas de carène sagittale. La région sus-orbitaire est fort développée avec d'importantes arcades, mais sans véritable torus. Les apophyses mastoïdes sont moyennement robustes. Les cavités glénoïdes profondes. La face est haute et un peu prognathe. Le massif maxillaire est fort avec des fosses canines peu marquées. La mandibule est massive, courte et haute. L'arc dentaire est en U et le menton proéminent. Les dents sont robustes.

#### Veyrier IV

Ce crâne provient de la carrière Chavaz (station Taillefer), il a été découvert par A. Jayet en 1935. Nous n'en parlerons pas, car outre une datation très large, sa morphologie très différentes des autres sujets indique une période beaucoup plus récente.

#### Veyrier VI

De cette trouvaille de Gosse entre 1868 et 1871 nous ne connaissons pas la situation exacte. Il s'agit de deux pièces crâniennes; un fragment de frontal et de pariétal côté gauche d'un très jeune enfant âgé de quelques mois. Dans l'angle antérieur gauche s'observe une perforation presque circulaire (diamètre entre 4-6 mm), le bord de celle-ci est biseauté. Cette petite cavité ne peut être une trépanation mais une perforation post-mortem ou trou de suspension pour fabriquer une pendeloque.

Ces quelques restes crâniens humains de Veyrier indiquent la présence d'hommes modernes, avec cependant un certain nombre de traits archaïques comme la face massive, les orbites basses et rectangulaires et les arcades sus-orbitaires très développées. On note cependant une forte variabilité de forme entre les deux fossiles. De par leur morphologie ils se

No. référence	Carrière	Date	Découvreur	Type	Datation
Veyrier VI 1	?	1868-71	Gosse	pariétal inférieur + frontal inférieur	Magdalénien
Veyrier VI 2					
Veyrier V 1	Achard	1934	Jayet	fragments humerus	Magdalénien
Veyrier V 2	Achard	1934	Jayet	fragments fémur	Magdalénien
Veyrier V 3	Achard	1934	Jayet	fragments tibia	Magdalénien
Veyrier II	Delpiano	1935	Jayet	face	Magdalénien
Veyrier IV 3	Chavaz	1938	Jayet	fragments fémur	?
Veyrier IV 2	Chavaz	1945	Jayet	mandibule	Magdalénien
Veyrier III	Chavaz	1954	Jayet	crâne + mandibule	Magdalénien
Veyrier IV	Chavaz	1935	Jayet	crâne + maxillaire supérieur	Holocène ?
Veyrier IV 1					
Veyrier I	Sous Balme	1916-17	Montandon et Gay	crâne + squelette post-crânien	Azilien
Veyrier VII	?	1868-71	Gosse	humerus	?
Veyrier VIII	?	1868-71	Gosse	fragments fémur	?
Veyrier IX 1	?	1868-71	Gosse	fragments radius	?
Veyrier IX 2	?	1868-71	Gosse	fragments ulna	?
Veyrier IX 3	?	1868-71	Gosse	fragments omoplate	?
Veyrier X	?	1868-71	Gosse	fragments humerus	?

Fig. 127. Situation des restes osseux humains paléolithiques de Veyrier [94]. D'après A. Gallay 1990, simplifié.

rattachent aux hommes du Paléolithique supérieur. Une analyse biométrique multivariée des mesures faciales nous montre que Veyrier III semble assez éloignés des fossiles de type Cromagnon (type humain courant au Paléolithique supérieur) par sa face très longue. Par contre Veyrier II avec sa face plus large se trouve également un peu éloigné des fossiles du Paléolithique supérieur (fig. 126).

**Bibliographie:** Jayet 1943; Koenig/Studer 1981.

LC/CSI

#### 95 Vionnaz, Collombey-Muraz VS

CN 1284, 559340/127460. Altitude 388 m.

Fouilles: P. Crotti et G. Pignat 1980-1986.

Abri sous roche situé en bordure de la vallée du Rhône, au pied des massifs préalpins, à basse altitude.

Mésolithique ancien, Sauveterrien, groupe rhodanien. Une quinzaine de datations radiocarbones (entre 9800 et 7400 BP), très cohérentes, étagées entre le Préboréal et le début de l'Atlantique. Sédimentologie, palynologie, anthracologie.

Ce petit abri sous roche a livré une succession de niveaux d'occupation extrêmement bien conservés (sédimentation grossière, rapide).

De plus, l'abri a livré une faune abondante, en cours de publication, est caractéristique d'un environnement forestier, avec des apports des zones de montagnes et des étendues marécageuses proches. Le cerf domine, suivi du sanglier. On trouve aussi de l'ours, du blaireau et de la martre. Ces derniers ont été exploités aussi pour leur fourrure. Bouquetin et chamois sont présents. Parmi les oiseaux, on trouve passablement de canards et de nombreuses coquilles de limnée attestent la consommation de ce mollusque aquatique.

La partie inférieure de la séquence correspond à une phase initiale du Mésolithique ancien (Mésolithique ancien I). Le spectre microlithique (fig. 100) est dominé par les segments, accompagnés de triangles scalènes et de pointes à retouches uni- ou bilatérales (à base généralement brute); les isocèles sont peu nombreux. Comme pour tous les niveaux, le module des microlithes est extrêmement réduit (long. moyenne: 10,3 mm).

Les occupations les plus denses sont contemporaines de la première moitié du Boréal (9000-8500 BP). La composition des armatures microlithiques se différencie des niveaux inférieurs essentiellement par l'augmentation des triangles scalènes et des pointes à retouches bilatérales, qui deviennent prédominants, au détriment des segments (Mésolithique ancien III).

Le sommet de la séquence, attribuable au début de l'Atlantique, n'a livré que quelques artefacts.

Ces ossements humains se trouvaient dans la couche 9 datée du Boréal aux environs de 8500 BC. Ils ont été déposés dans une cuvette sommairement aménagée. La structure ne montre aucune trace de foyer ou de rubéfaction pouvant faire penser à une incinération in situ. Les ossements ont été brûlés à haute température (Susini et al. 1990), de ce fait ceux-ci sont fortement fragmentés. Toutes les parties du squelette sont présentes bien que la majorité d'entre elles proviennent de la boîte crânienne. Il s'agit des restes d'un squelette adulte mais la forte fragmentation n'a pas permis la détermination du sexe.

Nous avons ici une des premières traces d'incinération, rituel funéraire peu fréquent à cette période en Europe occidentale. Il faut cependant noter la présence d'os incinérés à Baulmes dans l'abri de la Cure VD (Egloff 1966-67). Cependant il ne s'agit que de quelques restes crâniens fort peu brûlés. **Bibliographie:** Crotti/Pignat 1983; 1985; 1988; à paraître. Monographie en préparation (sous la direction de P. Crotti, G. Pignat et A. Winiger).

PC/CSI

#### 96 Wachtfels, Grellingen BE

LK 1067, 610070/254370. Höhe ca. 350 m.

**Ausgrabungen:** Privatgrabungen 1935-1957.

Abri.

Spätpaläolithikum/frühes Präboreal (C14-Datierungen: 9820 ±110 BP, 9830 ±130 BP); Spätmesolithikum.

Bei den Grabungen wurde eine Stratigraphie festgestellt, in der eine spätmesolithische Schicht eine spätpaläolithische überlagerte.

Die untere Fundschicht hat ein kleineres Ensemble mit 85 retuschierten Silexgeräten geliefert (Abb. 94). Die häufigsten Gerätegruppen sind die retuschierten Klingen und die Stichel mit 28 bzw. 24%. Gut vertreten sind weiter die Rückenmesser mit 16%. Die ausschliesslich asymmetrischen Rückenspitzen machen 9% des Materials aus. Ebenfalls mit unter 10% kommen retuschierte Abschlüge, Kratzer, Bohrer und ausgesplittert Stücke vor. Die zwei an Knochen gewonnenen C14-Daten verweisen den Komplex ins frühe Präboreal.

*Bibliographie:* Sedlmeier 1989.

EHN

### 97 Wildkirchli, Appenzell AI

LK 1115, 749 485/238 995. Höhe zwischen 1477 und 1500 m.

*Ausgrabungen:* E. Bächler 1904–1908; E. Schmid 1958/59.

Höhlen in Felswand.

Mittelwurm, Hengelo/Moustérien.

Die Wildkirchli-Höhlen gehören zu den «klassischen Fundplätzen des sog. Alpenen Moustérien (s. dazu Kap. 3.3.8.): E. Bächler entwickelte aufgrund der hier durchgeführten Grabungen die Idee einer besonderen alpinen mit Höhlenbären-Jagd und -Kult verbundenen Kultur, für die Knochen-Werkzeuge typisch seien. Aufgrund der kritischen Arbeiten von F.E. Koby, E. Schmid und J.-P. Jéquier ist klar, dass diese Theorie falsch ist. Durch ihre letzten Grabungen hat E. Schmid zudem zeigen können, dass der Bär die Höhle nur aufsuchte, wenn der Mensch nicht zugegen war (s. Abb. 58.59). Knochenwerkzeuge gab es keine: Was Bächler als Rétuschen interpretierte, erwies sich als Resultat natürlicher Vorgänge (Kryoturbation, die «charriage à sec» hervorrief). Die geborgenen Werkzeuge (Abb. 57) sind aus Quarzit und verschiedenen anderen Silikatgesteinen hergestellt. Die Geräte sind verschliffen und zeigen öfters steile Pseudo-Retuschen natürlichen Ursprungs (durch Kryoklastie). Levallois-Abschlüge sind vertreten, einige gekerbte und gezähnte Stücke sowie wenige Schaber. Aufgrund der Ergebnisse, die die palynologischen und sedimentologischen Untersuchungen der Fundschicht erbracht haben, kann das Ensemble aus dem Wildkirchli in die klimatisch gemässigte Phase zwischen Früh- und Spätwurm datiert werden (Hengelo).

*Bibliographie:* Bächler 1940; Schmid 1958; Jéquier 1975; Müller 1979; Le Tensorer 1987.

JMLT

### 98 Wildenmannlisloch, Alt St. Johann SG

LK 1134, 737 745/225 650. Höhe 1628 m.

*Ausgrabungen:* E. Bächler und O. Köberle 1903; Th. Schweizer 1923; E. Bächler 1923–1927.

Höhle, nach Nordosten orientiert.

Moustérien tardif.

Das von E. Bächler entdeckte und durch J.-P. Jéquier untersuchte Steinwerkzeug-Ensemble umfasst 27 Geräte. Sie sind aus rohen Abschlügen hergestellt und stehen damit technisch der Serie aus dem Wildkirchli nahe.

*Bibliographie:* Bächler 1940; Schmid 1958; Jéquier 1975; Müller 1979.

JMLT

### 99 Ziegelei, Allschwil BL

LK 1047, 608 200/266 150. Höhe 312 m.

Zufallsfund 1923.

Freilandstation in Tongrube. Deckenschotter der Matuyama-Epoche.

1923 entdeckte H.G. Stehlin in einer Tongrube, 6 m tief in einer Löss-Schicht, zwei Levallois-Abschlüge, von denen einer eine deutlich retuschierte Kante aufwies. Die beiden Werkzeuge belegen das Vorhandensein von mittelpaläolithischen (Moustérien-)Lagerplätzen an den Rändern der Terrassen über der Rheinebene bei Basel.

Unter dem Löss wurden Schotter aufgeschlossen, deren oberster Bereich umgekehrte Polarität aufweist und damit in die Matuyama-Epoche (Abb. 2) zu datieren sind. Da die Ablagerung dieser Schotter im Mindel-Komplex erfolgte, ergeben sich die in Abbildung 2 dargestellten gravierenden Konsequenzen für die Eiszeit-Chronologie: der Mindel-Komplex endet vor der Brunhes-Epoche, der Riss-Komplex wird bedeutend länger, als bisher angenommen.

*Bibliographie:* Bosinski 1967; Furger 1977; Forster/Schlüchter, in Vorb.

JMLT/CS

### 100 Zwingen BE, Zementwerk G. Stöckli

LK 1067, ca. 607 100/254 350. Höhe ca. 340 m.

*Ausgrabungen:* Archäologischer Dienst BE 1970.

Abri unter einer überhängenden Felswand in der Nähe der Birs.

Die Fundstelle wies eine wenige Zentimeter dicke Kulturschicht mit Artefakten aus Silex, Knochen und Hirschgeweih sowie zahlreichen Tierknochen auf. Die angeblich vorhandenen Feuerstellen sind in den spärlichen vorhandenen Grabungsunterlagen nicht dokumentiert.

Das recht umfangreiche faunistische Material umfasst hauptsächlich Arten des bewaldeten Milieus: vor allem Hirsch, gefolgt von Wildschwein, Reh, Wolf und Wildkatze. Der Werkzeugkomplex wird wegen der verhältnismässig häufigen ungleichschenkligen Dreiecke – wovon einige Exemplare mit konkaven Schenkeln besonders auffallen – und der eher seltenen spätmesolithischen Trapeze und langgekerbten Klingen einer Übergangsphase zwischen dem frühen und dem späten Mesolithikum zugewiesen. Unter den Artefakten aus organischem Material sind einige gelochte Mittelfussknochen vom Wildrind zu erwähnen, deren Verwendungszwecke unklar bleiben. Einige weitere Knochen sowie besonders Hirschgeweihstücke weisen Bearbeitungsspuren auf.

*Bibliographie:* JbSGUF 57, 1972/73, 205; Nielsen 1986; Bütiker/Nussbaumer 1986.

EHN/LC

## 8. Glossar

### Besondere Fachausdrücke

**C14** = Radiokarbon. Datierungsmethode. Beruht auf dem Messen der Menge an radioaktiven Kohlenstoff-Isotopen (<sup>14</sup>C) in den organischen Teilen bei Grabungen gefundener toter Pflanzen, Tiere und Menschen. Alle lebenden Wesen nehmen eine bestimmte, gleichbleibende Menge C14 auf; mit ihrem Tod endet die Aufnahme. Der radioaktive Kohlenstoff zerfällt innerhalb einer bekannten Zeit: nach 5730±40 Jahren ist noch die Hälfte der ursprünglichen Menge da, nach 11 460 Jahren noch ein Viertel usw. Nach rund 10 solchen Halbierungen (= ca. 57 000 Jahre) ist die verbleibende Restmenge für eine zuverlässige Messung zu gering. Dieses Alter stellt daher die äusserste Grenze für die Anwendung der C14-Datierungsmethode dar. Aus dem «Restbestand» an <sup>14</sup>C der toten organischen Materie lässt sich somit deren Alter errechnen – mit einer Unsicherheit. Die radioaktiven Kohlenstoff-Isotope entstehen durch die Neutronen der Sonnen-Strahlung in den hohen Schichten der Erd-Atmosphäre. Da nicht zu allen Zeiten exakt gleich viel C14 entstand, ist es unerlässlich, die C14-Datierung mit einer absoluten Methode der Zeitmessung zu korrigieren, zu «kalibrieren». Damit eliminiert man auf indirekte Weise unsere Unsicherheiten bezüglich der Menge C14, die zu einer bestimmten Zeit entstand.

Zum «Kalibrieren» verwendet man vorzugsweise die Dendrochronologie (s. dazu U. Ruoff, Die dendrochronologische Methode. In: Chronologie, Archäologische Daten der Schweiz. Antiqua 15, 19–24. Basel): Zunächst geht es darum, (Eichen-) Holz zu datieren, sein Alter in Sonnenjahren zu ermitteln, wobei man sich die für einen zeitlichen Abschnitt charakteristische Abfolge der Breite jährlicher Wachstumsringe zunutze macht. Danach wird zum Vergleich das C14-Alter des gleichen Ausschnitts aus einem Holzstück gemessen. Sehr selten stimmen die beiden Alter überein; im Regelfall (Abweichung) erlaubt die Dendrodatierung die Korrektur der C14-(Roh-)Datierung (in «BP»). In jedem Fall ergibt die C14-Methode, anders als die Dendrochronologie, bei den Altersangaben eine gewisse Bandbreite und damit eine Unsicherheit von mehreren Jahren bis Jahrzehnten.

**Deckenschotter** Grobkörnige, oberflächlich teilweise stark zementierte fluvioglaziale Sedimente (= Aufschotterungen) in der zentralen Nordschweiz. Erosionsrelikte einer ehemals ausgeprägten Eiszeitlandschaft, treten heute als Tafelberge («Platten») in Erscheinung. Dokumente altquartärer Vergletscherungen und zumindest teilweise an Fluss-Systeme gebunden, die nicht mit dem heutigen Entwässerungsnetz zusammenhängen. Neue Untersuchungen durch Graf (1993).

**Disjunktion** Räumliche Trennung von Teilarealen vom Hauptverbreitungsgebiet, die mit Samenverbreitung nicht überbrückt werden kann.

**Eiszeit** Zeitabschnitt, der einem zyklischen, wiederkehrenden Wechsel warmer und kalter Phasen entspricht; oft auch als gleichbedeutend mit «Quartär» (s. Abb. 2; Kap. 1.2.) verwendet.

**Erratiker** (= Findling/Erratikerstreu (Blöcke von) ortsfremdem Gestein, bezogen auf gletschertransportierte Gesteinsbruchstücke. *extramorän* ausserhalb einer geomorphologisch definierten Seiten- oder Endmoräne gelegen.

**Felsenmeer** Anhäufung von Blöcken, die ohne wesentlichen Transport durch die physikalischen Verwitterung von Festgestein am Ort ihres Vorkommens entstanden sind.

**fluviatil** durch Transport und Ablagerung fliessenden Wassers entstanden. **fluvioglazial** durch Transport und Ablagerung der von einem Gletscher ausgehenden Schmelzwasser entstanden.

**glazigen** durch direkte Gletschereinwirkung entstanden.

### Termes et expressions spécifiques

**C14** Méthode de datation dite aussi du radiocarbone. Elle consiste en la mesure de la quantité de l'isotope radioactif 14 du carbone contenu dans la matière organique des restes biologiques (plantes, animaux, homme) découverts lors de la fouille. Les êtres vivants accumulent pendant leur vie une certaine quantité de C14 qui, après leur mort, se désintègre selon une période connue. Ainsi, au bout de 5730±40 ans, il ne reste plus que la moitié du stock initial, au bout de 11 460 ans le quart et ainsi de suite. On considère qu'après 10 périodes de temps, soit environ 57 000 ans, il ne reste plus assez de C14 pour une mesure significative. Cet âge correspond donc à l'extrême limite de possibilité de datation par cette méthode.

**Gytia** feinkörnige Sedimente mit hohem organischem Anteil, abgelagert in Untiefen ruhiger Gewässer.

**heliophil** lichtliebend, Pflanzen, die zum Wachstum viel Licht benötigen. Vegetation von offenen, besonnten Zonen (Steppen, Prarie, Savannen).

**Hiatus** Unterbruch; Lücke im der fortlaufenden Nachweis von Vorgängen, Ereignissen oder Kulturen im Boden.

**Höhenschotter** Grobkörnige, fluvioglaziale Ablagerungen ausserhalb der Ausdehnung der letzteiszeitlichen Gletscher, oft mit Moränen faziell verknüpft, vorwiegend zwischen Aare und Reuss als Erosionsrelikte erhalten und als Dokumente der Grossen Vergletscherung betrachtet.

**Influx** Einheit eines Eintrags pro Fläche und Zeit, z. B. Pollenkörner pro cm<sup>2</sup> und Jahr.

**Lithostratigraphie** s. Stratigraphie

**magnetische Epoche** Geologischer Zeitabschnitt, während dem das Magnetfeld der Erde die gleiche Ausrichtung aufweist (seit 780 000 Jahren nach Norden, davor nach Süden).

**mesophil** mittlere Feuchtigkeits- und Temperaturwerte liebend (Pflanzen).

**Nunatakr** Von einem Gletscher bzw. Eisstrom während einer bestimmten Vergletscherung nicht überflossener Berg oder Hügel.

**Paläoboden** Früherer, durch jüngere Gesteinsschichten eingedeckter Verwitterungshorizont, ehemalige, der Verwitterung ausgesetzte Oberfläche (Synonym = fossiler Boden).

**Palino-Stratigraphie** s. Stratigraphie

**Schieferkohlen** Durch die Belastung eines Gletschers gepresster Torf, deshalb schiefrig-blättrig aufbrechend.

**Stadium** Geomorphologisch bzw. lithostratigraphisch definierte Ausdehnung eines Gletschers während des Vorstosses bzw. Rückzuges einer Vergletscherung.

**Stratigraphie** vertikale Schichtabfolge; je nach primär interessierendem Anteil präziser benannt: Lithostratigraphie (für geologische Ablagerungen), Palynostratigraphie (durch Pollen charakterisiert).

**Pterocarya** (kaukasische) Flügelnuss; bei uns Anzeiger für Abschnitte mit warmem Klima im Altquartär.

**Referenz-Profil** ununterbrochene und gut lesbare stratigraphische Sequenz, die einen bestimmten Zeitabschnitt durchgehend dokumentiert und als Vergleichs- oder Eichgrösse für andere, weniger vollständige Abfolgen verwendet werden kann.

**Taphonomie** Wissenschaftszweig, der die Bedingungen untersucht, unter denen eine fundführende Schicht entstanden ist. I. A. Efremov definierte 1940 die Taphonomie und machte sie zu einem «neuen Zweig der Paläontologie». Neuerdings ist die Taphonomie verbreitetes Verfahren biologische Reste einer Schicht zu untersuchen. Es geht darum – die räumliche Verteilung von Knochen und anderen Resten in einer Schicht zu untersuchen um festzustellen, ob ihre Anordnung zufällig oder durch menschliche oder tierische Aktivitäten bestimmt ist;

– Knochen auf ihre Brüche und andere Spuren hin zu untersuchen um menschliche von natürlichen Einflüssen zu unterscheiden;

– Knochen zoologisch zu untersuchen, Arten zu bestimmen und Besonderheiten festzustellen.

Schweizer Forscher haben bereits sehr früh taphonomische Studien betrieben – wenn auch nicht unter dieser Bezeichnung –, vor allem bei der Untersuchung der Höhlenbärenknochen und ihrer Deutung (s. Kap. 3.3.8.).

**Taxon, Taxa** Einheit zur systematischen Ordnung von Lebewesen, z. B. Art, Gattung, Familie.

En raison de l'irrégularité de la production de C14 dans l'atmosphère terrestre par bombardement des atomes de carbones (gaz carbonique) par les neutrons du rayonnement cosmique, il est indispensable de contrôler la validité de la datation C14 en la comparant à une méthode absolue de mesure du temps (calibration). De cette manière on élimine de façon indirecte l'incertitude sur la connaissance exacte du taux de production de C14 à une époque donnée.

Pour la calibration on utilise la dendrochronologie (voir U. Ruoff, La méthode dendrochronologique. In: Chronologie. Antiqua 15, 19–24). Il s'agit de la datation de bois de chêne en années solaires exactes par la caractérisation des cernes de croissance de l'arbre, puis de la

mesure au carbone 14 de l'âge du même échantillon de bois. Soit, ce qui est peu fréquent, les dates concordent, soit elles diffèrent et, dans ce cas, il est possible de corriger la datation C14 brute (BP) que l'on peut alors exprimer en années av.J.-C. Dans tous les cas, à la différence de la date dendrochronologique, la date C14 présente toujours une incertitude de plusieurs années, voire dizaines d'années.

*Charbons feuilletés* Tourbe compressée par le poids d'un glacier, se délitant par plaquettes. = *Schieferkohlen*.

*Deckenschotter* traduit littéralement: graviers de couverture. Sédiments fluvio-glaciaires grossiers, superficiellement en partie fortement indurés, localisés au centre de la Suisse septentrionale. Relictes d'érosion d'un ancien paysage d'époque glaciaire, subsistant sous forme d'éminences tabulaires. Il s'agit de témoignage de glaciations du Quaternaire ancien, correspondant au moins en partie à des réseaux hydrographiques différents de l'actuel. Nouvelles études par Graf (1993).

*Disjonction* Séparation spatiale d'aires de répartition de leur aire principale, trop importante pour qu'il y ait un échange entre les aires.

*Epoque glaciaire* Epoque correspondant à une alternance cyclique de périodes froides avec des périodes plus chaudes. Souvent employé comme équivalent de Quaternaire.

*Epoque magnétique* Période géologique correspondant à une même orientation du champ magnétique terrestre.

*Erratique, bloc erratique* Roches provenant d'un lieu étranger (roches allochtones), transportées par les glaciers.

*Extramorainique* Qui se trouve à l'extérieur de la limite d'extension des glaciers, indiquée géomorphologiquement par les moraines frontales et latérales.

*Fluviale* Transporté et déposé par un cours d'eau

*Fluvio-glaciaire* Transporté et déposé par l'eau issue de la fonte des glaciers

*Glaciation* Partie de l'histoire de la Terre correspondant à d'importantes avancées glaciaires, dues à des baisses de température à l'échelle mondiale.

*Glacigène* Provoqué par action directe des glaciers

*Graviers d'altitude* voir *Höhenschotter*.

*Graviers de couverture* voir *Deckenschotter*.

*Gytia* Sédiment fin à forte teneur en matière organique, formé en eau calme peu profonde.

*Héliophile* plante ayant besoin de lumière pour sa croissance. Végétation de zones découvertes et ensoleillées (steppe, prairie, savane).

*Hiatus* lacune, absence de représentation d'une couche, d'une époque, d'une culture etc.

## Espressioni e termini specifici

**C14** Metodo di datazione detto anche del radiocarbonio. Esso consiste nella misurazione della quantità di isotopo radioattivo 14 del carbonio nella materia organica dei resti biologici (piante, animali, esseri umani) scoperti nel corso di uno scavo archeologico. Gli esseri vivanti accumulano durante la loro esistenza una certa quantità di C14 che, dopo la loro morte, si disintegra in un intervallo di tempo a noi noto. Secondo questo processo, dopo 5730±40 anni, non rimane che la metà della quantità iniziale, dopo 11 460 anni non ne rimane che un quarto e via di seguito. In generale, dopo circa 10 di questi intervalli, non rimane che una quantità di C14 talmente minima da più permettere una misurazione fidabile. 57000 anni sono dunque il limite massimo di possibilità di datazione di questo metodo.

A causa dell'irregolarità di produzione di C14 nell'atmosfera terrestre per il bombardamento di atomi di carbonio (gas carbonici) da parte di neutroni dall'irradiazione cosmica (solare), è indispensabile controllare la validità della datazione C14 con un metodo assoluto di misurazione del tempo (calibrazione). Mediante questo procedimento viene indirettamente eliminato il fattore di incertezza dovuto alla mancanza di informazioni sul tasso di produzione di C14 durante una determinata epoca.

Per calibrare le date C14 si fa ricorso alla dendrocronologia (v. U. Ruoff. La méthode dendrochronologique / Die dendrochronologische Methode. In: Chronologie, Datation archéologique en Suisse. Antiqua 15, 19-24). Dapprima viene fornita, mediante la misurazione degli anelli di crescita, una datazione della quercia in anni solari esatti. Dello stesso campione di legno viene poi misurato il contenuto di C14. Solo raramente le due datazioni coincidono: in generale esse sono differenti e la datazione grezza al radiocarbonio (BP) viene corretta mediante la datazione dendrocronologica e può così essere espressa in anni a.C. Contrariamente al metodo della dendrocronologia, il metodo del C14 presenta sempre un'incertezza di datazione da diversi anni fino a diversi decenni.

*Höhenschotter* traduit littéralement «graviers d'altitude». Dépôts grossiers d'origine fluvio-glaciaire se trouvant à l'extérieur des limites d'extension des glaciers de la dernière glaciation, souvent apparentés à des moraines. Présents surtout entre l'Aar et la Reuss, il s'agit de relictés d'érosion, témoignant de la plus grande glaciation.

*Influx* unité de réception par surface et par temps donné. p. ex. grains de pollen par cm<sup>2</sup> et par an.

*Lithostratigraphie* voir *Stratigraphie*.

*Mer de blocs* Amas de blocs, formé par l'altération de la roche en place, sans transport important.

*Mésophile* plante vivant dans un environnement équilibré du point de vue température et humidité.

*Nunatakr* Eminence («île») émergeant d'un glacier

*Paléosol* Niveau altéré, ancienne surface exposée aux intempéries, recouverte ensuite par de nouveaux dépôts (synonyme de sol fossile).

*Palynostratigraphie* voir *Stratigraphie*

*Profil de référence* Séquence lithostratigraphique complète et bien lisible permettant de documenter une période donnée et utilisée comme référence.

*Pterocarya* Noix ailée (du Caucase); chez nous, indicateur des climats chauds du Quaternaire ancien.

*Stade* Etat d'extension d'un système glaciaire pendant sa progression ou son recul, défini par la géomorphologie ou la lithostratigraphie.

*Stratigraphie* Séquence verticale des différentes couches; en fonction des aspects ciblés, on distingue: litho-stratigraphie (géologie), palynostratigraphie (couche caractérisée à travers des pollens), etc.

*Taphonomie* science qui étudie les conditions de formation des gisements fossilifères, la «taphonomie» fut définie en 1940 par I. A. Efremov qui en fit «une nouvelle branche de la paléontologie». En fait dans sa conception actuelle, c'est une approche nouvelle des restes biologiques dans le gisement. Il s'agit

– de l'étude de la répartition spatiale des ossements et autres vestiges afin d'en déterminer le caractère aléatoire ou non et leurs rapports avec l'activité humaine ou animale;

– de l'étude physique des restes osseux (fracturation, traces diverses) pour distinguer les actions naturelles des actions humaines;

– de l'étude zoologique des restes (détermination anatomique et spécifique).

En Suisse les études taphonomiques ont été développées très tôt (sans utiliser ce mot) dans l'études des restes d'ours des cavernes et leur signification (voir chap. 3.3.8.).

*Taxon, taxa* unité de classification systématique des êtres vivants comme l'espèce, le genre ou la famille.

*Colata di Massi (Mer de blocs)* E' formata dall'alterazione della roccia madre.

*Deckenschotter* Sedimenti fluvio-glaciali grossolani, in parte fortemente cementati in superficie. Sono localizzati al centro della Svizzera settentrionale e corrispondono ai relitti di erosione di un antico paesaggio glaciale. Appaiono sotto forma di emergenze tabulari. Sono in corrispondenza con una rete idrografica diversa dall'attuale e costituiscono la testimonianza di glaciazioni del Quaternario antico. Ricerche recenti da Graf (1993).

*Disgiunzione* area separata dalla regione principale di diffusione, non interessata dalla diffusione dei semi.

*Eliofilo* amante della luce.

*Epoca magnetica* Periodo geologico in corrispondenza con uno stesso orientamento del campo magnetico terrestre.

*Era glaciale* Epoca caratterizzata dall'alternanza ciclica di episodi climatici freddi e caldi. Definizione sovente assimilata al periodo Quaternario.

*Extramorenico* Situato all'esterno del limite di estensione dei ghiacciai, il quale è rappresentato dal sistema geomorfologico delle morene frontali e laterali.

*Fluviale* Trasportato e depositato dai corsi d'acqua.

*Fluvio-glaciale* Trasportato e depositato dall'acqua di scioglimento dei ghiacciai.

*Ghiaietti di copertura* v. *Deckenschotter*.

*Glaciazione* Nella storia della Terra una glaciazione corrisponde a importanti avanzamenti dei ghiacciai, causati dall'abbassamento della temperatura su scala mondiale.

*Glacigeno* Termine non usato in italiano. Si preferisce l'espressione «... di contatto glaciale».

*Höhenschotter* Depositi grossolani di origine fluvio-glaciale, localizzati all'esterno dei limiti di estensione dell'ultima glaciazione. Sovente sono in connessione con morene. Si situano soprattutto tra i fiumi Aar e Reuss. Questi depositi corrispondono a dei relitti di erosione e definiscono l'estensione della più ampia glaciazione.

*Influx* unità di resa per superficie e tempo, ad esempio quantità dei granelli di polline per cm<sup>2</sup> ed anno.

*Litostratigrafia* v. *Stratigrafia*

*Massi erratici* Blocchi di roccia trasportati su lunghe distanze dai ghiacciai e depositati in un contesto roccioso a loro estraneo.

*Mesofilo* amante delle condizioni medie di temperatura e di umidità.

*Nunatak* Vette emergenti dai ghiacciai.

*Paleo suolo* Strato alterato corrispondente ad un antico suolo esposto all'azione delle intemperie, poi ricoperto da depositi successivi (sinonimo di suolo fossile).

*Pedogenesi* Processo di formazione dei suoli.

*Pterocarys* Varietà di noce originaria del Caucaso che serve quale indicatore dei climi caldi del Quaternario antico.

*Sezione tipo* Sequenza stratigrafica completa e ben visibile che permette di documentare un dato periodo ed è utilizzata quale riferimento.

*Stadio* Stato di estensione di un Ghiacciaio durante la sua recrudescenza o il suo ritiro, definito dalla geomorfologia o dalla litostratigrafia.

*Stratigrafia* Sequenza verticale dei vari strati geologici (litostratigrafia), polline (palinostratigrafia) o culture (stratigrafia archeologica).

## Lexikon / Dictionnaire / Dizionario

Alt- und Mittelpaläolithikum: Steingeräte (*deutsch/französisch/italienisch/Beispiele Abb.*)

*Abschlag mit glatter Schlagfläche* / éclat au plan de frappe lisse / scheggia con superficie di distacco liscia / 54,2

*Bogenschaber* / racloir simple (convexe) / raschiatoio semplice (convesso) / 57,8; (55,7)

*Bogenschaber an typischem Levallois-Abschlag* / racloir simple convexe sur éclat levallois typique / raschiatoio semplice convesso su scheggiatura tipica Levallois / 50,1

*Bogenschaber mit abretuschiertem Bulbus* / racloir simple convexe à bulbe enlevé / raschiatoio semplice convesso con bulbo troncato / 54,6

*Bogenschaber Typ Quina* / racloir simple convexe type Quina / raschiatoio semplice convesso di tipo Quina / 50,2

*Breitschaber* / racloir transversal / raschiatoio trasversale / 51,7; 54,5

*Breitschaber, (konvex)* / racloir transversal convexe / raschiatoio a margine trasversale convesso / (50,4,5); 55,11

*Breitschaber mit verdünntem Rücken* / racloir transversal à dos aminci / raschiatoio trasversale a dorso assottigliato / 51,9

*Chopper* / chopper / chopper / 41,41

*Clacton-Kerbe* / encoche clactonienne / incavo clactoniano / 55,15

*Doppelschaber* / racloir double convexe / raschiatoio doppio convesso / 55,8

*Doppelspitze* / limace / punta doppia, detta «limace» / 55,5

*Doppelspitze, «Limace»* / limace / punta doppia, detta «limace» / 54,4

*Faustkeil* / biface / bifacciale / 42-45

*gekerbtes Stück* / pièce à encoches / strumento ad incavi / 39,3; 51,11; 55,14; 57,9

*Geradschaber* / racloir droit / raschiatoio con estremità rettilinea / 54,3

*gestreckte Handspitze (Moustérienspitze)* / pointe moustérienne allongée / punta musteriana allungata / 55,3

*gezähntes Stück* / pièce denticulée / strumento denticolato / 55,16

*Handspitze* / pointe moustérienne / punta musteriana / 55,4

*Kerne* / nucléus / nuclei / 57,1,2

*éclat au plan de frappe lisse* / Abschlag mit glatter Schlagfläche / scheggia con superficie di distacco liscia / 54,2

*éclat Levallois diminutif* / Levallois-Abschlag / scheggia Levallois / 51,4-6

*éclat Levallois légèrement retouché* / leicht retuschierte Levallois-Abschlag / scheggia Levallois leggermente ritoccata / 57,3-6

*éclat retouché* / retuschierter Abschlag / scheggia ritoccata / 39,2

*encoche clactonienne* / Clacton-Kerbe / incavo clactoniano / 55,15

*lame* / Klinge / lama / 57,7

*lame Levallois* / Levallois-Klinge / lama Levallois / 54,1

*limace* / Doppelspitze, «Limace» / punta doppia, detta «limace» / 54,4; 55,5

*nucléus* / Kern, Nukleus / nuclei / 57,1,2

*nucléus levallois* / Levallois-Kerne / nuclei Levallois / 51,1-3

*Tafonomia* scienza che studia la formazione di giacimenti fossiliferi. La tafonomia venne definita nel 1940 da I. A. Efremov quale «nuovo ramo della paleontologia». Per la concezione moderna della ricerca, la tafonomia costituisce un nuovo approccio con i resti biologici nei sedimenti. Essa è incentrata su:

– lo studio della distribuzione spaziale delle ossa e di resti, allo scopo di determinare se essa sia dovuta a fattori naturali o sia l'effetto dell'azione umana;

– lo studio fisico dei resti ossei (fratture ed altre tracce) per arrivare a distinguere le azioni naturali da quelle dell'uomo;

– lo studio zoologico dei resti (determinazione anatomica ed altre caratteristiche).

Pur non essendo riconosciuto sotto questo nome, in Svizzera gli studi tafonomici sono stati iniziati molto presto, in particolare per quanto concerne lo studio dei resti degli orsi delle caverne e della loro interpretazione (v. capitolo 3.3.8.).

*Taxon, taxa* categoria, unità sistematica quale ad esempio la specie, il genere o la famiglia.

*Torba scistosa* Torba compressa dal peso di un ghiacciaio.

*Klinge* / lame / lama / 57,7

*leicht retuschierte Levallois-Abschläge* / éclats Levallois légèrement retouchés / schegge Levallois leggermente ritoccate / 57,3-6

*Levallois-Abschläge, klein* / éclats Levallois diminutifs / schegge Levallois / 51,4-6

*Levallois-Kerne* / nucléus levallois / nuclei Levallois / 51,1-3

*Levallois-Klinge* / lame Levallois / lama Levallois / 54,1

*Levallois-Spitze* / pointe Lavallois / punta Levallois / 55,1

*Messer mit natürlichem Rücken* / couteau à dos naturel / coltello a dorso naturale / 55,13

*Moustérienspitze mit verdünnter Basis* / pointe moustérienne à base amincie / punta musteriana su estremità rastremata / 50,8

*Proto-Faustkeil* / proto-biface / proto-bifacciale / 39,1

*retuschierte Levallois-Spitze* / pointe levallois retouchée / punta Levallois a ritocchi / 55,2

*Abschlag, retuschiert* / éclat retouché / scheggia ritoccata / 39,2

*Schaber mit verdünntem Rücken* / racloir à dos aminci / raschiatoio a dorso assottigliato / 50,6; 55,12

*Spitze* / pointe / punta / 51,12

*Spitzschaber* / racloir convergent / raschiatoio convergente / 51,10

*Spitzschaber, convex* / racloir convergent convexe / raschiatoio convergente convesso / 55,9

*Spitzschaber mit ventralretuschierter Kerbe* / racloir convergent à cran par retouches sur la face plane / raschiatoio convergente a «cran» a ritocchi sul lato ventrale / 50,7

*Tayac Spitze* / pointe de Tayac / punta di Tayac / 50,9; 55,6

*Winkelschaber* / racloir déjeté / raschiatoio ad angolo acuto / 50,3; 51,8; 55,10

*Winkelschaber mit verdünntem Rücken* / racloir déjeté à dos aminci / raschiatoio ad angolo acuto e dorso assottigliato / 54,7

Paléolithique inférieur / moyen: outillage lithique (*français/allemand/italien/exemples fig.*)

*biface* / Faustkeil / bifacciale / 42-45

*chopper* / Chopper / chopper / 40,41

*couteau à dos naturel* / Messer mit natürlichem Rücken / coltello a dorso naturale / 55,13

*éclat au plan de frappe lisse* / Abschlag mit glatter Schlagfläche / scheggia con superficie di distacco liscia / 54,2

*éclat Levallois diminutif* / Levallois-Abschlag / scheggia Levallois / 51,4-6

*éclat Levallois légèrement retouché* / leicht retuschierte Levallois-Abschlag / scheggia Levallois leggermente ritoccata / 57,3-6

*éclat retouché* / retuschierter Abschlag / scheggia ritoccata / 39,2

*encoche clactonienne* / Clacton-Kerbe / incavo clactoniano / 55,15

*lame* / Klinge / lama / 57,7

*lame Levallois* / Levallois-Klinge / lama Levallois / 54,1

*limace* / Doppelspitze, «Limace» / punta doppia, detta «limace» / 54,4; 55,5

*nucléus* / Kern, Nukleus / nuclei / 57,1,2

*nucléus levallois* / Levallois-Kerne / nuclei Levallois / 51,1-3

*pièce à encoches* / gekerbtes Stück / strumento ad incavi / 39,3; 51,11; 55,14; 57,9

*pièce denticulée* / gezähntes Stück / strumento denticolato / 55,16

*pointe* / Spitze / punta / 51,12

*pointe de Tayac* / Tayac Spitze / punta di Tayac / 50,9; 55,6

*pointe Lavallois* / Levallois-Spitze / punta Levallois / 55,1

*pointe levallois retouchée* / retuschierte Levallois-Spitze / punta Levallois a ritocchi / 55,2

*pointe moustérienne* / Handspitze (Moustérienspitze) / punta musteriana / 55,4

*pointe moustérienne à base amincie* / Moustérienspitze mit verdünnter Basis / punta musteriana su estremità rastremata / 50,8

*pointe moustérienne allongée* / gestreckte Handspitze (Moustérienspitze) / punta musteriana allungata / 55,3

*proto-biface* / Proto-Faustkeil / proto-bifacciale / 39,1

*racloir transversal convexe* / konvexer Breitschaber / raschiatoio a margine trasversale convesso / 50,4,5

*racloir à dos aminci* / Schaber mit verdünntem Rücken / raschiatoio a dorso assottigliato / 50,6; 55,12  
*racloir convergent* / Spitzschaber / raschiatoio convergente / 51,10  
*racloir convergent à cran par retouches sur la face plane* / Spitzschaber mit ventralretuschierter Kerbe / raschiatoio convergente a «cran» a ritocchi sul lato ventrale / 50,7  
*racloir convergent convexe* / Spitzschaber / raschiatoio convergente convesso / 55,9  
*racloir déjeté* / Winkelschaber / raschiatoio déjeté («ad angolo acuto») / 50,3; 51,8; 55,10  
*racloir déjeté à dos aminci* / Winkelschaber mit verdünntem Rücken / raschiatoio déjeté («ad angolo acuto») e dorso assottigliato / 54,7  
*racloir double, convexe* / Doppelschaber, konvex / raschiatoio doppio convesso / 55,8

Paleolitico inferiore / medio: utensili litici (italiano/tedesco/francese/esempi fig.)

*bifacciale* / Faustkeil / biface / 42–45  
*chopper* / Chopper / chopper / 40,41  
*coltello a dorso naturale* / Messer mit natürlichem Rücken / couteau à dos naturel / 55,13  
*incavo clactoniano* / Clacton-Kerbe / encoche clactonienne / 55,15  
*lama* / Klinge / lame / 57,7  
*lama Levallois* / Levallois-Klinge / lame Levallois / 54,1  
*nuclei* / Kern, Nukleus / nucléus / 57,1,2  
*nuclei Levallois* / Levallois-Kerne / nucléus levallois / 51,1–3  
*proto-bifacciale* / Proto-Faustkeil / proto-biface / 39,1  
*punta* / Spitze / pointe / 51,12  
*punta di Tayac* / Tayac Spitze / pointe de Tayac / 50,9; 55,6  
*punta doppia, detta «limace»* / Doppelspitze, «Limace» / limace / 54,4; 55,5  
*punta Levallois* / Levallois-Spitze / pointe Lavallois / 55,1  
*punta Levallois a ritocchi* / retuschierte Levallois-Spitze / pointe levallois retouchée / 55,2  
*punta musteriana* / Handspitze (Moustérienspitze) / pointe moustérienne / 55,4  
*punta musteriana allungata* / gestreckte Handspitze (Moustérienspitze) / pointe moustérienne allongée / 55,3  
*punta musteriana su estremità rastremata* / Moustérienspitze mit verdünnter Basis / pointe moustérienne à base amincie / 50,8  
*raschiatoio a dorso assottigliato* / Schaber mit verdünntem Rücken / racloir à dos aminci / 50,6; 55,12  
*raschiatoio a margine trasversale convesso* / konvexer Breitschaber / racloir (transversal) convexe / 50,4,5  
*raschiatoio con estremità rettilinea* / Geradschaber / racloir droit / 54,3  
*raschiatoio convergente* / Spitzschaber / racloir convergent / 51,10  
*raschiatoio convergente a «cran»* / ritocchi sul lato ventrale / Spitzschaber mit ventralretuschierter Kerbe / racloir convergent à cran par retouches sur la face plane / 50,7

Jungpaläolithikum: Stein- und Geweiheräte (deutsch/französisch/italienisch/Beispiele Abb.)

*ausgesplittertes Stück* / pièce esquillée / pièce esquillée / 62,2; 62, 2–4; 65,6; 67,12  
*Baguette demi-ronde («halbbrundes Stäbchen»)* / Baguette demi-ronde / bastoncino semicircolari / 75,0  
*Baguette demi-ronde mit dorsaler Verzierung* / Baguette demi-ronde avec décor dorsal / bastoncino con decorazione sul lato dorsale / 75,2–4  
*Baguette demi-ronde mit seitlicher Abschrägung* / Baguette demi-ronde avec biseau / bastoncino semicircolare a bisellatura / 63,26; 75,1  
*Bohrer / Doppel-B. / Mehrfach-B.* / perçoir / p. double / p. multiple / punteruolo (perforatore) / p. doppio / p. multiple / 63,9,10; 64,5; 66,9–11; 67,10/65,7; 67,11/65,8  
*Geschosspitze mit beidseitig abgeschrägter Basis und Längsrille* / pointe de sagaie à double biseau et rainure latéral / zagaglia a doppia bisellatura e scanalatura laterale / 63,25  
*Geschosspitze, mit beidseitig abgeschrägter Basis* / pointe de sagaie à biseau double / punta di zagaglia con la base a bisellatura doppia / 63,24; 74,4–7  
*Geschosspitze, mit einseitig abgeschrägter Basis* / pointe de sagaie avec base en biseau simple / punta di zagaglia con la base a bisellatura semplice / 74,1–3  
*Geschosspitze, mit sog. «Blutrille»* / pointe de sagaie rainurée (avec «Blutrille») / punta di zagaglia con le scanalature («Blutrille») / 74,4,6  
*Geschosspitze, zusätzlich Basis durchlocht* / pointe de sagaie base perforée / punta di zagaglia, la base è stata perforata / 74,4  
*Harpune, einreihig* / harpon, à une rangée de barbelures / arpione ad uncini disposti su una fila / 76,1,2

*racloir droit* / Geradschaber / raschiatoio con estremità rettilinea / 54,3  
*racloir simple* / Schaber / raschiatoio semplice / 57,8  
*racloir simple convexe à bulbe enlevé* / Bogenschaber mit abretuschiertem Bulbus / raschiatoio semplice convesso con bulbo troncato / 54,6  
*racloir simple convexe sur éclat levallois typique* / Bogenschaber an typischem Levallois-Abschlag / raschiatoio semplice convesso su scheggiatura tipica Levallois / 50,1  
*racloir simple convexe type Quina* / Bogenschaber Typ Quina / raschiatoio semplice convesso di tipo Quina / 50,2  
*racloir simple, convexe* / Bogenschaber, konvex / raschiatoio semplice, convesso / 55,7  
*racloir transversal* / Breitschaber / raschiatoio trasversale / 51,7; 54,5  
*racloir transversal à dos aminci* / Breitschaber mit verdünntem Rücken / raschiatoio trasversale a dorso assottigliato / 51,9

*raschiatoio convergente convesso* / Spitzschaber / racloir convergent convexe / 55,9  
*raschiatoio déjeté («ad angolo acuto»)* / Winkelschaber / racloir déjeté / 50,3; 51,8; 55,10  
*raschiatoio déjeté («ad angolo acuto») e dorso assottigliato* / Winkelschaber mit verdünntem Rücken / racloir déjeté à dos aminci / 54,7  
*raschiatoio doppio convesso* / Doppelschaber, konvex / racloir double, convexe / 55,8  
*raschiatoio semplice* / Schaber / racloir simple / 57,8  
*raschiatoio semplice convesso con bulbo troncato* / Bogenschaber mit abretuschiertem Bulbus / racloir simple convexe à bulbe enlevé / 54,6  
*raschiatoio semplice convesso di tipo Quina* / Bogenschaber Typ Quina / racloir simple convexe type Quina / 50,2  
*raschiatoio semplice convesso su scheggiatura tipica Levallois* / Bogenschaber an typischem Levallois-Abschlag / racloir simple convexe sur éclat levallois typique / 50,1  
*raschiatoio semplice, convesso* / Bogenschaber, konvex / racloir simple, convexe / 55,7  
*raschiatoio trasversale* / Breitschaber / racloir transversal / 51,7; 54,5  
*raschiatoio trasversale a dorso assottigliato* / Breitschaber mit verdünntem Rücken / racloir transversal à dos aminci / 51,9  
*scheggia Levallois* / Levallois-Abschlag / éclat Levallois diminutif / 51,4–6  
*scheggia Levallois leggermente ritoccata* / leicht retuschierte Levallois-Abschlag / éclat Levallois légèrement retouché / 57,3–6  
*scheggia con superficie di distacco liscia* / Abschlag mit glatter Schlagfläche / éclat au plan de frappe lisse / 54,2  
*scheggia ritoccata* / retuschierter Abschlag / éclat retouché / 39,2  
*strumento ad incavi* / gekerbtes Stück / pièce à encoches / 39,3; 51,11; 55,14; 57,9  
*strumento denticolato* / gezähntes Stück / pièce denticulée / 55,16

*Harpune, zweireihig mit Widerhaken* / harpon à deux rangs de barbelures / arpione ad uncini disposti su due file / 76,3–5  
*Kettenstab* / bâton à perforations multiples (Kettenstab) / bastone a perforazioni multiple (Kettenstab) / 77,3  
*Klinge mit Gebrauchsretuschen* / lame grignotée / lama / 63,1  
*Klinge, retuschiert* / lame retouchée / lame ritroccate / 62,1;5  
*Klinge: endretuschierte K.* / lame tronquée / lama troncata / 68,3  
*Kombinationsgerät (Kratzer-Stichel)* / outil composite (grattoir-burin) / strumento composito (grattatoio-bulino) / 64,2  
*Kratzer / Doppel-K.* / grattoir / g. double / grattatoio / g. doppio / 64,1/68,1  
*Kratzer: Klingenkratzer* / grattoir sur (bout de) lame / grattatoio su lama / 63,7,8; 65,4,5; 66,1–3; 67,2,3  
*Langbohrer* / perçoir à longue pointe / punteruolo / 66,8  
*Lochstab* / bâton percé / bastone perforato / 73,1  
*Lochstab / L. vom grossen Typ / kleinen Typ* / bâton percé / grand b. p. / petit b. p. / bastone perforato / b. p. di grandi dimensioni / di piccole dimensioni / 73,1/77,1/77,2  
*Lochstab, mit mehreren konzentrischen Durchlochungen* / bâton avec plusieurs perforations et cercles concentriques / bastone con più fori e cerchi concentrici / 77,4  
*Mehrfachbohrer* / perçoir multiple / micropunteruolo / 65,8  
*Meissel, mit Schneide und bestossenem Ende* / ciseau, avec tranchant et extrémité émoussée / scalpello con lama e base smussate / 78,1–4  
*Nadel mit Ohr* / aiguille à chas / aghi a cruna / 78,7,8  
*Pfriegel* / poinçon / punteruolo / 78,5,6

*Rückenmesser / lamelle à dos* / lamella a dorso / 63,11–15; 64,6,7; 67, 6–9  
*Rückenmesser: einfaches R.* / lamelle à dos (simple) / lamella a dorso (semplice) / 65,9–13; (66,15,18)  
*Rückenmesser: endretuschiertes R.* / lamelle à dos tronquée / lamella a dorso troncata / 63,12.14.16.18  
*Rückenmesser: parallelseitiges R.* / lamelle à dos bilatérale / lamella a dorso bilaterale / 63,17; 66,13.16.17  
*Rückenspitze des Typs «Microgravette»* / pointe à dos caractéristique type «Microgravette» / punta a dorso tipo «Microgravette» / 68,4–7  
*Speerschleuder* / propulseur / propulsore / 85,1,2  
*spindelförmiges Stäbchen* / bâtonnet fusiforme / bastoncino a forma di fuso / 85,4–6

Paléolithique supérieur: outillage en pierre et bois de renne (français/allemand/italien/exemples fig.)

*aiguille à chas* / Nadel mit Ohr / aghi a cruna / 78,7,8  
*Baguette demi-ronde* / Baguette demi-ronde («halbbrundes Stäbchen») / bastoncino semicircolari / 75,0  
*Baguette demi-ronde avec biseau* / Baguette demi-ronde mit seitlicher Abschrägung / bastoncino semicircolare a bisellatura / 63,26; 75,1  
*Baguette demi-ronde avec décor dorsal* / Baguette demi-ronde mit dorsaler Verzierung / bastoncino con decorazione sul lato dorsale / 75,2–4  
*bâton à perforations multiples (Kettenstab)* / Kettenstab / bastone a perforazioni multiple (Kettenstab) / 77,3  
*bâton avec plusieurs perforations et cercles concentriques* / Lochstab, mit mehreren konzentrischen Durchlochungen / bastone con più fori e cerchi concentrici / 77,4  
*bâton percé* / Lochstab / bastone perforato / 73,1  
*bâton percé / grand b. p. / petit b. p.* / Lochstab / L. vom grossen Typ / kleinen Typ / bastone perforato / b. p. di grandi dimensioni / di piccole dimensioni / 73,1/77,1/77,2  
*bâtonnet fusiforme* / spindelförmiges Stäbchen / bastoncino a forma di fuso / 85,4–6  
*bec* / Zinken / becco / 67,1  
*burin / b. double / b. dièdre* / Stichel Doppel-st. / Mehrschlag-St. / bulino / b. doppio / b. diedro / 64,3/66,6/63,5;65,1.2.66,4,5;67,4,5  
*burin dièdre* / Stichel: Mehrschlagstichel / bulino diedro / 63,5; 65,1,2; 66,4,5; 67,4,5  
*burin sur troncature* / Stichel an Endretusche / bulino su troncatura / 63,4; 64,4; 66,7  
*ciseau, avec tranchant et extrémité émoussée* / Meissel, mit Schneide und bestossenem Ende / scalpello con lama e base smussate / 78,1–4  
*grattoir / g. double* / Kratzer / Doppel-K. / grattatoio / g. doppio / 64,1/68,1  
*grattoir sur (bout de) lame* / Kratzer: Klingenkratzer / grattatoio su lama / 63,7,8; 65,4,5; 66,1–3; 67,2,3  
*harpon à deux rangs de barbelures* / Harpune, zweireihig mit Widerhaken / arpione ad uncini disposti su due file / 76,3–5  
*harpon, à une rangée de barbelures* / Harpune, einreihig / arpione ad uncini disposti su una fila / 76,1,2  
*lame grignotée* / Klinge mit Gebrauchsretuschen / lama / 63,1  
*lame retouchée* / Klinge, retuschiert / lame ritroccate / 62,1;5  
*lame tronquée* / Klinge: endretuschierte K. / lama troncata / 68,3  
*lamelle à dos* / Rückenmesser / lamella a dorso / 63,11–15; 64,6,7; 67,6–9

Paleolitico superiore: utensili litici ed in palco di renna (italiano/tedesco/francese/esempi fig.)

*aghi a cruna* / Nadel mit Ohr / aiguille à chas / 78,7,8  
*arpione ad uncini disposti su due file* / Harpune, zweireihig mit Widerhaken / harpon à deux rangs de barbelures / 76,3–5  
*arpione, ad uncini disposti su una fila* / Harpune, einreihig / harpon, à une rangée de barbelures / 76,1,2  
*base di zagaglia a doppia bisellatura* / Basis einer Geschosspitze mit zweiseitig abgeschrägter Basis / base de sagaie à double biseau / 65,15  
*bastoncino a forma di fuso* / spindelförmiges Stäbchen / bâtonnet fusiforme / 85,4–6  
*bastoncino con decorazione sul lato dorsale* / Baguette demi-ronde mit dorsaler Verzierung / Baguette demi-ronde avec décor dorsal / 75,2–4  
*bastoncino semicircolare a bisellatura* / Baguette demi-ronde mit seitlicher Abschrägung / Baguette demi-ronde avec biseau / 63,26; 75,1  
*bastoncino semicircolari* / Baguette demi-ronde («halbbrundes Stäbchen») / Baguette demi-ronde / 75,0  
*bastone a perforazioni multiple (Kettenstab)* / Kettenstab / bâton à perforations multiples (Kettenstab) / 77,3  
*bastone con più fori e cerchi concentrici* / Lochstäbe, mit mehreren konzentrischen Durchlochungen / bâton avec plusieurs perforations et cercles concentriques / 77,4

*Spitze: Dreieckspitze* / triangle scalène / triangolo scaleno / 63,19–23  
*Spitze: geknickte Rückenspitze* / pointe à dos anguleux / punta a dorso angolato / 65, 14; 67,13–18  
*Spitze: Rückenspitze, konvex* / pointe à dos courbe / punta a dorso ricurvo / 67,19,20  
*Steilschaber, «raclette»* / raclette / raclette / 63,3  
*Stichel an Endretusche* / burin sur troncature / bulino su troncatura / 63,4; 64,4; 66,7  
*Stichel Doppel-st. / Mehrschlag-St.* / burin / b. double / b. dièdre / bulino / b. doppio / b. diedro / 64,3/66,6/63,5;65,1.2.66,4,5;67,4,5  
*Stichel: Mehrschlagstichel* / burin dièdre / bulino diedro / 63,5; 65,1,2; 66,4,5; 67,4,5  
*Zinken* / bec / becco / 67,1

*lamelle à dos (simple)* / Rückenmesser: einfaches R. / lamella a dorso (semplice) / 65,9–13; (66,15,18)  
*lamelle à dos bilatérale* / Rückenmesser: parallelseitiges R. / lamella a dorso bilaterale / 63,17; 66,13.16.17  
*lamelle à dos tronquée* / Rückenmesser: endretuschiertes R. / lamella a dorso troncata / 63,12.14.16.18  
*outil composite (grattoir-burin)* / Kombinationsgerät (Kratzer-Stichel) / strumento composito (grattatoio-bulino) / 64,2  
*perçoir / p. double / p. multiple* / Bohrer / Doppel-B. / Mehrfach-B. / punteruolo (perforatore) / p. doppio / p. multiple / 63,9,10; 64,5; 66,9–11; 67,10/65,7; 67,11/65,8  
*perçoir à longue pointe* / Langbohrer / punteruolo / 66,8  
*perçoir multiple* / Mehrfachbohrer / micropunteruolo / 65,8  
*pièce esquillée* / ausgesplittertes Stück / pièce esquillée / 62,2; 62, 2–4; 65,6; 67,12  
*poinçon* / Pfriegel / punteruolo / 78,5,6  
*pointe à dos anguleux* / Spitze: geknickte Rückenspitze / punta a dorso angolato / 65, 14; 67,13–18  
*pointe à dos caractéristique type «Microgravette»* / Rückenspitze des Typs «Microgravette» / punta a dorso tipo «Microgravette» / 68,4–7  
*pointe à dos courbe* / Spitze: Rückenspitze, konvex / punta a dorso ricurvo / 67,19,20  
*pointe de sagaie à biseau double* / Geschosspitze, mit beidseitig abgeschrägter Basis / punta di zagaglia con la base a bisellatura doppia / 63,24; 74,4–7  
*pointe de sagaie à double biseau et rainure latéral* / Geschosspitze mit beidseitig abgeschrägter Basis und Längsrille / zagaglia a doppia bisellatura e scanalatura laterale / 63,25  
*pointe de sagaie avec base en biseau simple* / Geschosspitze, mit einseitig abgeschrägter Basis / punta di zagaglia con la base a bisellatura semplice / 74,1–3  
*pointe de sagaie base perforée* / Geschosspitze, zusätzlich Basis durchlocht / punta di zagaglia, la base è stata perforata / 74,4  
*pointe de sagaie rainurée (avec «Blutrille»)* / Geschosspitze, mit sog. «Blutrille» / punta di zagaglia con le scanalature («Blutrille») / 74,4,6  
*propulseur* / Speerschleuder / propulsore / 85,1,2  
*raclette* / Steilschaber, «raclette» / raclette / 63,3  
*triangle scalène* / Spitze: Dreieckspitze / triangolo scaleno / 63,19–23

*bastone perforati di grandi dimensioni* / Lochstäbe, vom grossen Typ / gand bâton percé / 77,1  
*bastone perforati di piccole dimensioni con un unico foro* / Lochstäbe, vom kleinen Typ / petit bâton percé / 77,2  
*bastone perforato* / Lochstab / bâton percé / 73,1  
*becco* / Zinken / bec / 67,1  
*bulino* / Stichel / burin / 64,3  
*bulino diedro* / Mehrschlagstichel / burin dièdre / 63,5; 65,1,2; 66,4,5; 67,4,5  
*bulino su troncatura* / Stichel an Endretusche / burin sur troncature / 63,4; 64,4; 66,7  
*doppio bulino* / Doppelstichel / burin double / 66,6  
*grattatoio* / Kratzer / grattoir / 64,1  
*grattatoio doppio* / Doppelkratzer / grattoir double / 68,1  
*grattatoio su lama* / Klingekratzer / grattoir sur (bout de) lame / 63,7,8; 65,4,5; 66,1–3; 67,2,3  
*grattatoio-bulino* / Kratzer-Stichel / grattoir-burin / 63,6; 65,3  
*grattatoio-troncatura* / Kombinationsgerät Kratzer und Endretusche / grattoir-troncature / 68,2  
*lama* / Klinge mit Gebrauchsretuschen / lame grignotée / 63,1  
*lama troncata* / endretuschierte Klinge / lame tronquée / 68,3

*lame ritroccate* / retuschierte Klinge / lame retouchée / 62,1;5  
*lamella a dorso* / Rückenmesser / lamelle à dos / 63,11–15; 64,6,7; 67,6–9  
*lamella a dorso (semplice)* / einfaches Rückenmesser / lamelle à dos (simple) / 65,9–13; (66,15,18)  
*lamella a dorso bilaterale* / parallelseitige Rückenmesser / lamelle à dos bilatérale / 63,17; 66,13,16,17  
*lamella a dorso troncata* / endretuschiertes Rückenmesser / lamelle à dos tronquée / 63,16,18  
*lamella a dorso troncate* / Rückenmesser mit Endretusche / lamelle à dos tronquée / 66,12,14  
*micropunteruolo* / Mehrfachbohrer / perçoir multiple / 65,8  
*perforatore/punteruolo* / Bohrer / perçoir / 63,9,10; 64,5; 66,9–11; 67,10  
*pièce esquillée* / ausgesplittertes Stück / pièce esquillée / 62,2; 62, 2–4; 65,6; 67,12  
*propulsore* / Speerschleuder / propulseur / 85,1,2  
*punta a dorso angolato* / geknickte Rückenspitze / pointe à dos anguleux / 65, 14; 67,13–18  
*punta a dorso ricurvo* / konvexe Rückenspitze / pointe à dos courbe / 67,19,20  
*punta a dorso tipo «Microgravette»* / Rückenspitze des Typs «Microgravette» / pointe à dos caractéristique type «Microgravette» / 68,4–7  
*punta di zagaglia con la base a bisellatura doppia* / Geschossspitze, mit beidseitig abgeschrägter Basis / pointe de sagaie avec biseau double / 74,4–7

Mesolithikum: Stein- und Geweihgeräte (*deutsch/französisch/italienisch/Beispiele Abb.*)

*Bohrer* / perçoir / perforatore/punteruolo / 93,14,15; 94,14; 95,8  
*Dreieck, gleichschenklig* / triangle isocèle / triangolo isoscelo / 99,18,19; 101,20,21; 102,17–21  
*Dreieck, ungleichschenklig* / triangle scalène / triangolo scaleno / 99,20,21; 100,16–18; 101,22–33; 102,22–35  
*«Hacke» aus Hirschgeweih* / «pic» en bois de cerf / «picca» in palco cervino / 115,0  
*Harpunenspitze aus Hirschgeweih* / tête de harpon en bois de cerf / punta di arpione in palco cervino / 114,0  
*Klinge, endretuschiert* / lame tronquée / lama troncata / 95,14,15  
*Klinge, retuschiert* / lame retouchée / lama ritoccata / 94,15,16; 95,16  
*Kratzer* / grattoir / grattatoio / 94,11; 95,9,10; 103,8–11  
*Lamelle, endretuschiert* / lamelle tronquée / lamella troncata / 93,7; 94,7,8  
*langgekerbte Lamelle (sog. Montbani-Lamelle)* / lamelle retouchée, à encoches (lamelles Montbani) / lamella ritoccata, ad incavi (lamelle di tipo Montbani) / 103,12–16  
*«Mikro-Trapez»* / «micro-trapèze» / «micro-trapezo» / 101,34,35  
*Rückenmesser* / lamelle à dos / lamella a dorso / 94,3–6; 95,5–7; 100,19  
*Rückenmesser, endretuschiert* / lamelle à dos tronquée / lamella a dorso troncata / 102,14–16  
*Rückenspitze* / pointe à dos / punta a dorso / 93,1–5; 94,1,2; 95,1–4  
*Rückenspitze, einfache* / pointe à retouches unilatérales (à base retouchée) / punta a dorso (a base ritoccata) / 99,13,14

Mésolithique: outillage en pierre et bois de cerf (*français/allemand/italien/exemples fig.*)

*burin* / Stichel / bulino / 93,8; 94,9,10,12,13; 95,11–13  
*grattoir* / Kratzer / grattatoio / 94,11; 95,9,10; 103,8–11  
*lame retouchée* / retuschierte Klinge / lama ritoccata / 94,15,16; 95,16  
*lame tronquée* / endretuschierte Klängen / lama troncata / 95,14,15  
*lamelle à dos* / Rückenmesser / lamella a dorso / 94,3–6; 95,5–7; 100,19  
*lamelle à dos tronquée* / endretuschiertes Rückenmesser / lamella a dorso troncata / 102,14–16  
*lamelle retouchée, à encoches (lamelles Montbani)* / langgekerbte Lamelle (sog. Montbani-Lamelle) / lamella ritoccata, ad incavi (lamelle di tipo Montbani) / 103,12–16  
*lamelle tronquée* / endretuschierte Lamelle / lamella troncata / 93,7; 94,7,8  
*«micro-trapèze»* / «Mikro-Trapez» / «micro-trapezo» / 101,34,35  
*outil sur canines de sanglier* / Werkzeuge aus Wildschweinhauern / Utensile realizzato in zanne di cinghiale / 112  
*perçoir* / Bohrer / perforatore/punteruolo / 93,14,15; 94,14; 95,8  
*«pic» en bois de cerf* / «Hacke» aus Hirschgeweih / «picca» in palco cervino / 115  
*pointe à retouches bilatérales (à base retouchée)* / Spitze mit zwei retuschierten Kanten (mit Basisretusche) / punta a due dorsi (a base ritoccata) / 101,15–18; 102,3,4  
*pointe à dos* / Rückenspitze / punta a dorso / 93,1–5; 94,1,2; 95,1–4  
*pointe à dos anguleux* / Spitze mit geknicktem Rücken / punta a dorso angolato / 93,6

*punta di zagaglia con la base a bisellatura semplice* / Geschossspitze, mit einseitig abgeschrägter Basis / pointe de sagaie avec base en biseau simple / 74,1–3  
*punta di zagaglia con le scanalature per il fissaggio delle armature («Blutrille»)* / Geschossspitze, mit sog. «Blutrille» / pointe rainurée pour la fixation des armatures («Blutrille») / 74,4,6  
*punta di zagaglia, la base è stata perforata* / Geschossspitze, zusätzlich Basis durchlocht / pointe de sagaie base perforée / 74,4  
*punteruolo* / Langbohrer / perçoir à longue pointe / 66,8  
*punteruolo* / Pfriem / poinçon / 78,5,6  
*punteruolo doppio* / Doppelbohrer / perçoir double / 65,7; 67,11  
*raclette* / Steilschaber / raclette / 63,3  
*scalpello con lama e base smussate* / Meissel, mit Schneide und bestossem Ende / ciseau, avec tranchant et extrémité émoussée / 78,1–4  
*strumento composito grattatoio-bulino* / Kombinationsgerät Kratzer-Stichel / outil composite grattoir-burin / 64,2  
*triangolo scaleno* / Dreieckspitze / triangle scalène / 63,19–23  
*zagaglia* / Geschossspitze / sagaie / 65,14  
*zagaglia* / Spitze / sagaie / 65,14  
*zagaglia a doppia bisellatura* / Geschossspitze mit doppelseitig abgeschrägter Basis / sagaie à double biseau / 63,24  
*zagaglia a doppia bisellatura e scanalatura laterale* / Geschossspitze mit doppelseitig abgeschrägter Basis und Längsrille / sagaie à double biseau et rainure latéral / 63,25

*«Sauveterre-Spitze»* / pointe à retouches bilatérales (pointe de Sauveterre) / punta a due dorsi (punta di Sauveterre) / 99,15  
*Segment* / segment / segmento / 99,7–12; 100,4–13; 101,19  
*Spitze mit geknicktem Rücken* / pointe à dos anguleux / punta a dorso angolato / 93,6  
*Spitze mit zwei retuschierten Kanten* / pointe à retouches bilatérales / punta a due dorsi / 100,14,15; 102,5–13  
*Spitze mit zwei retuschierten Kanten (mit Basisretusche)* / pointe à retouches bilatérales (à base retouchée) / punta a due dorsi (a base ritoccata) / 101,15–18; 102,3,4  
*Spitze, kantenretuschiert* / pointe à retouches unilatérales / punta a dorso unilaterale / 100,1–3; 101,2–4,13,14; 102,1,2  
*Spitze, kantenretuschiert (mit Basisretusche)* / pointe à retouches unilatérales (à base retouchée) / punta a dorso (a base ritoccata) / 101,5–12  
*Spitze, schräg retuschiert* / pointe à troncature oblique / punta a troncatura obliqua / 99,1–6; 101,1  
*Stichel* / burin / bulino / 93,8; 94,9,10,12,13; 95,11–13  
*Trapez* / trapèze / trapezo / 103,1–7  
*Trapez, langschmal* / trapèze allongés / trapezo allungato / 99,16,17  
*Werkzeuge aus Wildschweinhauern* / outil sur canines de sanglier / Utensile realizzato in zanne di cinghiale / 112,0

*pointe à retouches bilatérales* / Spitze mit zwei retuschierten Kanten / punta a due dorsi / 100,14,15; 102,5–13  
*pointe à retouches bilatérales (pointe de Sauveterre)* / «Sauveterre-Spitze» / punta a due dorsi (punta di Sauveterre) / 99,15  
*pointe à retouches unilatérales* / kantenretuschierte Spitze / punta a dorso unilaterale / 100,1–3; 101,2–4,13,14; 102,1,2  
*pointe à retouches unilatérales (à base retouchée)* / kantenretuschierte Spitze (mit Basisretusche) / punta a dorso (a base ritoccata) / 101,5–12  
*pointe à retouches unilatérales (à base retouchée)* / einfache Rückenspitze / punta a dorso (a base ritoccata) / 99,13,14  
*pointe à troncature oblique* / schräg retuschierte Spitze / punta a troncatura obliqua / 99,1–6; 101,1  
*segment* / Segment / segmento / 99,7–12; 100,4–13; 101,19  
*tête de harpon en bois de cerf* / Harpunenspitze aus Hirschgeweih / punta di arpione in palco cervino / 114  
*trapèze* / Trapez / trapezo / 103,1–7  
*trapèze allongés* / langschmales Trapez / trapezo allungato / 99,16,17  
*triangle isocèle* / gleichschenkliges Dreieck / triangolo isoscelo / 99,18,19; 101,20,21; 102,17–21  
*triangle scalène* / ungleichschenkliges Dreieck / triangolo scaleno / 99,20,21; 100,16–18; 101,22–33; 102,22–35

Mesolitico: utensili litici ed in palco cervino (*italiano/tedesco/françese/esempi fig.*)

*bulino* / Stichel / burin / 93,8; 94,9,10,12,13; 95,11–13  
*grattatoio* / Kratzer / grattoir / 94,11; 95,9,10; 103,8–11  
*lama ritoccata* / retuschierte Klinge / lame retouchée / 94,15,16; 95,16  
*lama troncata* / endretuschierte Klängen / lame tronquée / 95,14,15  
*lamella a dorso* / Rückenmesser / lamelle à dos / 94,3–6; 95,5–7; 100,19  
*lamella a dorso troncata* / endretuschiertes Rückenmesser / lamelle à dos tronquée / 102,14–16  
*lamella ritoccata, ad incavi (lamelle di tipo Montbani)* / langgekerbte Lamelle (sog. Montbani-Lamelle) / lamelle retouchée, à encoches (lamelles Montbani) / 103,12–16  
*lamella troncata* / endretuschierte Lamelle / lamelle tronquée / 93,7; 94,7,8  
*«micro-trapezo»* / «Mikro-Trapez» / «micro-trapèze» / 101,34,35  
*perforatore/punteruolo* / Bohrer / perçoir / 93,14,15; 94,14; 95,8  
*«picca» in palco cervino* / «Hacke» aus Hirschgeweih / «pic» en bois de cerf / 115  
*punta a dorso* / Rückenspitze / pointe à dos / 93,1–5; 94,1,2; 95,1–4  
*punta a dorso (a base ritoccata)* / kantenretuschierte Spitze (mit Basisretusche) / pointe à retouches unilatérales (à base retouchée) / 101,5–12  
*punta a dorso (a base ritoccata)* / einfache Rückenspitze / pointe à retouches unilatérales (à base retouchée) / 99,13,14  
*punta a dorso angolato* / Spitze mit geknicktem Rücken / pointe à dos anguleux / 93,6

*punta a dorso unilaterale* / kantenretuschierte Spitze / pointe à retouches unilatérales / 100,1–3; 101,2–4,13,14; 102,1,2  
*punta a due dorsi* / Spitze mit zwei retuschierten Kanten / pointe à retouches bilatérales / 100,14,15; 102,5–13  
*punta a due dorsi (a base ritoccata)* / Spitze mit zwei retuschierten Kanten (mit Basisretusche) / pointe à retouches bilatérales (à base retouchée) / 101,15–18; 102,3,4  
*punta a due dorsi (punta di Sauveterre)* / «Sauveterre-Spitze» / pointe à retouches bilatérales (pointe de Sauveterre) / 99,15  
*punta a troncatura obliqua* / schräg retuschierte Spitze / pointe à troncature oblique / 99,1–6; 101,1  
*punta di arpione in palco cervino* / Harpunenspitze aus Hirschgeweih / tête de harpon en bois de cerf / 114  
*punteruolo v. perforatore*  
*segmento* / Segment / segment / 99,7–12; 100,4–13; 101,19  
*trapezo* / Trapez / trapèze / 103,1–7  
*trapezo allungato* / langschmales Trapez / trapèze allongés / 99,16,17  
*triangolo isoscelo* / gleichschenkliges Dreieck / triangle isocèle / 99,18,19; 101,20,21; 102,17–21  
*triangolo scaleno* / ungleichschenkliges Dreieck / triangle scalène / 99,20,21; 100,16–18; 101,22–33; 102,22–35  
*Utensile realizzato in zanne di cinghiale* / Werkzeuge aus Wildschweinhauern / outil sur canines de sanglier / 112

## 9. Bibliographien – Bibliographies – Bibliografie

### Abkürzungen / Abréviations / Abbreviazioni

AS	Archäologie der Schweiz / Archéologie Suisse / Archeologia Svizzera
ASA	Anzeiger für Schweizerische Altertums-kunde
ASSPA	Annuaire de la Société Suisse de Préhis-toire et d'Archéologie / Annuario della So-cietà Svizzera di Preistoria e d'Archeolo-gia
HA	helvetia archaeologica
JbBM Bern	Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums Bern
JbSGUF	Jahrbuch der Schweizerischen Gesell-schaft für Ur- und Frühgeschichte
MAGZ	Mitteilungen der Antiquarischen Gesell-schaft Zürich
UFAS	Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz
ZAK	Zeitschrift für Schweizerische Archäolo-gie und Kunstgeschichte

### ad 1.1. Grundsätze und Methoden der Urgeschichtsforschung – Principes et méthodes de la recherche préhistorique

- Bandi, H.-G. (1947)* Die Schweiz zur Rentierzeit. Frauenfeld.
- Bächler, E. (1906)* Die prähistorische Kulturstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle. Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. St. Gallen 5, 1–11.
- Bächler, E. (1912)* Das Wildkirchli, die älteste prähistorische Kulturstation der Schweiz und ihre Beziehungen zu den alsteinzeitlichen Niederlassungen des Menschen in Europa. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung 41, 14–38. Lindau.
- (1936) Das Wildkirchli. Eine Monographie. (Hrsg. Schweizer Alpenclub, Sektion St. Gallen). St. Gallen.
- (1940) Das alpine Paläolithikum der Schweiz im Wildkirchli, Drachenloch und Wildenmannisloch. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 2, Basel.
- Cheyrier, A. (1936)* Jouannet, Grand-Père de la Préhistoire. Brive.
- Dubois, A./Stehlin, H.G. (1933)* La grotte de Cotencher, station moustérienne. Mém. de la Société Paléontologique Suisse 52–53.
- Déchelette J. (1908)* Manuel d'archéologie préhistorique, cel-tique et gallo-romaine 1: Paléolithique et Néolithique. Paris.
- Heierli, J. (1901)* Urgeschichte der Schweiz. Zürich.
- Jéquier, J.-P. (1975)* Le Moustérien alpin. Eburodunum II. Yver-don.
- Laming-Emperaire, A. (1964)* Origines de l'Archéologie préhi-storique en France: Des Superstitions Médiévales à la décou-verte de l'Homme Fossile. Paris.

- Leroi-Gourhan, A./Brézillon, M. (1972)* Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien. VII<sup>e</sup> suppl. à Gallia Préhistoire. Paris.
- Le Tensorer, J.-M. (1981)* Le Paléolithique de l'Agenais, Cahiers du Quaternaire 3, Ed. du CNRS. Paris.
- (1984) L'archéostratigraphie: problèmes méthodologiques et terminologiques, l'exemple de la fouille et des observations sur le terrain. Stratigraphica archaeologica 1, 24–27.
- Obermaier, H. (1912)* Der Mensch der Vorzeit. Berlin/München/Wien.
- Rütimeyer, L. (1874)* Über die neuentdeckten Knochenhöhlen von Thayngen und Freudenthal. Archiv für Anthropologie VII, 135–138. Braunschweig.
- Sarasin, F. (1918)* Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwi-schen Basel und Delsberg. Basel.
- Sauter, M.-R. (1976)* Switzerland from earliest times to the Ro-man conquest. Série Ancient Peoples and Places 86. London. (Version française: Suisse préhistorique des origines aux Helvètes, 1977, Neuchâtel.)
- Schenk, A. (1912)* La Suisse préhistorique: Le Paléolithique et le Néolithique. Lausanne.
- Schmid, E. (1958)* Höhlenforschung und Sedimentanalyse, Ein Beitrag zur Datierung des alpinen Paläolithikums. Schriften des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 13. Bas-el.
- (1977) Zum Besuch der Wildkirchli-Höhlen. Mitteilungsblatt der SGUF 8, Heft 29, 2–12.
- Sonneville-Bordes, D. de. (1963)* Le Paléolithique supérieur en Suisse. L'Anthropologie 67, 3–4, 205–268.
- Tschumi, O. (Hrsg.; 1949)* Urgeschichte der Schweiz. Frauen-feld.

### ad 1.2.: Chronologischer Rahmen – Cadre chronologique

- Aimé, G./Bintz, P./Cupillard, C. et al. (1989)* Epipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Alpes: Les grandes lignes des résultats actuels: In: Epipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif Alpin, Table Ronde de Besançon. Mém. de la Soc. d'Agr., Lettres et Arts de la Haute-Saône 2, 7–15.
- Ammann, B. (1989)* Late-Quaternary Palynology at Lobsigen-see: Regional Vegetation History and Local Lake Develop-ment. Dissertationes Botanicae 137. Vaduz.
- Ammann, B. et Lotter, A.F. (1989)* Late-Glacial radiocarbon and palynostratigraphy on the Swiss Plateau. Boreas 18, 109–126.
- Berger, W.H. (1982)* Deep sea stratigraphy: Cenozoic climate stages and the search for chemo-climatic feedback. In: Ein-sele, G./Seilacher, A. (eds). Cyclic and event stratification. Berlin.
- Berggren, W.A./Burckle, L.H./Cita, M.B. et al. (1980)* Towards a Quaternary time scale. Quatern. Res. 13, 277–302.
- Bonifay, E. (1983)* Le Paléolithique ancien en Velay et en Au-vergne. Musée Bargoin. Clermont-Ferrand.
- (1989) Un site très ancien paléolithique de plus de 2 M.a. dans le Massif Central Français: Saint-Eble-Le Coupet (Haute-

Loire). Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris 308, Série II, 1567–1570.

Bonifay, M.-F. (1980) Apport stratigraphique de la grande faune: Différenciation géographique et chronologie. In: Chaline, J. (dir.) Problèmes de Stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Suppl. au Bull. de l'AFEQ N.S. No.1, 345–347. Dijon.

Bordes, F. (1958) Nouvelles fouilles à Laugerie-Haute. Premiers résultats. L'Anthropologie 62, 205–244.

Bosinski, G. (1986) Chronostratigraphie du Paléolithique inférieur et moyen en Rhénanie. In: Tuffreau, A./Sommé, J., Chronostratigraphie et faciès culturels du Paléolithique inférieur et moyen dans l'Europe du Nord-Ouest. Suppl. au Bulletin de l'AFEQ 6, 15–34. Dijon.

Bosinski, G./Brunnacker, K./Lanser, K.P. et al. (1980) Altpaläolithische Funde von Kärlich. Kreis Mayen-Koblenz (Neuwieder Becken). Arch. Korrb. 10, 295–314.

Breuil, H. (1913) Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification. Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, Genève 1912.

Brunnacker, K. (1980) Stand der Quartär Stratigraphie in der Bundesrepublik Deutschland. In: Chaline, J. (dir.) Problèmes de Stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Suppl. au Bull. de l'AFEQ N.S. No.1, 135–140. Dijon.

Campy, M. (1982) Le Quaternaire Franc-Comtois, Essai chronologique et paléoclimatique. Thèse à la Faculté des Sciences et des Techniques de l'Université de Franche-Comté Besançon.

Colagongo, M.L./Pasini, G./Sartoni, S. (1981) Remarks on the Neogene/Quaternary Boundary and the Vrica Section (Calabria, Italy). Bol. Soc. Paleont. Ital. 20, no. 2, 99–120.

Coltorti, M./Cremaschi, M./Peretto, C. et al. (1982) Il Paleolitico inferiore nella Lombardia orientale, nel Veneto, nell'Emilia Romagna e nelle Marche. In: Paleolitico inferiore in Italia, Atti della XXIII riunione scientifica, 123–145. Firenze.

Frenzel, B. (1987) Grundprobleme der Vegetationsgeschichte Mitteleuropas während des Eiszeitalters. In Eiszeitforschung, Sonderband der Mitteilungen der Naturforsch. Ges. Luzern 29, 99–122.

Hantke, R. (1978; 1980; 1983) Eiszeitalter 1–3, Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete. Thun.

Heim, J./Lautridou, J.P./Maucorps, J. et al. (1984) Achenheim: Löss et formations fluviatiles quaternaires d'Alsace, Livret-guide INQUA. Lille.

Hünemann, K. (1987) Faunenentwicklung im Quartär. In: Eiszeitforschung, Sonderband der Mitt. d. Naturforsch. Ges. Luzern 29, 151–172.

Kromer, B./Becker, B. (1993) German Oak and Pine <sup>14</sup>C Calibration, 7200–9439 BC. Radiocarbon 35, 1, 125–135.

Labeyrie, J. (1984) Le cadre paléoclimatique depuis 140 000 ans. L'Anthropologie 88, no. 1, 19–48.

Leroi-Gourhan, Arlette (1986) Notes sur des termes employés pour la chronologie du Pléistocène supérieur. Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire 25/26, 182–184. Paris.

Le Tensorer, J.-M. (1981) Le Paléolithique de l'Agenais, Cahiers du Quaternaire 3, Ed. du CNRS. Paris.

– (1987) Das Schweizerische (Alpine) Paläolithikum. In: Eiszeitforschung, Sonderband der Mitt. der Naturforsch. Ges. Luzern 29, 193–208.

– (1990) Le peuplement de la Suisse par les derniers chasseurs. In: 6<sup>ème</sup> cours d'initiation à la Préhistoire et à l'Archéologie de la Suisse: Peuples et Archéologie 65–79. Genève.

Lumley, H. de/Lumley, M.-A. de (1990) La conquête de l'ancien monde par l'Homo Erectus, les premiers peuplements de

l'Europe. In: 5 millions d'années: L'Aventure Humaine. Catalogue de l'Exposition de Bruxelles, 47–67. Bruxelles.

Miskovsky, J.-C. (dir.; 1987) Géologie de la Préhistoire: Méthodes, Techniques, Applications. Paris.

Penck, A./Brückner, E. (1909) Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig.

Peyrony, D./Peyrony, E. (1938) Laugerie-Haute. Archives de l'Institut de Paléontologie Humaine, Mémoire 19. Paris.

Rozoy, J.-G. (1978) Les derniers chasseurs. Bull. de la Société archéologique champenoise, numéro spécial. Charleville.

Schlüchter, Ch. (1986) Chronostratigraphy of the most complete Quaternary section in the circumalpine area. In: Hurford, A.J./Jäger, E./Ten Catew, J.A.M. (eds.) Dating Young Sediments, COOP-Technical Publication 16, 23–16. Bangkok.

Shackleton, N.J./Opdyke, N.D. (1976) Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of Pacific core V<sub>28-239</sub>: Late Pliocene to latest Pleistocene. In: Cline, R.M./Hays, J.D. (eds.) Investigations of Late Quaternary paleoceanography and paleoclimatology 145, 449–464.

Sommé, J. (1990) Enregistrement-réponses des environnements sédimentaires en stratigraphie du Quaternaire. Exemples d'Achenheim (Alsace) et de la Grande Pile (Vosges). Quaternaire 1, (ancien Bull. de l'AFEQ), 25–32.

Thévenin, A. (1980) Les formations quaternaires en Alsace. In: Chaline, J., Problèmes de stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Suppl. au Bull. de l'AFEQ, N.S. No.1, 119–132. Dijon.

Vandermeersch, B. (1990) Les Néandertaliens et les premiers hommes modernes. In: 5 millions d'années: L'Aventure Humaine, Catalogue de l'exposition de Bruxelles, 68–86.

Vergnaud-Grazzini, C. (1987a) Enregistrement isotopique des sédiments marins profonds. Corrélations avec les climats du continent européen. In: Géologie de la Préhistoire, 1159–1178. Paris.

– (1987b) Stratigraphie isotopique – Isotopes stables de l'oxygène et du carbone. In: Géologie de la Préhistoire, 1011–1028. Paris.

Welten, M. (1982) Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den westlichen Schweizer Alpen: Bern–Wallis. Mitt. der Schweiz. Naturforsch. Ges. 95, 1–104. Basel.

– (1988) Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär der nordalpinen Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän). Beitr. geol. Karte Schweiz, N.F. 162. Lfg. Bern.

Zoller, H. (1987) Zur Geschichte der Vegetation im Spätglazial und Holozän der Schweiz. In: Eiszeitforschung, Sonderband der Mitt. d. Naturforsch. Ges. Luzern 29, 123–150.

## ad 2.1.: Das Klima der Erde im Wechsel der Eiszeiten – Le climat de la Terre au cours des temps glaciaires

Geyh, M.A. und H. Schleicher, H. (1990) Absolute Age Determination. Springer Verlag.

GRIP-Members (1993) Climate instability during the last interglacial period recorded in the GRIP ice core. Nature 364, 203–207.

Frenzel, B. (Hrsg.) (1991) Klimageschichtliche Probleme der letzten 130000 Jahre. Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Mainz.

Öschger, H./Langway jr./C.C. (eds.; 1989) The environmental record in glaciers and ice sheets. Physical, chemical and earth

science research report 8. Dahlem Workshop Reports. New York.

Schotterer, U. und P. Andermatt, P. (1992) Climate – our future? University of Minnesota Press 1992. Auch ediert von Kümmerli + Frey 1990.

Vergnaud-Grazzini, C. (1987) Enregistrement isotopique des sédiments marins profonds. Corrélations avec les climats du continent européen. Géologie de la Préhistoire 115–1178. Paris.

## ad 2.2.: Geologie – Géologie

Ammann, B. (1989) Late Quaternary palynology at Lobsigensee. Regional vegetation history and local lake development. Dissertationes Botanicae 137, 1–157. Berlin/Stuttgart.

Ammann, B./Lotter, A. (1989) Late-Glacial radiocarbon- and palynostratigraphy on the Swiss Plateau. Boreas 18, 109–126.

Beck, P. (1935) Über das Pliozän und Quartär am Alpensüdrand zwischen Sesia und Iseosee. Eclogae geologicae Helvetiae 28, 2, 527–532.

Bogard, P. v.d. (1983) Die Eruption des Laachersee Vulkans. Dissertation Ruhr Universität Bochum.

Bortenschlager, S. (1982) Chronostratigraphic subdivisions of the Holocene in the Alps. Striae 16, 75–79.

Burga, C.A. (1979) Postglaziale Klimaschwankungen in Pollendiagrammen der Schweiz. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 124, 265–283.

– (1988) Swiss vegetation history during the last 18 000 years. New Phytologist 110, 581–602.

Burri, M. (1990) Apperçu géologique du Valais. In: Wohlfarth, B./Le Tensorer, J.-M. (éds.) Stratigraphie du Quaternaire, évolution de la végétation et préhistoire du bassin de l'Aar, du Valais et de la région des trois lacs. Livre Guide, excursion AFEQ, Basel, Mai 1990, 34–40.

Butzer, K.W. (1982) Archaeology as human ecology: Method and theory for a contextual approach. Cambridge University Press.

Dick, K. (1991) Geologische Kartierung Fluhalp – Verlorenes Tal (Findelengletscher) bei Zermatt/VS. Diplomarbeit ETH, Abt. XCa.

Felber, M. (1993) La Storia Geologica del Tardo-Terziario e del Quaternario nel Mendrisiotto (Ticino Meridionale, Svizzera). Diss. ETH, Frühjahr 1993.

Forster, T./Schlüchter, Ch. (in Vorber.) Litho- und magnetostratigraphische Untersuchungen am Lössprofil von Allschwil (BL).

Frei, R. (1912) Monographie des Schweizerischen Deckenschotter. Beiträge geologicae Karte Schweiz, N.F., 37. Lfg. Bern.

Furrer, G. (1991) 25,000 Jahre Gletschergeschichte dargestellt an einigen Beispielen aus den Schweizer Alpen. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, 1991, 1–52.

Furrer, G./Maisch, M./Burga, C.A. (1984) Übersicht zur spät- und postglazialen Klima-, Gletscher- und Vegetationsgeschichte Graubündens. In: Lang, G. (Hrsg.) Festschrift Welten. Dissertationes Botanicae 72, 87–115. Vaduz.

Gaillard, M.-J. (1984) Etude palynologique de l'évolution tardive postglaciaire de la végétation du Moyen-Pays Romand (Suisse). Dissertationes Botanicae 77, 1–322. Vaduz.

– (1985) Lateglacial and Holocene environments of some ancient lakes in the western Swiss Plateau. In: Lang, G. (ed.) Swiss Lake and Mire Environments during the last 15000 years. Dissertationes Botanicae 87, 273–336.

Gaillard, M.-J./Moulin, B. (1989) New results on the Late-Glacial history and environment of Lake Neuchâtel (Switzerland). Sedimentological and palynological investigations at the Palaeolithic site of Hauterive-Champréveyres. Eclogae geologicae Helvetiae 82, 1, 203–218.

Gaillard, M.-J./Reynaud, C./Weber, B. et al. (1981) Les variations tardiglaciaires et postglaciaires du niveau du lac Léman: apport des données palynologiques. Aperçu bibliographique. Archives Suisses d'Anthropologie Générale. Genève 45, 2, 117–121.

Gallay, A./Kaenel, G. (1981) Repères archéologiques pour une histoire des terrasses du Léman. Archives Suisses d'Anthropologie Générale. Genève 45, 2, 129–157.

Graf, H. (1993) Die Deckenschotter der zentralen Nordschweiz. Diss. ETH-Zürich, eingereicht Mai 1993.

Heer, O. (1865) Die Urwelt der Schweiz. Zürich.

Hildbrand, K. (1990) Das Endmoränengebiet des Rhonegletschers östlich von Wangen a.A. Diplomarbeit, Philosophische Fakultät II der Universität Zürich.

Jäckli, H. (1962) Die Vergletscherung der Schweiz im Würmmaximum. Eclogae geologicae Helvetiae 55, 2, 285–294.

Lang, G. (1985) Palynological research in Switzerland 1925–1985. In: Lang, G. (ed.) Swiss Lake and Mire Environments during the last 15,000 years. Dissertationes Botanicae 87, 11–82. Vaduz.

Lang, R. (1991) Die Geologie zwischen Briseck und Ettiswil (LU). Diplomarbeit, Philosophische Fakultät II der Universität Zürich.

Liese-Kleiber, H. (1985) Pollenanalysen in der Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle I. Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 6. Stuttgart.

Lister, G.S. (1984) Deglaciation of the Lake Zürich area: a model based on the sedimentological record. Contributions to Sedimentology 13, 177–185.

– (1985) Late Pleistocene alpine deglaciation and post-glacial climatic developments in Switzerland. The record from sediments in a peri-alpine lake basin. Dissertation ETH Zürich Nr. 7753.

– (1988) A 15000-Year Isotopic Record from Lake Zürich of Deglaciation and Climatic Change in Switzerland. Quaternary Research 29, 129–141.

– (1989) Reconstruction of paleo air temperatures from oxygen isotope records in Lake Zürich: the significance of seasonality. Eclogae geologicae Helvetiae 82, 1, 219–234.

Lotter, A.F. (1988) Paläoökologische und paläolimnologische Studie des Rotsees bei Luzern. Pollen-, grossrest-, diatome- und sedimentanalytische Untersuchungen. Dissertationes Botanicae 124, 1–187.

Lotter, A.F./Eicher, U./Birks, H.J.B. et al. (1992) Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. Journal of Quaternary Science 7, 3, 187–204.

Lotter, A.F./Zbinden, H. (1989) Late-Glacial pollen analysis, oxygen-isotope record, and radiocarbon stratigraphy from Rotsee (Lucerne), Central Swiss Plateau. Eclogae geologicae Helvetiae 82/1, 191–202.

Maisch, M. (1982) Zur Gletscher- und Klimageschichte des alpinen Spätglazials. Geographica Helvetica 37/2, 93–104.

– (1989) Der Gletscherschwund in den Bündner Alpen seit dem Hochstand von 1850. Geographische Rundschau 9, 474–482.

Meyer-Wohlfarth, B. (1987) Das jüngere Quartär im Westschweizer Seeland. Zweiter Teil. Revue de Paléobiologie 6, 1, 55–80.

Mühlberg, F. (1869) Über die erratischen Bildungen im Aargau und in den benachbarten Theilen der angrenzenden Kantone. Aarau.

- Müller, B.U. (1993) Quartärgeologie des Seetals. Dissertation ETH-Zürich, Abt. XC, eingereicht Mai 1993.
- Niessen, F. (1987) Sedimentologische, geophysikalische und geochemische Untersuchungen zur Entstehung und Ablagerungsgeschichte des Luganersees. Dissertation ETH Zürich Nr. 8354.
- Niessen, F./Kelts, K. (1989) The deglaciation and Holocene sedimentary evolution of southern perialpine Lake Lugano – implications for Alpine paleoclimate. *Eclogae geologicae Helvetiae* 82, 1, 235–263.
- Niessen, F./Lister, G./Giovannoli, F. (1992) Dust transport and palaeoclimate during the Oldest Dryas in Central Europe – implications from varves (Lake Constance). *Climate Dynamics* 7.
- Penck, A./Brückner, E. (1909) Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig.
- Reynaud, C. (1983) Etude stratigraphique, sédimentologique et palynologique des dépôts du Pleistocène supérieur au sud du Bassin genevois. Thèse Université de Genève, 190 S. (unpublished).
- Rutsch, R.F. (1967) Leitgesteine des risseiszeitlichen Rhonegletschers im Oberemmental und Napfgebiet (Kanton Bern und Luzern). *Mitt. Natf. Ges. Bern, N.F.* 24, 21–36.
- Schindler, C.M./Fisch, W./Streiff, P. et al. (1985) Vorbelastete Seeablagerungen und Schieferkohlen südlich des Walensees. Untersuchungen während des Baus der Nationalstrasse N3. *Eclogae geologicae Helvetiae* 78, 1, 167–196.
- Schlüchter, Ch. (1976) Geologische Untersuchungen im Quartär des Aaretals südlich von Bern. *Beiträge geol. Karte Schweiz, N.F.* 148. Lfg. Bern.
- (1988) Exkursion vom 11. Oktober 1987 der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft im Rahmen der SNG-Jahrestagung in Luzern: Ein eiszeitgeologischer Überblick von Luzern zum Rhein – unter besonderer Berücksichtigung der Deckenschotter. *Eclogae geologicae Helvetiae* 81, 1, 249–258.
- (1988–89) A non-classical summary of the Quaternary stratigraphy in the northern alpine Foreland of Switzerland. *Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie*, 32–33, 143–157.
- (1989) Thalgut: ein umfassendes eiszeitstratigraphisches Referenzprofil im nördlichen Alpenvorland. *Eclogae geologicae Helvetiae* 82, 1, 277–284.
- Schlüchter Ch./Mäisch, M./Suter, J. et al. (1987) Das Schieferkohlenprofil von Gossau (Kanton Zürich) und seine stratigraphische Stellung innerhalb der letzten Eiszeit. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 132, 3, 135–174.
- Schneider, R./Tobolski, K. (1985) Lago di Ganna – Late Glacial and Holocene environments of a lake in the southern Alps. In: Lang, G. (ed.) *Swiss Lake and Mire Environments during the last 15,000 years*. *Dissertationes Botanicae* 87, 229–271. Vaduz.
- Schwalb, A. (1992) Die Sedimente des Lac de Neuchâtel (Schweiz) Rekonstruktion spät- und postglazialer Klima- und Umweltveränderungen. Dissertation Univ. Neuchâtel.
- Sidler, C. (1984) Palynological investigations of Zübo sediments. *Contributions to Sedimentology* 13, 103–114.
- Stalder, P. (1985) Glazialmorphologische Untersuchungen zwischen See- und Suhrental. *Physische Geographie* 20. Geogr. Inst. Univ. Zürich-Irchel.
- Villaret, P./Burri, M. (1965) Les découvertes palynologiques de Vidy et leur signification pour l'histoire du Lac Léman. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 69, 1, 1–19.
- Weber, B. (1979) Morphologie des macrorestes végétaux de Vidy I. Les fruits et graines. *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 89, 3–4, 159–186.
- (1980a) Morphologie des macrorestes végétaux de Vidy II. Les feuilles. *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 90, 1–2, 79–96.
- (1980b) Histoire de la végétation du Marais de Champ-Buet à la lumière des macrorestes végétaux. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 75/1, 51–64.
- Wegmüller, S. (1966) Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des südwestlichen Jura. *Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz* 48.
- (1992) Vegetationsgeschichtliche und stratigraphische Untersuchungen an Schieferkohlen des nördlichen Alpenvorlandes. *Denkschriften der Schweiz. Akademie der Naturwissenschaften* 102, Basel.
- Wegmüller, S./Welten, M. (1973) Spätglaziale Bimstufungen des Laacher Vulkanismus im Gebiet der westlichen Schweiz und der Dauphiné (F.). *Eclogae geologicae Helvetiae* 66, 3, 533–541.
- Welten, M. (1972) Das Spätglazial im nördlichen Voralpengebiet der Schweiz. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 85, 69–74.
- (1982a) Pollenanalytische Untersuchungen im Jüngeren Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz. *Beitr. geol. Karte Schweiz, N.F.*, 156. Lfg. Bern.
- (1982b) Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den westlichen Schweizer Alpen: Bern-Wallis. *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* 95, 1–104.
- (1988) Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän). *Beitr. geol. Karte Schweiz, N.F.*, 162. Lfg. Bern.
- Wick, L. (1989) Pollenanalytische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Luganersee (Südtessin, Schweiz). *Eclogae geologicae Helvetiae* 82, 1, 265–276.
- Wohlfarth, B./Ammann, B. (1991) The History of the Aare River and the Forealpine Lakes in Western Switzerland. In: Gregory, L.K./Thornes, J.B./Starkel, L. (eds.) *Fluvial Processes in the temperate Zone in the last 15,000 years*, 301–318. New York.
- Wohlfarth, B./Gaillard, M.-J./Haeblerli, W. et al. (1993a) Environment and climate in Southwestern Switzerland during the last Termination. A tentative correlation of bio- and lithostratigraphical records, oxygen isotopes, geomorphological and palaeoglaciological data. *Quaternary Science Review*.
- Wohlfarth, B./Schneider, A.M. (1991a) Late Glacial and Holocene lake level fluctuations in Lake Biel, Western Switzerland. *Journal of Quaternary Science* 6, 4, 293–302.
- (1991b) Late Glacial and Holocene litho- and biostratigraphy of Lake Biel, Western Switzerland. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles* 80, 4, 435–457.
- Wohlfarth, B./Schwalb, A./Schneider, A.M. (1993b) Seen- und Flussgeschichte im Westschweizer Seeland zwischen 5000 und 12000 Jahren vor heute. *Naturforschende Gesellschaft des Kantons Bern, N.F.* 50, 45–60.
- Zollinger, P. (in Vorber.) Geologische Kartierung der Region Schwarzenburg zwischen Sense und Schwarzwasser. Diplomarbeit, Philosophische Fakultät II der Universität Zürich.

### ad 2.3.: Flora und Vegetation im Paläolithikum und Mesolithikum der Schweiz – Flore et végétation au Paléolithique et au Mésolithique en Suisse

- Ammann, B. (1989a) Late-Quaternary Palynology at Lobsigensee. *Regional Vegetation History and Local Lake development*. *Dissertationes Botanicae* 137. Berlin/Stuttgart.
- (1989b) Response times in bio- and isotope-stratigraphies to Late-Glacial climatic shifts – an example from lake deposits. *Eclogae geologicae Helvetiae* 82, 183–190.
- Ammann, B./Andrée, M./Chaix, L. et al. (1985) An attempt at a palaeoecological synthesis *Dissertationes Botanicae* 87, 165–170. Vaduz.
- Ammann, B./Chaix, L./Eicher, U. et al. (1983) Vegetation, insects, molluscs and stable isotopes from Late-Würm deposits at Lobsigensee (Swiss Plateau). *Revue de Paléobiologie* 2, 2, 221–227.
- Ammann, B./Lotter, A.F. (1989) Late-Glacial radiocarbon- and palynostratigraphy on the Swiss Plateau. *Boreas* 18, 109–126.
- Ammann, B./Lotter, A.F./Gaillard, M.J. (in Vorb.) Type Region CH-b: The Swiss Plateau. In: Berglund, B.E. et al., *Synthesis of the IGCP-158b*.
- Ammann, B./Tobolski, K. (1983) Vegetational development during the Late Würm at Lobsigensee (Swiss Plateau). *Revue de Paléobiologie* 2, 2, 163–180.
- Ammann, B./Wick, L. (1993) Analysis of fossil stomata of conifers as indicators of the alpine tree line fluctuations during the Holocene. In: Frenzel, B. (ed.) *Oscillations of the Alpine and Polar Tree Limits in the Holocene*. *Paläoklimaforschung* 9, 175–186.
- Beaulieu, J.-L. de (1977) Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises. Thèse Marseille III.
- Beaulieu, J.-L. de/Reille, M. (1984) A long Upper Pleistocene pollen record from Les Echets, near Lyon, France. *Boreas* 13, 111–132.
- (1988) La fin de l'Eémien et les interstades du Prévürm mis pour la première fois en évidence dans le Massif Central française par l'analyse pollinique. *C.R. Acad. Sc. Paris, sér. II*, 1205–1210.
- (1992a) The Last Climatic Cycle at La Grande Pile (Vosges, France). A new pollen profile. *Quaternary Science Reviews* 11, 431–438.
- (1992b) Long Pleistocene pollen sequences from the Velay Plateau (Massif Central, France). *I Ribains maar. Vegetation History and Archaeobotany* 1, 233–242.
- Behre, K.-E. (1989) Biostratigraphy of the last glacial period in Europe. *Quaternary Science Reviews* 8, 25–44.
- Behre, K.-E./Lade U. (1986) Die Folge von Eem und 4 Weichsel-Interstadialen in Oerel/Niedersachsen und ihr Vegetationsablauf. *Eiszeitalter und Gegenwart* 36, 11–36.
- Behre, K.-E./Plicht, J. v.d. (1992) Towards an absolute chronology for the last glacial period in Europe: radiocarbon dates from Oerel, northern Germany. *Veget. Hist. Archaeobot.* 1, 111–117.
- Birks, H.J.B./Birks, H.H. (1980) *Quaternary Palaeoecology*. London.
- Birks, H.J.B./Line, J.M. (1993) Glacial Refugia of European Trees – A Matter of Chance? *Dissertationes Botanicae* 196, 283–291. Berlin/Stuttgart.
- Bogaard, P. v.d./Schmincke, H.-U. (1985) Laacher See Tephra: A widespread isochronous late Quaternary tephra layer in central and northern Europe. *Geol. Soc. of America Bull.* 96, 1554–1571.
- Burga, C.A. (1988) Swiss vegetation history during the last 18,000 years. *New Phytologist* 110, 581–602.
- Cwynar, L.C./Ritchie, J.C. (1980) Arctic steppe-tundra: A Yukon perspective. *Science* 208, 1375–1377.
- Dansgaard, W./White, J.W.C./Johnsen, S.J. (1989) The abrupt termination of the Younger Dryas climate event. *Nature* 339, 532–534.
- Elias, S.A./Wilkinson, B. (1983) Lateglacial insect fossil assemblages from Lobsigensee (Swiss Plateau). *Studies in Late-Quaternary of Lobsigensee* 3. *Revue de Paléobiologie* 2, 2, 189–204.
- Faegri, K./Iversen, J./Kaland, P.E. et al. (1989) *Textbook of Pollen Analysis*. Chichester.
- Favarger, C. (1975) Cytotaxonomie et histoire de la flore orophile des Alpes et de quelques autres massifs montagneux d'Europe. *Lejeunia* 77, 1–45.
- Firbas, F. (1949) Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Jena.
- Follieri, M./Magri, D./Sadori, L. (1988) 250,000-year pollen record from Valle di Castiglione (Roma). *Pollen et Spores* 30, 329–356.
- Gaillard, M.-J. (1977) Contribution à l'étude du tardiglaciaire de la région lémanique. Le profil de St. Laurent à Lausanne. II. Diagramme pollinique. *Bull. Soc. Bot. suisse* 87, 190–206.
- (1981) Etude palynologique de l'évolution tardi- et postglaciaire de la végétation du Moyens-Pays romand (Suisse). Thèse Lausanne.
- (1984) Etude palynologique de l'Evolution Tardi- et Postglaciaire de la végétation du Moyen-Pays Romand (Suisse). *Dissertationes Botanicae* 77. Vaduz.
- (1985) Late-glacial and holocene environments of some ancient lakes in the Western Swiss Plateau. In: Lang (1985) 273–336.
- Godwin, H. (1959) Plants in the Pleistocene. *J. Inst. Biol.* 6.
- Grishuk, M.P. (1964) Comparative Study of the Interglacial and Interstadial Flora of the Russian Plain. *INQUA Vol. II*, 395–406. Lodz.
- Grüger, E. (1979) Spät- und Prévürm und Frühwürm am Samerberg in Oberbayern – ein vegetationsgeschichtlicher Beitrag zur Gliederung des Jungpleistozäns. *Geologica Bavarica* 80, 5–64.
- Hantke, R. (1978–1983) Eiszeitalter. Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete. Thun.
- Harris, D.R./Thomas, K.D. (1991) Modelling ecological change in environmental archaeology. In: Harris, D.R./Thomas, K.D. (eds.) *Modelling Ecological Change*, 91–102. London.
- Hedberg, H.D. (1972) Summary of an International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Usage. *Boreas* 1, 213–239.
- Huntley, B./Birks, H.J.B. (1983) An Atlas of past and present pollen maps for Europe: 0–13000 years ago. Cambridge University Press. Cambridge.
- Iversen, J. (1944) *Viscum, Hedera and Ilex as climate indicators*. *Geol. Fören. Stockh. För.* 66, 463–483.
- (1954) The Late-Glacial Flora of Denmark and its Relation to Climate and Soil. *Danm. Geol. Unders.* II/80, 87–119.
- (1958) The bearing of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. *Uppsala Univ. Arsskr.* for 1958, 210–215.
- Jacobson, G.L./Bradshaw, R.H.W. (1981) The Selection of Sites for Paleovegetational Studies. *Quaternary Research* 16, 80–96.
- Küttel, M. (1979) Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte und zum Gletscherrückzug in den westlichen Schweizer Alpen. *Berichte Schweiz. Botanische Gesellschaft* 89, 9–62.



- (1982) Veränderungen der spätglazialen Umwelt von Luzern. *Physische Geographie* 1, 195–204.
- (1989) Züge der jungpleistozänen Vegetations- und Landschaftsgeschichte der Zentralschweiz. *Revue de Paléobiologie* 8, 525–614 + 22 Diagramme.
- Lang, G. (1952) Zur späteiszeitlichen Vegetations- und Florensgeschichte Südwestdeutschlands. *Flora* 139, 243–294.
- (1985) Palynological Research in Switzerland 1925–1985. A documentation of investigations concerning the last 15,000 years. *Dissertationes Botanicae* 87, 11–82. Vaduz.
- (1993a) Holozäne Veränderungen der Waldgrenze in den Schweizer Alpen – Methodische Ansätze und gegenwärtiger Kenntnisstand. *Dissertationes Botanicae* 196, 317–327. Berlin/Stuttgart.
- (1993b) Grundriss der quartären Vegetationsgeschichte Europas – Methoden und Ergebnisse quartärbotanischer Forschung. Jena/Stuttgart/New York.
- Lotter, A.F. (1988) Paläoökologische und paläolimnologische Studie des Rotsees bei Luzern. Pollen-, grossrest-, diatomeen- und sedimentanalytische Untersuchungen. *Dissertationes Botanicae* 124. Berlin/Stuttgart.
- Lotter, A.F./Eicher, U./Siegenthaler, U. et al. (1992) Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. *Journal of Quaternary Sciences* 7, 187–204.
- Mangerud, J./Andersen, S.T./Berghlund, B. et al. (1974) Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas* 3, 109–128.
- Markgraf, V. (1980) Pollen dispersal in a mountain area. *Grana* 19, 127–146.
- Menke, B. (1975) Vegetationsgeschichte und Florenstratigraphie Nordwestdeutschlands im Pliozän und Frühquartär. Mit einem Beitrag zur Biostratigraphie des Weichselfrühglazials. *Geologisches Jahrbuch, Reihe A*, 26, 3–151.
- (1982) On the Eemian interglacial and the Weichselian glacial in Northwestern Germany (Vegetation, Stratigraphy, Palaeosols, Sediments). *Quaternary Studies in Poland* 3, 61–68.
- Menke, B./Behre, K.-E. (1973) History of Vegetation and Biostratigraphy. In: Schönhalz, E./Huckriede, R. (eds.) *State of Research on the Quaternary of the Federal Republic of Germany. Eiszeitalter und Gegenwart* 23/24, 251–267.
- Moore, P.D./Webb, J.A./Collinson, M.E. (1991) *Pollen Analysis*. Oxford.
- Müller, E. (1977) Archäologische Entdeckungen im Kanton Solothurn. *HA* 33, 82–92.
- (1979) Pollenanalytische Untersuchungen an paläolithischen und mesolithischen Höhlensedimenten aus der Schweiz und dem Vorarlberg. *Antiqua* 7. Basel.
- Olsson, I.U. (1986) Radiometric dating. In: Berglund, B.E./Ralska-Jasiewiczowa, M. (eds.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, 273–312. Chichester.
- Prentice, I.C. (1985) Pollen Representation, Source Area, and Basin Size: Toward a Unified Theory of Pollen Analysis. *Quaternary Research* 23, 76–86.
- Rösch, M. (1983) Geschichte der Nussbaumer Seen (Kanton Thurgau) und ihrer Umgebung seit dem Ausgang der letzten Eiszeit aufgrund quartärbotanischer, stratigraphischer und sedimentologischer Untersuchungen. *Mitteilungen Thurgauische Naturf. Ges.* 45, 1–110.
- Schneider, R. (1985) Palynological research in the Southern and Southeastern Alps between Torino and Trieste. *Dissertationes Botanicae* 87, 83–103. Vaduz.
- Stuiver, M./H.A. Polach (1977) Reporting of <sup>14</sup>C data. *Radiocarbon* 19, 355–363.
- Tauber, H. (1965) Differential pollen dispersion and the interpretation of pollen diagrams. *Danm. Geol. Unders.* II/89.
- (1967) Investigations of the mode of transfer of pollen in forested areas. *Rev. palaeobot. palynol.* 3, 277–286.
- (1977) Investigations of aerial pollen transport in a forested area. *Dan. bot. ark.* 32. Kopenhagen.
- Walter, H./Straka, H. (1970) *Arealkunde*. Floristisch-historische Geobotanik. Stuttgart.
- Wegmüller, S. (1981) Analyses polliniques des sédiments de la grotte de Rislisberg, site archéologique du Jura Soleurois. *Revue de Paléobiologie*, vol. spec., 243–247.
- (1992) Vegetationsgeschichtliche und stratigraphische Untersuchungen an Schieferkohlen des nördlichen Alpenvorlandes. *Denkschriften Schweiz. Akademie Naturwissenschaften* 102. Basel.
- Wegmüller, S./Lotter A.F. (1990) Palynostratigraphische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte der nordwestlichen Kalkvorpalpen. *Botanica Helvetica* 100, 37–73.
- Welten, M. (1944) Pollenanalytische, stratigraphische und geochronologische Untersuchungen aus dem Faulenseemoos bei Spiez. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 21. Bern.
- (1952) Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals sowie die frühgeschichtliche und historische Wald- und Weiderodung auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 26. Bern.
- (1953) Pollenanalytische Untersuchungen an Höhlensedimenten verschiedener Entstehungsweise in der Brügglihöhle. *JbBHM Bern* 33, 66–70.
- (1972) Das Spätglazial im nördlichen Voralpengebiet der Schweiz. *Verlauf, Floristisches, Chronologisches*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 85, 69–74.
- (1981a) Gletscher und Vegetation im Lauf der letzten hunderttausend Jahre. *Vorläufige Mitteilung. Jahrbuch Schweiz. Naturf. Ges. für 1978*, 5–18.
- (1981b) Verdrängung und Vernichtung der anspruchsvollen Gehölze am Beginn der letzten Eiszeit und die Korrelation der Früh-Würm-Interstadiale in Mittel- und Nordeuropa. *Eiszeitalter und Gegenwart* 31, 187–202.
- (1982a) Pollenanalytische Untersuchungen im Jüngeren Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz. *Beitr. Geol. Karte der Schweiz N.F.156*. Bern.
- (1982b) Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in den westlichen Schweizer Alpen: Bern – Wallis. *Denkschriften Schweiz. Naturf. Ges.* 95. Basel.
- (1988) Neue pollenanalytische Ergebnisse über das Jüngere Quartär des nördlichen Alpenvorlandes der Schweiz (Mittel- und Jungpleistozän). *Beitr. Geol. Karte der Schweiz N.F. 162*. Bern.
- West, R.G. (1980) *The pre-glacial Pleistocene of the Norfolk and Suffolk Coast*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Woillard, G. (1975) Recherches palynologiques sur le Pleistocène dans l'Est de la Belgique et dans les Vosges Lorraines. *Acta Geogr. Lovaniensia* 14. Louvain-la Neuve.
- (1978) Grande Pile Peat Bog: A continuous Pollen Record for the Last 140'000 Years. *Quaternary Research* 9, 1–21.
- (1979) The last interglacial-glacial cycle at Grande Pile in northeastern France. *Bull. Soc. belge Géol.* 88, 51–69.
- Zagwijn, W. (1975) Variations in climate as shown by pollen analysis, especially in the Lower Pleistocene of Europe. In: Wright, A.E./Moseley, F. (eds.) *Ice Ages: Ancient and Modern*. *Geol. J. (special issue)* 6, 137–152.
- (1985) An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands. *Geologie en Mijnbouw* 64, 17–24.
- Zoller, H. (1968) Die Vegetation vom ausgehenden Miozän bis ins Holozän. In: UFAS I, Die Ältere und Mittlere Steinzeit, 27–42. Basel.

## ad 2.4.: Die Tierwelt der Alt- und Mittelsteinzeit – Les faunes du Paléolithique et du Mésolithique en Suisse

- Aimé, G. (1989) Les abris sous roche de Bavans (Doubs). Epipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif Alpin. *Mém. Soc. Agric. Lettres, Sciences et Arts, Hte Saône* 2, 89–98.
- (1991) Les niveaux mésolithiques de Bavans dans le contexte jurassien. *Actes 113<sup>e</sup> Congrès nat. Soc. sav., Strasbourg*, 323–345.
- Aimé, G./Jeunesse, C. (1986) Le niveau des abris-sous-roche de Bavans (Doubs) et la transition Mésolithique récent/Néolithique dans la moyenne vallée du Doubs. *Rev. arch. Ouest, suppl. no.1*, 31–40.
- Ammann, B./Bandi, H.-G./Buser, M. et al. (1988) Neue Untersuchungen am Kesslerloch bei Thayngen/SH. *Antiqua* 17. Basel.
- André, J. (1979) Etude malacologique du gisement néolithique de l'Abri Jean-Cros. In: Guilaine, J., L'Abri Jean-Cros, 253–278. Toulouse.
- Bagolini, B./Broglioni, A./Lunz, R. (1984) Le Mésolithique des Dolomites. *Preistoria Alpina* 19, 15–36.
- Bandi, H.-G. (1968) Untersuchung eines Felsschutzdaches bei Neumühle (Gemeinde Pleigne, Kt. Bern). *JbBHM Bern* 47/48, 95–113.
- Barker, G. (1975) To sieve or not to sieve. *Antiquity* 49, 193, 61–63.
- Baumberger, E./Gerber, E./Jeannot, A. et al. (1923) Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz. *Beitr. z. Geologie d. Schweiz, Geotechn. Ser.* 8.
- Benkert, A./Reinhard, J./Schiffedercker, F. (1984) Chasseurs de rennes et paysans des temps lacustres dans la baie de Champréveyres. *AS* 7, 42–53.
- Binz, P. (1990) Pas de la Charmate (Châtelus, Isère, Vercors). *Fouilles 1987, 1988, 1989. Rapport scientifique. Papier interne de la circonscription Rhône-Alpes*.
- Binz, P./Desbrosse, R. (1979) La fin des temps glaciaires dans les Alpes du Nord et le Jura méridional. *Données actuelles sur la chronologie, l'environnement et les industries*. In: de Sonneville-Bordes, D. (dir.) *La fin des temps glaciaires en Europe*, Coll. Internat. CNRS, no. 271, 239–255. Paris.
- Binz, P./Ginestet, J.P./Pion, G. (1991) Le Mésolithique et la néolithisation dans les Alpes françaises du Nord. *Actes 113<sup>e</sup> Congrès nat. Soc. Sav., Strasbourg*, 245–267.
- Blanc, P./Chaix, L./Fontes, J.C. et al. (1977) Etude isotopique préliminaire de la craie lacustre des grands marais de Genève. *Archives Sciences* 30, 3, 421–431.
- Boessneck, J./Jéquier, J.P./Stampfli, H.R. (1963) Seeberg Burgäschisee-Süd. Die Tierreste. *Acta Bernensia* II, 3, 5–215. Bern.
- Bonifay, E./Bonifay, M.F. (1981) Le gisement préhistorique de Soleilhac (Blanzac, Haute-Loire). In: *Le Bassin du Puy aux temps préhistoriques*, 18–36. Le Puy, Musée Crozatier.
- Boscato, P./Sala, B. (1980) Dati paleontologici, paleoecologici cronologici di tre depositi mesolitici in Valle dell'Adige (Trento). *Preistoria Alpina* 16, 45–61.
- Boyle, K.V. (1990) Upper Paleolithic faunas from South-West France. A zoogeographic perspective. *BAR Internat. Series*, no. 557. Oxford.
- Brunier, C. (1983) L'habitat néolithique de Sion-Planta (VS). *Diplôme Arch. préhist. Université Genève*.
- Burri, F./Burri, M./Weidmann, M. (1968) Les graviers de Bioley-Orjulaz (Vaud). *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 70, 326, 11–26.
- Büttiker, E./Nussbaumer, M.A. (1986) Die Knochenfunde und Molluskenreste aus dem mesolithischen Abri bei Zwingen (Kanton Bern, Schweiz). *ASSPA* 69, 35–38.
- Campy, M. (1982) *Le Quaternaire franc-comtois. Essai chronologique et paléoclimatique*. Thèse d'Etat, Besançon.
- (1983) L'Aven de Vergranne (Doubs) – Un site du Pléistocène moyen à Hominidé. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon, Géologie*, 4<sup>e</sup> série, fasc. 5.
- Chaix, L. (1986) Les mollusques continentaux. Apports à la paléocécologie et à la chronologie du Quaternaire. *Revue d'archéométrie* 10, 33–38.
- (1988a) Le Salève au Quaternaire: environnement et préhistoire. *Arch. Sciences* 41, 1, 159–171.
- (1988b) L'alimentation carnée dans le Mésolithique alpin: choix ou nécessité? *Anthropozoologica*, 2<sup>e</sup> no. spécial, 27–32.
- (1989) La faune des vertébrés des niveaux V et IVb. In: *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura)*. II. *Le Néolithique moyen*, 369–390. Paris.
- (1991a) Etude de la faune: mollusques et vertébrés. In: Pousaz, N., *L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse)*. *Cahier d'archéologie jurassienne* 2, 127–135.
- (1991b) Importation and local domestication in the Alps during the fifth millenium BC. *Archaeozoologia* IV, 1, 115–124.
- Chaix, L./Bridault, A. (à paraître) Nouvelles données sur l'exploitation des animaux sauvages de l'Epipaléolithique au Mésolithique final dans les Alpes du Nord et le Jura. *Preistoria Alpina*.
- Chaix, L./Desse, J. (à paraître) Les bouquetins fossiles du sud-est de la France. *Travaux scientif. Parc Nat. Vanoise*, vol. 18.
- Chaix, L./Ginestet, J.P./Olive, C. (1987) Nouvelles données sur l'élevage au Néolithique ancien dans les Alpes du Nord. In: *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Coll. intern. CNRS, Montpellier, 189–192. Paris.
- Chaix, L./Guinand, B./Olive, C. (1991) Aspects de la transition entre les populations de chasseurs et d'éleveurs dans les Alpes du Nord et le sud du Jura: les données de l'archéozoologie. *Actes 113<sup>e</sup> Congrès nat. Soc. Sav., Strasbourg*, 309–322.
- Clark, J.G.D. (1980) *Mesolithic Prelude*. Edinburgh Univ. Press. Edinburgh.
- Couturier, M. (1962) *Le bouquetin des Alpes*. Grenoble.
- Crotti, P./Pignat, G. (1983) Abri mésolithique de Collombey-Vionnaz: les premiers acquis. *ASSPA* 66, 7–16.
- (1986) La séquence chronologique de l'abri Freymond près du Col du Mollendruz (Jura vaudois). *AS* 9, 4, 138–148.
- (1989) Chronologie dans les Alpes suisses: examen des datations de l'abri-sous-roche mésolithique de Collombey-Vionnaz (VS). *Bull. Etudes préhist. et arch. alpines, Aoste*, no. spécial, 53–62.
- (1993) L'abri sous-bloc de Château d'Ex (VD, Suisse). Présence mésolithique en milieu alpin. *ASSPA*, 76, 141–143.
- (à paraître) L'abri sous-bloc mésolithique de Château d'Ex (Vaud, Suisse) et la question du peuplement mésolithique des Préalpes. *Preistoria Alpina*.
- Cupillard, C. (1984) Révision du gisement du Col des Roches (Le Locle). *Éléments nouveaux*. *AS* 7, 2, 34–41.
- Delpech, F. (1983) Les faunes du Paléolithique supérieur dans le sud-ouest de la France. *Cahiers du Quaternaire*, no. 6.
- Desse, G./Desse, J. (1976) La pêche. In: Lumley, H. de (éd.) *Préhistoire française I*, 697–702. Paris.
- Desse, J. (1980) Techniques de prélèvement des vestiges osseux de poissons. *Notes internes du CRA/CNRS no. 17*. Valbonne.
- Desse, J./Desse-Berset, N. (1992) Age et saison de mort des poissons: applications à l'archéologie. In: Baglinière, J.L./Castenet, J./Conand, F. et al. (éds.) *Tissus durs et âge indivi-*

- duel des vertébrés. Coll. Colloques et Séminaires, 341–353. Paris.
- Dubois, A./Stehlin, H.G. (1933) La grotte de Cotencher, station moustérienne. Mém. Soc. Paléont. suisse 52–53, 1–292.
- Egloff, M. (1965) La Baume d'Ogens, gisement épipaléolithique du Plateau vaudois. Note préliminaire. ASSPA 52, 59–66.
- Fedele, F. (1973) Paleolitico e Neolitico nelle Alpi occidentali. Bull. Etudes préhist. alpines 5, 49–98.
- Gallay, A. (1990) La place des Alpes dans la néolithisation de l'Europe. In: Biagi, P. (ed.) The Neolithisation of the Alpine region. Natura Bresciana, 13, 23–42.
- Gautier, A. (1984) How do I count you, let me count the ways? Problems of archaeozoological quantification. In: Grigson, C./Clutton-Brock, J. (eds.) Animals and archaeology. 4. Husbandry in Europe, BAR Intern. Series, no. 277, 237–251. Oxford.
- Geddes, D. (1980) De la chasse au troupeau en Méditerranée occidentale. Les débuts de l'élevage dans le bassin de l'Aude. Arch. Ecol. Préhist. 5, Toulouse.
- Ginestet, J.P./Bintz, P./Chaix, L. et al. (1984) L'abri sous roche de la Vieille Eglise, La Balme-de-Thuy (Haute-Savoie). Premiers résultats. Bull. Soc. Préhist. Française 81, 10/12, 320–342.
- Gordon, B.C. (1988) Of men and reideer herds in French Magdalenian prehistory. BAR Intern. Series, no. 390. Oxford.
- Grigson, C. (1989) Bird-foraging patterns in the Mesolithic. In: Bonsall, C. (ed.) The Mesolithic in Europe, 60–72. Edinburgh.
- Hescheler, K. (1907) Die Tierreste im Kesslerloch bei Thayngen. N. Denkschr. Schweiz. Natf. Ges. 43, 61–154.
- Hescheler, K./Kuhn, E. (1949) Die Tierwelt. In: Tschumi, O. (Hrsg.) Urgeschichte der Schweiz 121–368. Frauenfeld.
- Hünemann, K.A. (1987) Faunenentwicklung im Quartär. Mitt. Natf. Ges. Luzern 29, 151–171.
- Jayet, A. (1943) Le Paléolithique de la région de Genève. Le Globe, 82, 1–72.
- (1971) Contribution à l'étude du climat magdalénien dans la région genevoise. Comptes-Rendus Séances SPHN Genève, 6, 1, 18–24.
- Jéquier, J.P. (1957) La Grotte du Plain. Travail de concours, Neuchâtel, Gymnase cantonal. Manuscrit non publié.
- (1975) Le Moustérien alpin. Révision critique. CAR 2. Lausanne.
- Koby, F.E. (1938) Une nouvelle station préhistorique, les cavernes de Saint-Brais. Verh. Natf. Ges. Basel 49, 138–196.
- Koenig, B./Studer, J. (1981) Contribution à l'étude du renne en Suisse. Travail de diplôme, Université Genève. Typoscript.
- Kuhn-Schnyder, E. (1968) Die Geschichte der Tierwelt des Pleistozäns und Alt-Holozäns. UFAS I, Die Ältere und Mittlere Steinzeit, 43–68. Basel.
- Kurten, B. (1968) Pleistocene mammals of Europe. London.
- Legge, A.J./Rowley-Conwy, P.A. (1988) Star Carr revisited. A reanalysis of the large mammals. London.
- Mania, D. (1990) Auf den Spuren des Urmenschen. Die Funde aus der Steinrinne von Bilzingsleben. Berlin.
- Meister, J. (1898) Neuere Beobachtungen aus den glacialen und postglacialen Bildungen um Schaffhausen. Beil. z. Jber. Gymn. Schaffhausen 1897/98.
- Michel, F. (1963) Vergleichende osteologische Messungen an den schweizerischen Funden des eiszeitlichen Murmeltieres (*Marmota marmota* L.). Ver. Schweiz. Natf. Ges., 112–123. Sitten.
- (1964) Erste Ergebnisse vergleichender Messungen am Schädel des eiszeitlichen, in der Schweiz gefundenen Murmeltieres *Marmota marmota* L. Rev. Suisse Zool. 71, 237–253.
- Mohr, E. (1960) Wilde Schweine. Wittenberg-Lutherstadt.
- Morel, P./Schiffedercker, F. (1987) La bême de Courtemaiche. Etude archéologique et paléontologique. AS 10, 2, 53–60.
- Mourer-Chauvire, C./Renault-Miskovsky, J. (1980) Le paléoenvironnement des chasseurs de Terra-Amata (Nice, Alpes-Maritimes) au Pléistocène moyen. La flore et la faune des grands mammifères. Geobios 13, 3, 279–287.
- Müller-Lhotska, U.A. (1984) Das Pferd in der Schweiz. Von der Prähistorie bis zum ausgehenden Mittelalter. Zürich.
- Nobis, G. (1979) Der älteste Haushund lebte vor 14000 Jahren. Umschau 79, 19, 610.
- Noe-Nygaard, N. (1975) Bone injuries caused by human weapons in Mesolithic Denmark. In: Clason, A.T. (ed.) Archaeozoological Studies, 151–159. North Holland Publ. Amsterdam/Oxford.
- Patou, M. (1987) Les marmottes: animaux intrusifs ou gibiers des préhistoriques du Paléolithique. Archaeozoologia I, 1, 93–107.
- Paupe, P. (1984) L'Aven de Romain-la-Roche, Fouilles 1983. Actes Soc. Jur. ém. 87, 271–295.
- Payne, S. (1972) Partial recovery and sample bias: the results of some sieving experiments. In: Higgs, E.S., Papers in Economic Prehistory, 49–64. Cambridge.
- Pike-Tay, A. (1991) Red deer hunting in the Upper Paleolithic of South-West France: study in seasonality. BAR Internat. Series, no. 569. Oxford.
- Piningre, J.F./Campy, M./Chaix, L. (1985) Un gisement moustérien de la vallée de la Loue, la grotte de la Piquette à Rurey (Doubs). Rev. arch. Est 36, 189–220.
- Renault-Miskovsky, J. (1980) Le paléoenvironnement de l'homme de Tautavel (Caune de l'Arago, Tautavel, Pyrénées-Orientales). La faune et la flore en Roussillon au Pléistocène moyen. C.R. Acad. Sciences, Paris, 290, D, 747–750.
- Reverdin, L. (1931) La station préhistorique du Col des Roches, près du Locle (Neuchâtel). ASSP 22, 141–158.
- Sarasin, F./Stehlin, H.G. (1924) Die Magdalenien-Station bei Ettingen (Baselland). N. Denkschr. Schweiz. Natf. Ges. 61, 1–26.
- Schaub, S./Jagher, A. (1946) Zwei neue Fundstellen von Höhlenbär und Höhlenhyäne im unteren Birstal. Eclogae geol. Helv. 38, Heft 2, 621–635.
- Schibler, J./Sedlmeier, J. (1993) Die Schneehuhn- und Schneehasenknöcher aus dem Abri Büttenloch bei Ettingen (Kanton Basel-Landschaft). Ein Beitrag zur Kenntnis der Jagdbeute-nutzung im Spätmagdalénien. Arch. Korrbibl., erscheint 1993 oder 1994.
- Schmid, E. (1963a) Die Schnecken in den Sedimenten. In: Bandi, H.-G., Birmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia I, 72–83. Bern.
- (1963b) Die Tierknochen. In: Bandi, H.-G., Birmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia I, 93–100. Bern.
- (1966) Höhlenbären im Bärenloch bei Tecknau BL. Ur-Schweiz 30, 1–2.
- (1967) (Riehen, Ausserberg). Basler Zschr. f. Gesch. u. Altertumsk. 67, XXX–XXXIV.
- (1968) Grosswildjagd am Ausserberg in Riehen. «Z'Rieche», ein heimatliches Jahrbuch, 3–7.
- (1970) Tätigkeitsberichte Grenzacherstrasse; Rehagstrasse. Basler Zschr. f. Gesch. u. Altertumsk. 70, 233–237.
- (1971) Tätigkeitsberichte Rehagstrasse; Riehen-Ausserberg. Basler Zschr. f. Gesch. u. Altertumsk. 71, 174–175.
- (1976) Beobachtungen an Würmeiszeitlichen Hyänenkoprolithen und zerbissenen Knochen. UISPP, congrès de Nice: Thèmes spécialisés, préirage, 143–147.
- Sedlmeier, J. (1982) Die Hollenberg-Höhle 3. Eine Magdalénien-Fundstelle bei Arlesheim, Kanton Basel-Landschaft. Basler Beitr. z. Ur- u. Frühgesch. 8, Derendingen.
- Spahni, J.-C./Rigassi, D. (1951) Les grottes d'Onnion par Saint-Jeoire-en-Faucigny. Premières stations moustériennes en Haute-Savoie. Rev. Savoisienne 1–4, 1–61.
- Stampfli, H.R. (1959) Die Tierfunde. In: Schweizer, T. et al., Die «Kastelhöhle» im Kaltbrunnental, Gemeinde Himmelried (Kanton Solothurn). Jb.f. Soloth. Gesch. 32, 62–82.
- (1971) Die Knochenfunde. In: Sedlmeier, J., Der Abri Tschäpperfels. Eine mesolithische Fundstelle im Lützelal. JbBHM Bern 47/48, 142–144.
- (1979) Die Tierreste des mesolithischen Siedlungsplatzes von Schötz 7 im Wauwilermoos (Kanton Luzern). In: Wyss, R., Das mittelsteinzeitliche Hirschjägerlager von Schötz 7 im Wauwilermoos. Archäologische Forschungen, 97–111. Zürich.
- (1980) Liste der Tierreste nach Fundzahl und Fundgewicht. In: Hofmann-Wyss, A., Liesbergmühle VI. JbBHM Bern 59/60, 19.
- (1981) Die Fauna der Magdalénien-Station Winznau-Käsolch. Ergebnisse einer musealen Nachforschung. AS 4, 2, 36–41.
- (Hrsg.; 1983) Rislisberghöhle. Archäologie und Oekologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Oensingen im Solothurner Jura. Academica Helvetica 4, 1. Bern/Stuttgart.
- Stehlin, H.G. (1918a) Die Säugetierreste aus dem Abri am Hohlen Felsen bei Birseck. In: Sarasin, F., Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg. N. Mém. Soc. Helv. Sc. nat. 54, 2, 178–180.
- (1918b) Die Säugetierreste aus der Höhle am Schlossfelsen von Birseck. In: Sarasin, F., Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg. N. Mém. Soc. Helv. Sc. nat. 54, 2, 156–170.
- (1922) Revision der Säugetierfunde aus Hochterrasse und aus Ablagerungen der grössten Vergletscherung. Eclogae geologicae Helvetiae 27, 364–377.
- (1936) Die Fauna der paläolithischen Schicht. In: Vogt, E., Die paläolithische Station in der Höhle am Schalbergfelsen (Klus bei Aesch, Kanton Baselland). Mém. Soc. Helv. Sc. Nat. 71, 3, 48–60.
- Street, M. (1990) Butchering activities at the early mesolithic site Bedburg-Königshoven, Rhineland, F.R.G. Cranium, 7, 1, 25–43.
- Strobino, F. (1981) Preistoria in Valsesia. Studi sul Monte Fenara. Soc. Valsesiana di Cultura.
- Sutcliffe, A.J. (1985) On the tracks of Ice age mammals. British Museum, London.
- Taute, W. (1978) Das Mesolithikum in Süddeutschland. 2. Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Tübinger Monographien zur Urgeschichte 5, 2. Tübingen.
- Teichert, M. (1989) Das Tierknochenmaterial der erdebölezeitlichen Fundorte von Ralswiek-Augustenhof und Lietzow-Buddelin, Kr. Rügen. Veröff. Mus. Ur- und Frühgesch. Potsdam 23, 59–73.
- Vehick, S.C. (1977) Bone fragments and bone grease manufacturing: a review of their archaeological use and potential. Plains Anthropologist 22, 77, 169–182.
- Weidmann, M. (1969) Le mammoth de Praz-Rodet (Le Brasus, Vaud). Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 70, 331.
- (1974) Sur quelques gisements de vertébrés dans le Quaternaire du canton de Vaud. Bull. Lab. géol. min. géoph. et Mus. géol. Université Lausanne, no 209.
- Weniger, G.C. (1982) Wildbeute und ihre Umwelt. Ein Beitrag zum Magdalénien Südwest-Deutschlands aus ökologischer und ethno-archäologischer Sicht. Archaeologica Venatoria 5. Tübingen.
- Zelenka, G. (1965) Observations sur l'écologie de la marmotte des Alpes. La Terre et la Vie 19, 238–256.
- Zvebil, M. (ed.; 1986) Hunters in transition. Mesolithic societies of temperate Eurasia and their transition to farming. Cambridge.

### ad 2.5.: Anthropologie: Die Entwicklung des Menschen – L'Anthropologie: L'évolution de l'Homme

- Alexander, R. McN (1991) Characteristics and advantages of human hipedalisme. In: Rayner, J.M.V./Wotlon, R. (eds.) Biomechanics in Evolution, 255–266. Cambridge.
- d'Aujourd'hui, R./Bay, R./Etter, H.F. et al. (1974) Der fossile Mensch im schweizerischen Paläolithikum. Kolloquium Neuenburg. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Neuenburg, Sektion Anthropologie.
- Bay, R. (1963) Die Anthropologische Untersuchung. In: Bandi, H.-G. (Hrsg.) Birmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia I, 101–121. Bern.
- (1974) Der linke obere zentrale bleibende Schneidezahn aus der Höhle Saint-Brais II, Franches-Montagnes. In: Der fossile Mensch im schweizerischen Paläolithikum. Kolloquium Neuenburg. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Anthropol. 5, 47f.
- (1981) Der menschliche Oberkiefer aus der Grotte de Cotencher (Rochefort, Neuchâtel, Suisse). Archives suisses d'anthrop. gén. 45, 57–101.
- Crotti, P./Pignat, G. (1985) L'abri mésolithique de Collombey-Vionnaz. Bulletin d'Etudes Préhistoriques Alpines 17, 93–107.
- Dastugue, J./Lumley, M.A. de (1976) Les maladies des hommes préhistoriques du Paléolithique et du Mésolithique. In: Lumley, H. de (éd.) La préhistoire française I, 612–622. Paris.
- Egloff, M. (1966–67) Les gisements préhistoriques de Baulmes (Vaud). ASSPA 53, 7–13.
- Etter, H.F. (1990) Anthropologischer Beitrag zur Entwicklung der Bevölkerung. In: Gesellschaft und Bevölkerung. Einführungskurs in die ur- und frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz, 6. Kurs, Bern. Basel.
- Gallay, A. (1990) la préhistoire: des chasseurs de rennes au pied du Salève. In: Veyrier. Veyrier: commune, 19–45.
- Gigon, R. (1956) La grotte préhistorique du Bichon (La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel). Archives suisses d'anthrop. gén. 21, 97–111.
- Jayet, A. (1943) Le paléolithique de la région de Genève. Le Globe (Genève) 82, 1–71.
- Jayet, A./Sauter, M.-R. (1954) Sur la récente découverte d'un crâne humain magdalénien à Veyrier (Haute-Savoie). Archives des sciences (Genève) 7, 479–481.
- Jones, S./Martin, R./Pilbeam, D. (1992) Human Evolution. Cambridge.
- Kelly, J./Pilbeam, D. (1986) The dryopithecines: taxonomy, anatomy and phylogeny of Miocene large hominids. In: Swindler, D.R./Irvin, J. (eds.) Comparativ Primate Biology, vol. 1, 361–411. New York.
- Koby, F.-E. (1956) Une incisive néanderthalienne trouvée en Suisse. Verh. Naturf. Ges. Basel 67, Nr. 1, 1–15. Basel.
- Moll, H. (1974) Die paläolithische Station von Cotencher (Rochefort, NE). In: Der fossile Mensch im schweizerischen

- Paläolithikum. Kolloquium Neuenburg. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Anthropol. 6, 48–49.
- Montandon, R./Gay, I. (1919) Découvertes d'une nouvelle station paléolithique à Veyrier-sous-Salève (Haute-Savoie). Archives suisses d'anthrop. gén. 3, 183–199.
- Nüesch, J. (1904) Das Kesslerloch, eine Höhle aus paläolithischer Zeit. Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges. 39. Zürich.
- Pittard, E./Sauter, M.-R. (1941) Un squelette magdalénien provenant de la station des Grenouilles (Veyrier, Haute-Savoie, France). Archives suisses d'anthrop. gén. 11, 149–200.
- Sauter, M.-R. (1952) Le Scé du Châtelard sur Villeneuve (district d'Aigle, Vaud), Site préhistorique. Archives suisses d'anthrop. gén. 17, 119–130.
- (1956) Le squelette préhistorique de la grotte du Bichon (Côtes-du-Doubs, La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel). Caractères cranio-faciaux. Archives des sciences (Genève) 9, 3, 330–335.
- Schlaginhaufen, O. (1919) Die menschlichen Knochen aus der Höhle Freudenthal im Schaffhauser Jura. Archives Suisses d'Anthropologie Générale (Genève) 3, 275–299.
- (1949) Der Mensch. Die Anthropologie der Steinzeit der Schweiz. In: Tschumi, O., Urgeschichte der Schweiz, 370–405. Frauenfeld.
- Schmid, P. (1989) Evolution des Menschen. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen. Tübingen.
- Speck, J. (1987) Spätglaziale und frühpostglaziale Überreste von Grosssäugetieren im Bereich des Reussgletschers. In: Sonderband Eiszeitforschung. Mitteilungen Naturforsch. Ges. Luzern 29, 1987, 292–314, bes. 305–308.

### ad 3: Alt- und Mittelpaläolithikum – Le Paléolithique ancien et moyen

- Adatte, T./Rentzel, Ph./Kübler, B. (1991) Etude minéralogique et sédimentologique du remplissage karstique de la grotte de Cotencher (Jura neuchâtelois, Suisse). Eclogae geologicae Helvetiae 84, 3, 671–688.
- Andrist, D./Flükiger W./Andrist, A. (1964) Das Simmental zur Steinzeit. Acta Bernensia, 3. Bern.
- d'Aujourd'hui, R. (1977) Ein altpaläolithischer Faustkeil aus Pratteln BL. In: Berger, L./Bienz, G./Ewald, J. et al. (Hrsg.) Festschrift Elisabeth Schmid, 1–14. Basel.
- Bächler, E. (1906) Die prähistorische Kulturstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle. In: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. St. Gallen.
- (1912) Das Wildkirchli, die älteste prähistorische Kulturstation der Schweiz und ihre Beziehungen zu den altsteinzeitlichen Niederlassungen des Menschen in Europa. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung 41, 14–38. Lindau.
- (1921) Das Drachenloch ob Vättis im Taminatale, 2445 m ü. M. und seine Bedeutung als paläontologische Fundstätte und prähistorische Niederlassung aus der Altsteinzeit (Paläolithikum) im Schweizerlande. Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 57, 1–144.
- (1936) Das Wildkirchli. Eine Monographie. Hrsg. der Sektion St. Gallen des Schweizer Alpenclubs. St. Gallen.
- (1940) Das alpine Paläolithikum der Schweiz im Wildkirchli, Drachenloch und Wildenmannsloch. Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 2. Basel.

- Bay, R. (1981) Der menschliche Oberkiefer aus der Grotte de Cotencher (Rochefort, Neuchâtel, Suisse). Archives Suisses d'Anthropologie Générale (Genève) 54, 1, 57–101.
- Biagi, P. (1982) Il Paleolitico. In: Bogolini, B./Biagi, P. et al., Archeologia in Lombardia, 17–23. Milano.
- Binant, P. (1991) La Préhistoire de la mort. Paris.
- Bonifay, E. (1983) La Préhistoire du Velay (Massif-Central français) et le problème des origines de l'homme. Clermont-Ferrand.
- (1989) Un site très ancien paléolithique de plus de 2 M.a. dans le Massif Central Français: Saint-Eble-Le Coupet (Haute-Loire). Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris 308, Série II, 1567–1570.
- Bordes, F. (1953) Levalloisien et Moustérien. Bull. de la Soc. Préhist. Française 50, 4, 226–234.
- (1958) Recension «Combiér J.: La grotte des Ours à Châteaubourg (Ardèche et le problème du Moustérien Alpin)». L'Anthropologie 62, 296–299.
- (1961) Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Bordeaux.
- (1975) Le gisement du Pech de l'Azé IV. Note préliminaire. Compte rendu des séances de la Soc. préhist. française 73, 6, 170–178.
- (1981) Vingt-cinq ans après: le complexe moustérien revisité. Bull. de la Soc. Préhist. Française 79, 3, 77–87.
- (1984) Leçon sur le Paléolithique, Le Paléolithique en Europe. Cahiers du Quaternaire, 7/2. 3 tomes. Paris.
- Bordes, F./Prat, F. (1965) Observations sur les faunes du Riss et du Würm I en Dordogne. L'Anthropologie 69, 31–46.
- Bosinski, G. (1967) Die Mittelpaläolithischen Funde im westlichen Mitteleuropa. Fundamenta, A, 4. Köln.
- Brogli, W. (1976) Das Fricktal – eine an urgeschichtlichen Funden reiche Landschaft. Vom Jura zum Scharzwald, 72–73.
- Brogli, A./Laplace, G./Zorzi, F. (1963) I depositi quaternari del Ponte di Veia, le industrie. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale Verona XI, 225–367.
- Campy, M. (1982) Le Quaternaire Franc-Comtois. Essai chronologique et paléoclimatique. Thèse de Doctorat ès Sciences Naturelles. Université de Franche-Comté, Besançon.
- Campy, M./Chaline, J./Vuillemet, M. (1989) La Baume de Gigny (Jura). XXVII<sup>e</sup> suppl. à Gallia Préhistoire. Paris.
- Combiér, J. (1956) La grotte des Ours à Châteaubourg (Ardèche) et le problème du «Moustérien Alpin». Cahiers Rhodaniens III, 3–14. Bordighera.
- Combiér, J. (1990) De la fin du Moustérien au Paléolithique supérieur: les données de la région rhodanienne. In: Farizy, C. (dir.) Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieur ancien en Europe. Actes du colloque international de Nemours 1988. Mém. du Musée de Préhistoire d'Ile de France 3, 267–277. Nemours.
- Detrey, J./Stahl Gretsche, L.-I. (1993) Ateliers de taille de silex moustériens à Alle, Pré Monsieur (JU). ASSPA 76, 135–140.
- Dubois, A./Stehlin, H. G. (1933) La grotte de Cotencher, station moustérienne. Mém. de la Société Paléontologique Suisse, 52–53. Basel.
- Egloff, M. (1980) De Cotencher à Auvernier: l'âge de la Pierre dans le canton de Neuchâtel. HA 11, 101–116.
- (1989) Des premiers chasseurs au début du christianisme. Histoire du Pays de Neuchâtel 1. Hauterive.
- Errico, F./Gambari, F.M. (1983) Nuovi contributi per la conoscenza del Paleolitico Piemontese. In: Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte 2, Torino.
- Fedele, F. (1966) La stazione paleolitica del Monfenera (Borgosesia). Revue d'Etudes Ligures XXII, 1–2, 5–105.
- Furger, A. (1977) Die mittelpaläolithische Station beim unteren Steinbruch von Münchenstein BL. Festschrift Elisabeth

- Schmid. In: Berger, L./Bienz, G./Ewald, J. et al. (Hrsg.) Festschrift Elisabeth Schmid, 58–72. Basel.
- Heierli, J. (1901) Urgeschichte der Schweiz. Zürich.
- Jagher, E./Jagher, N. (1982) Trouvailles préhistoriques à Raedersdorf. Annuaire de la Société d'histoire sungauvienne, 15–19.
- (1973) Die mittelpaläolithische Freilandstation Löwenburg im Berner Jura, Vorbericht. Jb BHM Bern 53/54, 7–33.
- Jagher, E. et R. (1987) Les gisements paléolithiques de la Löwenburg, commune de Pleigne. AS 10, 2, 43–52.
- Jéquier, J.-P. (1975) Le Moustérien alpin, révision critique. Eburonum II, Yverdon.
- Koby, F.E. (1938) Une nouvelle station préhistorique, les cavernes de Saint-Brais (Jura bernois). Verh. Naturf. Ges. Basel 49, 138–196.
- (1943) Les soi-disant instruments osseux du Paléolithique alpin et le charriage à sec des os d'ours des cavernes. Verh. Naturf. Ges. Basel 54.
- (1954) Les paléolithiques ont-ils chassé l'ours des cavernes? Actes de la Société jurassienne d'émulation 61. Porrentruy.
- (1956) Une incisive néanderthalienne trouvée en Suisse. Verh. Naturf. Ges. Basel 67, 1–15.
- Kuhn-Schnyder, E. (1968) Die Geschichte der Tierwelt des Pleistozäns und Alt-Holozäns. In: UFAS I, Die Ältere und Mittlere Steinzeit, 43–68. Basel.
- Lauridou, J.-P./Sommé, J./Heim, J. et al. (1985) La stratigraphie des lèss et formations fluviales d'Achenheim (Alsace): nouvelles données bioclimatiques et corrélations avec les séquences pléistocènes de la France du Nord-Ouest. Bull. de l'AFEQ, 22–23, 2–3, 125–132.
- Laville, H. (1975) Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord. Etudes Quaternaires Mém. 4, Université de Provence, CNRS Marseille.
- Laville, H./Rigaud, J.-Ph./Sackett J. (1980) Rockshelters of the Périgord: geological atratigraphy and archaeological succession. New York.
- Leonardi, P. (1963) Il Paleolitico nel versante meridionale delle Alpi. Rendiconti della Società di Cultura Preistorica Trentina 1, 63–85.
- Leonardi, P./Brogli, A. (1962) Le Paléolithique de la Vénétie. Università degli studi di Ferrara. Ferrara.
- Le Tensorer, J.-M. (1969) Le Moustérien de Las Pélénos (Lot-et-Garonne), étude statistique. Bull. de la Soc. Préhist. Française 232–236.
- (1978) Le Moustérien de type Quina et son évolution dans le sud de la France. Bull. de la Soc. Préhist. Française 75, 141–149.
- (1984) Economie et techniques au Paléolithique. Troisième cours d'initiation à la Préhistoire Lausanne, manuscrit no 2. Basel/Genève.
- (1986) Paléolithique et Mésolithique de la Suisse. In: Chronologie, Datations archéologiques en Suisse. Antiqua 15, 25–33; 118–128; 192–207. Basel.
- (1986b) Die ersten Spuren von Menschen im Fricktal, neue Erkenntnisse. Vom Jura zum Schwarzwald, 172–176.
- (1987) Das Schweizerische (Alpine) Paläolithikum. In: Eiszeitforschung. Sonderband der Mitteilungen der Naturforsch. Gesell. Luzern 29, 193–208.
- (1987) Les premières traces d'occupation humaine dans le Fricktal. ASSPA 70, 171.
- Lumley, H. delcoll. (1972) La grotte de l'Hortus (Valflaunès, Hérault). Etudes Quaternaires, mémoire 1. Marseille.
- Lumley-Woodyear, M.-A. de (1973) Anténéandertaliens et Néandertaliens du bassin méditerranéen européen. Etudes quaternaires, mémoire 2. Marseille.

- Malenfant, M. (1976) Les civilisations du Paléolithique moyen dans le Jura méridional et les Alpes du Nord. In: Lumley, H. de (dir.) La Préhistoire Française II, 1031–1038. Paris.
- Masserey, C./Othenin-Girard, B. et al. (dir.; 1992) Archéologie et Tranjurane: le site paléolithique, néolithique, de l'Age du Fer et gallo-romain du Noir Bois à Alle (JU, Suisse). Fouille 1991. Section d'Archéologie de l'Office du Patrimoine historique, Document no 22. Porrentruy.
- Masserey, C./Othenin-Girard, B./Stahl Gretsche, L.-I. (1993) Taille de silex moustérien, occupation campaniforme, habita laténien et route gallo-romaine à Alle, Noir Bois (JU). AS 16, 1, 2–11.
- May, F. (1986) Les sépultures préhistoriques. Ed. du CNRS Paris.
- Moll, H. (1974) Die paläolithische Station von Cotencher (Rochefort NE) In: Der fossile Mensch im schweizerischem Paläolithikum. Kolloquium der Schweiz. Naturforsch. Ges. Verh. Schweiz. naturforsch. Ges. 6, 48–49.
- (1977) Découverte d'un maxillaire supérieur humain à la grotte de Cotencher (commune de Rochefort, canton de Neuchâtel, Suisse). Bull. de la Soc. d'Et. et de Rech. Préhist., Les Eyzies, 26, 123–137.
- Mourer-Chauviré, C. (1989) Les Oiseaux. In: Campy, M./Chaline, J./Vuillemet, M. (dir.) La Baume de Gigny. XXVII<sup>e</sup> Suppl. à Gallia Préhistoire, 121–130. Paris.
- Müller, E. (1979) Pollenanalytische Untersuchungen an paläolithischen und mesolithischen Höhlensedimenten aus der Schweiz und dem Vorarlberg. Antiqua 10. Basel.
- Müller-Beck, H. (1968) Das Altpaläolithikum. In: UFAS I, Die Ältere und Mittlere Steinzeit, 89–106. Basel.
- Pétrequin, P./Piningre, J.F./Urlacher, J.P. (1975) La grotte moustérienne de Casamène à Besançon. Gallia-Préhistoire 18, 359–391.
- Peyrony, D. (1930) Le Moustier, ses gisements, ses industries, ses couches archéologiques. Rev. Anthr. 8., 48–155.
- (1934) La Ferrassie, Moustérien – Périgordien – Aurignacien. Préhistoire III, 1–92. Paris.
- (1938) La Micoque, les fouilles récentes et leur signification. Bull. de la Soc. Préhist. Française. 35, 257.
- Piningre, J.F./Vuillemet, M. (1976) Les civilisations du Paléolithique moyen en Franche-Comté. In: Lumley, H. de (éd.) La Préhistoire Française II, 1120–1130. Paris.
- Rentzel, Ph. (1990) Neue quartärgeologische Untersuchungen an Höhlensedimenten von Cotencher (Kt. NE). Unpubl. Diplomarbeit, Labor für Urgeschichte der Universität Basel.
- Reusser, P. (1967) Essai de datation de la couche à ours de la caverne de Saint-Brais II par la méthode du radiocarbonate (C-14). Actes de la Société jurassienne d'émulation 70, 181–193.
- Sauter, M. (1977) La Suisse préhistorique. Neuchâtel.
- Schaub, S./Jagher, A. (1945) Zwei neue Fundstellen von Höhlenbär und Höhlenhyäne im unteren Birstal. Bericht der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft 38, 2, 621–635.
- Schmid, E. (1958) Höhlenforschung und Sedimentanalyse, Ein Beitrag zur Datierung des alpinen Paläolithikums. Schriften des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 13. Basel.
- (1961) Neue Ausgrabungen am Wildkirchli (Ebenalp, Kanton Appenzell), 1958/59. Ur-Schweiz 25, 1, 4–11.
- (1970) Rehhagstrasse: Fundsituation.– Die Tierknochen.– Das Silexartefakt.– Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde 70, 233–237.
- (1977) Zum Besuch der Wildkirchli-Höhlen. Mitteilungsblatt SGUF 8, 29, 2–12.
- (1980) Pleigne «Neumühlefeld II/Löwenburg» Kt. Jura. in: 5000 Jahre Feuersteinbergbau, Deutsches Bergbau-Museum Bochum.

- Schweizer, Th./Schmid, E./Bay, R. et al. (1959) Die Kastelhöhle im Kaltbrunnental. Jahrbuch für Solothurnische Geschichte 32, 1–88.
- Spähni, J.-C./Rigassi, D. (1951) Les grottes d'Onnion par Saint-Jeoire-en-Faucigny. Premières stations moustériennes en Haute-Savoie. Revue Savoisiennne 92, 127–190.
- Stahl Grets, L.-I./Detrey, J. (1993) Archéologie et Tranjurane: le site moustérien de Pré Monsieur à Alle (JU, Suisse). Fouille 1992. Section d'Archéologie de l'Office du Patrimoine historique, Document no 25. Porrentruy.
- Thévenin, A. (1979) La Préhistoire en Alsace. Wettolsheim.
- Tschumi, O. (Hrsg.; 1949) Urgeschichte der Schweiz. Frauenfeld.
- Vandermeersch, B. (1988) L'extinction des Néandertal. In: Vandermeersch, B. (coord.) L'extinction. Actes du colloque international de Liège, 4–7 décembre 1986. L'Homme du Néandertal 7, 1–21. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 34, 1989.
- Vuillemeys, M. (1989) Les industries acheuléennes et moustériennes. In: Campy, M./Chaline, J./Vuillemeys, M. (dir.) La Baume de Gigny. XXVII<sup>e</sup> Suppl à Gallia Préhistoire, 141–242. Paris.
- Wernert P. (1957) Stratigraphie paléontologique et préhistorique des sédiments quaternaires d'Alsace, Achenheim. Mém. Serv. Carte Géol. Alsace-Lorraine 14.
- Wyss, R. (1982) Ein Faustkeil aus Schlieren bei Zürich. Jber SLM Zürich 91, 11; 22–25.

#### ad 4. Das späte Jungpaläolithikum – Le Paléolithique supérieur récent

- Adam, K.D./Kurz, R. (1980) Eiszeitkunst im süddeutschen Raum. Stuttgart.
- Affolter, J./Cattin, M.-I./Plisson, H. (en prép.) Approvisionnement, taille et utilisation du silex à Champréveyres (titre provisoire). A paraître dans la série Archéologie Neuchâteloise.
- Albrecht, G. (1982) Buchbesprechung: Die Kultur der Eiszeitjäger aus dem Kesslerloch. Publikation zur Ausstellung im Rosgarten-Museum Konstanz mit Beiträgen von H.-G. Bandi, J. Bürgi, K. Gerhardt et al.; Konstanz 1977. JbSGUF 65, 239–240.
- (1987) Kunstobjekte aus dem Magdalénien. In: Müller-Beck, H.-J./Albrecht, G. (Hrsg.) Die Anfänge der Kunst vor 30000 Jahren. Katalog zur Ausstellung, Tübingen 18. Juli bis 13. September 1987, 43–51. Stuttgart.
- Allain, J. (1989) La fin du Paléolithique supérieur en région Centre. In: Le Magdalénien en Europe – La structuration du Magdalénien. Actes du colloque de Mayence 1987, organisé par J.-Ph. Rigaud dans le cadre du XI<sup>e</sup> Congrès U.I.S.P.P. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 38, 193–214.
- Ammann, B./Bandi, H.-G./Buser, M. et al. (1988) Neue Untersuchungen am Kesslerloch bei Thayngen/SH. Sondierbohrungen im östlichen Vorplatzbereich und ihre naturwissenschaftlich-archäologische Auswertung. Antiqua 17. Basel.
- Ammann, B./Lotter, A.F. (1989) Late-Glacial radiocarbon and palynostratigraphy on the Swiss Plateau. Boreas 18, 109–126.
- Bally, E./Heierli, J./Schwyz, F./Hescheler, K. (1908) Höhlenfunde im sog. Käsloch bei Winznau (Kt. Solothurn). ASA, N.F. 10, Heft 1, 1–12.

- Bandi, H.-G. (1947) Die Schweiz zur Rentierzeit. Kulturgeschichte der Rentierjäger am Ende der Eiszeit. Frauenfeld.
- Bandi, H.-G. (1954) Das Silexmaterial der Spätmagdalénien Freilandstation Moosbühl bei Moosseedorf. JbBHM Bern 32/33, 1952–53, 77–134.
- (1968) Das Jungpaläolithikum. In: UFAS I, Die Ältere und Mittlere Steinzeit, 107–122. Basel.
- (1969) Le Paléolithique supérieur en Suisse. Bull. Soc. Préhist. de l'Ariège 24, 55–71.
- (1977) Die Kleinkunst aus dem Kesslerloch. In: Die Kultur der Eiszeitjäger aus dem Kesslerloch, 82–88. Publikation zur Ausstellung im Rosgarten-Museum Konstanz. Ausstellungskatalog. Konstanz.
- Bandi, H.-G./Lüdin, C./Mamber, W. et al. (1954) Die Brügglihöhle an der Kohlholzhalde bei Nenzlingen. JbBHM Bern 32/33, 1952–53, 45–76.
- Bandi, H.-G. et al. (1984) La contribution de la zoologie et de l'éthnologie à l'interprétation de l'art des peuples chasseurs préhistoriques. 3<sup>e</sup> Colloque de la Soc. suisse des sciences humaines. Fribourg.
- Barr, J.H. (1972) Die Spätmagdalénien-Freilandstation Moosbühl. JbBHM Bern 49/50, 1969–70, 199–205.
- (1973) The Late Upper Paleolithic site of Moosbühl. An attempt to analyze some of its problems. Ungedr. Dissertation phil.-nat. Fak. Universität Bern.
- (1977) Die Rislisberghöhle, ein neuer Magdalénien-Fundplatz im Schweizer Jura. AKB 7, Heft 2, 85–87.
- Bartolomei, G./Broglio, A./Palma di Cesnola, A. (1979) Chronostratigraphie et écologie de l'Épigravétien en Italie. In: D. de Sonneville-Bordes (dir.) La fin des temps glaciaires en Europe. Colloque International du CNRS no. 271, 297–324. Paris.
- Bay, R. (1953) Die Magdalénienstation am Hollenberg bei Arlesheim. Tätigkeitsbericht der Natf. Ges. Baselland 19, 1950/52, 164–178.
- (1959) Statistik und Typologie des gesamten Inventars der Nordhöhle. Jahrbuch für Solothurnische Geschichte 32, 17–61.
- Becker, B./Kromer, B. (1993) German Oak and Pine <sup>14</sup>C Calibration, 7200–9439 BC. Radiocarbon 35, 1, 125–135.
- Berke, H. (1987) Archäozoologische Detailuntersuchungen an Knochen aus südwestdeutschen Magdalénien-Inventaren. Urgesch. Mat. 8. Tübingen.
- Berke, H./Hahn, J./Kind, C.-J. (éd.; 1984) Structures d'habitat au Paléolithique supérieur en Europe. Colloque de Reimsburg/Günzburg, 8–14 mai 1983. Urgeschichtliche Materialhefte 6. Tübingen.
- Biagi, P. (1982) Il Paleolitico. In: Bogolini, B./Biagi, P., Archeologia in Lombardia, 17–23. Milano.
- Biegert, J. (1968) Herkunft und Werden des Menschen. UFAS I, Die Ältere und Mittlere Steinzeit, 83–85. Basel.
- Binant, P. (1982) Les pratiques funéraires au Paléolithique supérieur et au Mésolithique. Histoire et archéologie. Les dossiers 66, 15–18.
- (1991a) La préhistoire de la mort. Les premières sépultures en Europe. Coll. des Hesperides. Paris.
- (1991b) Sépultures du Paléolithique en Europe. Coll. Archéologie Aujourd'hui. Paris.
- Binford, L.R. (1978) Nunamiut ethnoarchaeology. New York/San Francisco/London.
- (1980) Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. American Antiquity 45, Heft 1, 4–20.
- (1983) In pursuit of the past. Decoding the archaeological record. London.

- Bosinski, G. (1978) Eine zusammengesetzte Magdalénien-Geschosspitze aus der Höhle im Freudenthal, Kanton Schaffhausen. AKB 8, 2, 87–89.
- (1979) Die Ausgrabungen in Gönnersdorf 1968–1976 und die Siedlungsbefunde der Grabung 1968. Der Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf 3. Wiesbaden.
- Bosinski, G. (1980) Nachbildungen von Seeigel und Seeigelstacheln im Magdalénien. AKB 10, 1, 11–16.
- (1982) Die Kunst der Eiszeit in Deutschland und in der Schweiz. Kat. vor- u. frühgesch. Altert. d. RGZM 20. Bonn.
- (1987) Die Kunst des Magdalénien im Rheinland. In: Müller-Beck, H.-J./Albrecht, G. (Hrsg.) Die Anfänge der Kunst vor 30000 Jahren. Katalog zur Ausstellung, Tübingen 18. Juli bis 13. September 1987, 52–59. Stuttgart.
- (1990) Homo sapiens. L'histoire des chasseurs du Paléolithique supérieur en Europe.
- Bosinski, G./Fischer, G. (1974) Die Menschendarstellungen von Gönnersdorf der Ausgrabung 1968. Der Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf 1. Wiesbaden.
- Bosselin, B./Djindjian, F. (1988) Un essai de structuration du Magdalénien français à partir de l'outillage lithique. Bull. de la Soc. Préhist. Française 85, 10–12, 304–331.
- Bouyssonie, J./Lejeune, L./Pérol, J.F. (1935) La station de Lacan et son outillage. In: 11<sup>e</sup> Congrès Préhistorique de France, Périgueux 1934, 318–323. Paris.
- Breuil, H. (1913) Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification. In: 14<sup>e</sup> Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques, Genève 1912, 165–238. Genève.
- Broglio, A./Laplace, G./Zorzi, F. (1963) I depositi quaternari del Ponte di Veia, le industrie. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale 11, 225–367. Verona.
- Burke, A./Müller, W./Morel, Ph. (en prép.) (Etude des restes fauniques de Champréveyres). A paraître dans la série Archéologie Neuchâteloise.
- Cahen, D./Karlin, C./Keeley, L.H. et al. (1980) Méthodes d'analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques. Helinium 20, 209–259.
- Camps-Fabrer, H. (1977) Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique. Coll. internat. du CNRS No. 568, Sènanque. Paris.
- Camps-Fabrer, H. et al. (1990) Poinçons, pointes, poignards, aiguilles. Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier III. Aix-en-Provence.
- Cattelain, P. (1988) Propulseurs. Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier II. Aix-en-Provence.
- Cattin, M.-I. (1990) Silex-economy on the Magdalenian site Hauterive-Champréveyres (Switzerland). Spatial organization and technology by refitting. In: Czesla, E./Eickhoff, S./Arts, N. et al. (eds.) The big puzzle. International symposium on refitting stone artefacts, Monrepos 1987. Studies in Modern Archaeology 1, 363–369. Bonn.
- (1992) Un raccord entre deux sites magdaléniens. Préhistoire Européenne, 1, 35–42.
- Clark, J.G.D./Thompson, M.W. (1953) The groove and splinter technique of working antler in Upper Palaeolithic and mesolithic Europe. Proc. Prehist. Soc. N.S. 19, 148–160.
- Colloque (1982) Les habitats du Paléolithique supérieur. Actes du Colloque International en hommage au Professeur André Leroi-Gourhan. Roanne-Villerest, 22–24 juin 1982, 2 vol. (prétirage).
- (1989) Le Magdalénien en Europe – La structuration du Magdalénien. Actes du colloque de Mayence 1987, organisé par J.-Ph. Rigaud dans le cadre du XI<sup>e</sup> Congrès U.I.S.P.P. Liège. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 38.

- (1992) Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et humaine. Actes du colloque de Chancelade, 10–15 octobre 1988. Paris.
- Combié, J./Ayroles, P./Porte, J.-L. et al. (1982) Etat actuel des recherches à la Vigne Brun, Villerest, Loire. In: Les habitats du Paléolithique supérieur. Actes du Colloque International en hommage au Professeur André Leroi-Gourhan. Roanne-Villerest, 22–24 juin 1982, 274–281.
- Czesla, E. (1990) Siedlungsdynamik auf steinzeitlichen Fundplätzen. Methodische Aspekte zur Analyse latenter Strukturen. Studies in Modern Archaeology 2. Bonn.
- Czesla, E./Eickhoff, S./Arts, N. et al. (eds.; 1990) The big puzzle. International symposium on refitting stone artefacts, Monrepos 1987. Studies in Modern Archaeology 1. Bonn.
- Delporte, H. (1979) L'image de la femme dans l'art préhistorique. Paris.
- (1990) L'image des animaux dans l'art préhistorique. Paris.
- Delporte, H./Hahn, J./Mohs, L. et al. (1988) Sagaies. Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier I. Aix-en-Provence.
- Demars, P.-Y./Laurent, P. (1989) Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur en Europe. Cahiers du Quaternaire 14. Paris.
- Djindjian, F. (1988) Les rapports entre les industries magdaléniennes, cresswelliennes et hambourgiennes du nord de l'Europe. In: De la Loire à l'Oder. Les civilisations du Paléolithique final dans le nord-ouest européen. Actes du colloque de Liège, décembre 1985. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 25. Liège. BAR International Series 444, 1988, 683–705.
- Egloff, M. (1979) La transition du tardiglaciaire au postglaciaire en Suisse. In: de Sonneville-Bordes, D. (dir.) La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final. Actes du Colloque de Talence, 24–28 mai 1977. Colloques internationaux du CNRS 271, 231–237. Paris.
- (1989) Des premiers chasseurs au début du christianisme. In: Histoire du pays de Neuchâtel, 1. De la Préhistoire au Moyen Age, 9–160. Hauterive.
- Fedele, F. (1988) L'Uomo, Le Alpi, La Valcamonica, 20000 anni al Castello di Breno. La Cittadina, Boario Terme.
- Feruglio V. (1992) Fiche baguettes demi-rondes. In: Camps-Fabrer, H., Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier V. Baguettes, 71–83. Treignes.
- Feustel, R. (1961) Remarques sur le Magdalénien suisse. ASAG 26, 29–40.
- (1974) Die Kniegrotte. Eine Magdalénien-Station in Thüringen (Weimar). Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Thüringens 5. Weimar.
- Gamble, C.S./Boismier, W.A. (eds.; 1991) Ethnoarchaeological approaches to mobile campsites. Hunter-gatherer and pastoralist case studies. International Monographs in Prehistory. Ann Arbor, Michigan.
- Gascó, J. (1985) Les installations du quotidien. Structures domestiques en Languedoc du Mésolithique à l'âge du Bronze d'après l'étude des abris de Font-Juvénal et du Roc de Dourgne dans l'Aude. Documents d'Archéologie Française 1. Paris.
- Gerhardt, K. (1977) Der Streit über die jungpaläolithischen Kunstwerke aus dem Kesslerloch bei Thayngen. In: Die Kultur der Eiszeitjäger aus dem Kesslerloch, 17–48. Ausstellungskatalog. Konstanz.
- Gey, M.A./Schreiner, A. (1984) 14C-Datierungen an Knochen- und Stosszahnfragmenten aus würmeiszeitlichen Ablagerungen im westlichen Rheingletschergebiet (Baden-Württemberg). Eiszeitalter und Gegenwart 34, 155–161.

- Guyan, W.U. (1944) Eine Speerschleuder vom Kesslerloch. ZAK 6, 75–84.
- Hahn, J. (1986) Kraft und Aggression. Die Botschaft der Eiszeitkunst im Aurignacien Süddeutschlands? *Archaeologica Venatoria* 7. Tübingen.
- (1987) Die ältesten figürlichen Darstellungen im Aurignacien. Müller-Beck, H.-J./Albrecht, G. (Hrsg.) Die Anfänge der Kunst vor 30000 Jahren, 25–33. Katalog zur Ausstellung, Tübingen 18. Juli bis 13. September 1987. Stuttgart.
- (1989) Zur Funktion einer Aurignacien-Feuerstelle aus dem Geissenklösterle bei Blaubeuren. *Fundber. aus Baden-Württemberg* 14, 1–22.
- (1991) Erkennen und Bestimmen von Stein- und Knochenartefakten. *Archaeologica Venatoria* 10. Tübingen.
- Hedges, R.E.M./Law, I.A. (1989) The radiocarbon dating of bone. *Applied Geochemistry* 4, 249–253.
- Heierli, J. (1907) Das Kesslerloch bei Thayngen. *Neue Denkschriften der Schweiz. Naturf. Ges.* 43. Zürich.
- Heim, A. (1874) Über einen Fund aus der Rentierzeit in der Schweiz. *MAGZ* 18, 5, 123–136.
- Höneisen, M. (1983) Vergleichende Betrachtungen zu den magdalénienzeitlichen Geschosspitzen der Schaffhauser Stationen. Ungedr. Seminararbeit, Universität Zürich.
- (1984) Geweihgeräte und Geweihbearbeitung. Das Fundmaterial aus dem Kesslerloch. Ungedr. Lizentiatsarbeit Universität Zürich.
- (1985) Neu ergänzte Lochstäbe aus dem Kesslerloch bei Thayngen (Kanton Schaffhausen, Schweiz). *Arch. Korrb.* 15, Heft 4, 411–416.
- (1986) Kesslerloch und Schweizersbild: Zwei Rentierjägerstationen in der Nordschweiz. *AS* 9, 2, 28–33.
- (1993) Die Rentierjäger vom Schweizersbild. Kunst und Kultur vor mehr als 10000 Jahren. Katalog zur Ausstellung im Museum zu Allerheiligen Schaffhausen.
- Jenny, J./Leesch, D./Plumetaz, N. et al. (1989) Nature et fonction des foyers magdaléniens d'Hauterive-Champréveyres (Suisse). In: *Nature et fonction des foyers préhistoriques. Actes du colloque international de Nemours 1987, sous la direction de Monique Olive et Yvette Taborin. Musée de Préhistoire d'Ile-de-France (Mémoires 2)*, 181–186. Nemours.
- Julien, M. (1982) Les harpons magdaléniens. *XVII<sup>e</sup> Suppl. à Gallia Préhist.* Paris.
- Karsten, H. (1874) Studie der Urgeschichte des Menschen in einer Höhle des Schaffhauser Jura. *MAGZ* 18, 6, 137–162.
- Keeley, L.H. (1991) Ethnographic models for Late Glacial hunter-gatherers. In: *The Late Glacial in north-west Europe: human adaptation and environmental change at the end of the Pleistocene. CBA Research Report 77*, 179–190. London.
- Klima, B. (1987) Die Kunst des Gravettien. In: Müller-Beck, H.-J./Albrecht, G. (Hrsg.) Die Anfänge der Kunst vor 30000 Jahren, 34–42. Katalog zur Ausstellung, Tübingen 18. Juli bis 13. September 1987. Stuttgart.
- Koenig, B./Studer, J. (1981) Contribution à l'étude du renne en Suisse. Travail de diplôme non publié, Université de Genève.
- Kozłowski, J.K. (1985) Sur la contemporanéité des différents faciès du Magdalénien. In: Fellmann, R./Germann, G./Zimmermann, K. (Hrsg.) Jagen und Sammeln, Festschrift Hans-Georg Bandi. *JbBHM Bern* 63/64, 1983/84, 211–216.
- Kroll, E.M./Price, T.D. (eds.; 1991) The interpretation of archaeological spatial patterning. New York.
- Lämmli, M. (1987) Die Silexgeräte der Spätmagdalénien Freilandstation Moosbühl bei Moosseedorf, Kanton Bern. Grabung 1960. Ungedr. Lizentiatsarbeit Universität Bern.
- Lang, G. (éd.; 1985) Swiss lake and mire environments during the last 15000 years. *Dissertationes Botanicae* 87. Vaduz.
- Lee, R.B. (1968) What hunters do for a living, or, how to make out on scarce resources. In: Lee, R.B./Devore, I. (eds.), *Man the hunter*, 30–48. New York.
- Lee, R.B./Devore, I. (eds.; 1968) *Man the hunter*. New York.
- Leonardi, P. (1963) Il Paleolitico nel versante meridionale delle Alpi. *Rendiconti della società di Cultura Preistorica Trentina*, Trento, 1, 63–85.
- Leonardi, P./Broglia, A. (1962) Le Paléolithique de la Vénétie. *Università degli studi di Ferrara*.
- Leroi-Gourhan, André (1965) *Préhistoire de l'art occidental*. Paris.
- (1971) (deutsche Ausgabe von Leroi-Gourhan 1965). Erscheinungsort Basel/Freiburg i.Br.
- (1983) *Le fil du temps*. Paris.
- Leroi-Gourhan, André/Brézillon, M. (1966) L'habitation no.1 de Pincevent, près de Montereau (Seine-et-Marne). *Gallia Préhistoire* 9, 263–385. Paris.
- (1972) Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien: la section 36. *VII<sup>e</sup> Suppl. à Gallia Préhistoire*. Paris.
- Leroi-Gourhan, Arlette (1968) Dénomination des oscillations würmiennes. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire* 1968, 4, 481–487.
- (1980) Interstades würmiens: Laugerie et Lascaux. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire* 1980, Het 3, 95–100.
- Le Tensorer, J.-M. (1981) Le Paléolithique de l'Agenais. *Cahiers du Quaternaire* 3. Paris.
- (1986) Paléolithique et Mésolithique. In: *Chronologie. Datation archéologique en Suisse. Antiqua* 15, 25–33. Basel.
- Leuzinger, U. (1994) Fundbericht Einsiedeln SZ, Sihlsee-Nord. *JbSGUF* 77.
- Löhr, H. (1979) Der Magdalénien-Fundplatz Alsdorf, Kreis Aachen-Land. Ein Beitrag zur Kenntnis der funktionalen Variabilität jungpaläolithischer Stationen. Ungedr. Dissertation Universität Tübingen.
- Lotter, A.F. (1991) Absolute dating of the Late-Glacial period in Switzerland using annually laminated sediments. *Quaternary Research* 35, 321–330.
- Lüdin, C. (1964) Die Silexartefakte aus dem Spätmagdalénien der Kohlerhöhle. *JbSGUF* 50, 1963, 33–42.
- Lumley, H. de (Hrsg.; 1984) *Art et civilisations des chasseurs de la préhistoire*.
- Marshack, A. (1972) The roots of civilisation. The cognitive beginnings of man's first art, symbol and notation. London.
- Mausser, P.F. (1970) Die jungpaläolithische Höhlenstation Petersfels im Hegau. *Bad. Fundbericht, Sonderheft* 13. Freiburg i.Br.
- Merk, K. (1875) Der Höhlenfund im Kesslerloch bei Thayngen. *MAGZ* 19, 1.
- Morel, Ph. (1993) Une chasse à l'ours brun il y a 12000 ans: nouvelle découverte à la gotte du Bichon (La Chaux-de-Fonds). *AS* 16, 3, 110–117.
- Moulin, B. (1991) Hauterive-Champréveyres 3. La dynamique sédimentaire et lacustre durant le Tardiglaciaire et le Postglaciaire. *Archéologie neuchâteloise* 9. Saint-Blaise.
- Müller, E. (1977a) Archäologische Entdeckungen im Kanton Solothurn. *HA* 31, 82–87. (Rislihsberghöhle).
- (1977b) Die Rislihsberghöhle in Oensingen – eine Siedlung altsteinzeitlicher Jäger.
- (1979) Pollenanalytische Untersuchungen an paläolithischen und mesolithischen Höhlensedimenten aus der Schweiz und dem Vorarlberg. *Antiqua* 7. Basel.
- (1989) Eine altsteinzeitliche Steinbockgravierung aus dem Kesslerloch bei Thayngen. *HA* 80, 118–122.
- Müller-Beck, H.-J./Albrecht, G. (Hrsg.; 1987) Die Anfänge der Kunst vor 30000 Jahren. Katalog zur Ausstellung, Tübingen 18. Juli bis 13. September 1987. Stuttgart.
- Neugebauer-Maresch, Ch. (1989) Zum Neufund einer weiblichen Statuette bei den Rettungsgrabungen an der Aurignacien-Station Stratzing/Krems-Rehberg, Niederösterreich. *Germania* 67, 551–559.
- Nüesch, J. (1896) Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus paläolithischer und neolithischer Zeit. *Neue Denkschr. der allg. schweiz. Ges. für die ges. Naturw.* 35. Zürich.
- (1904) Das Kesslerloch, eine Höhle aus paläolithischer Zeit. *Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges.* 39. Zürich.
- Nuzhnyj, D. (1989) L'utilisation des microlithes géométriques et non géométriques comme armatures de projectiles. *Bull. de la Soc. préhist. française* 86, cahier 3, 88–96.
- Olive, M./Taborin, Y. (dir.; 1989) *Nature et fonction des foyers préhistoriques. Actes du colloque international de Nemours 1987. Musée de Préhistoire d'Ile-de-France (Mémoires 2)*. Nemours.
- Otte, M. (éd.; 1988) De la Loire à l'Oder. Les civilisations du Paléolithique final dans le nord-ouest européen. *Actes du colloque de Liège, décembre 1985. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège* 25. Liège; BAR International Series 444, 1988).
- Peltier, A. (1992) Fiche générale bâtons percés. In: Camps-Fabrer, H., *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier V. Baguettes*, 7–70. Treignes.
- Perlès, C. (1982) Les rites funéraires du paléolithique: mythe ou réalité? *Histoire et archéologie. Les dossiers* 66, 8f.
- Peyrony, D./Peyrony, E. (1941) Gisement préhistorique de Crabbillat. Ses rapports avec les dépôts à formes géométriques du Paléolithique supérieur et du Mésolithique. *Bull. de la Soc. préhist. française* 38, 245–262.
- Pflugi, K./Sedlmeier, J. (1988) Aus alter Zeit. Ur- und Frühgeschichte der Gemeinde Himmelried. In: *Himmelried (im Kanton Solothurn), Heimatkundliche Beiträge zur 700-Jahr-Feier* 1988.
- Pidopličko, I.G. (1969) Pozdnepaleolitičeskie žilišča iz kostej mamonta na Ukraine. *Kiew/Mukova Dumka*.
- (1976) Mežiričské žilišča iz kostej momonta. *Kiew*.
- Piel-Desruisseaux, J.-L. (1986) *Outils préhistoriques. Forme, fabrication, utilisation*. Paris.
- Pigeot, N. (1991) Réflexions sur l'histoire technique de l'Homme: de l'évolution cognitive à l'évolution culturelle. *Paleo* 3, 167–200.
- Poplin, F. (1973) Interprétation ethnologique des vestiges animaux. *L'Homme, hier et aujourd'hui*, 345–354. Paris.
- Price Douglas, T./Brown, J.A. (eds.; 1985) *Prehistoric Hunter-Gatherers. The Emergence of Cultural Complexity. Studies in Archaeology*. Orlando.
- Quéchon, G. (1976) Les sépultures des hommes du Paléolithique supérieur. In: Lumley, H. de (éd.) *La préhistoire française I*. Paris.
- Rähle, W. (1983) Schmuck aus Molluskenschalen von der Magdalénien-Station Petersfels bei Engen (Hegau). In: Albrecht, G./Berke, H./Poplin, F. (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Untersuchungen an Magdalénien-Inventaren vom Petersfels, Grabungen 1974–1976. Archaeologica Venatoria, Tübinger Monographien zur Urgeschichte* 8, 154–158.
- Reverdin, L. (1924) La station préhistorique du «Sälihöhle Oben» près d'Olten (Soleure, Suisse). *ASA, N.F.* 26, Heft 1, 1–19.
- Riesen, T./Sedlmeier, J. (1988) Radiokarbondatierungen. In: Ammann, B./Bandi, H.-G./Buser, M. et al. 1988, 113–116.
- Rivière, E. (1904) Les parures en coquillages. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 199–210.
- Rozoy, J.G. (1988) Le Magdalénien en Europe: démographie, groupes régionaux. *Bull. de la Soc. préhist. luxembourgeoise* 10, 139–158.
- Ruspoli, M. (1986) *Lascaux. Heiligtum der Eiszeit*. Freiburg i.Br./Basel/Wien.
- Sarasin, F. (1918) Die Steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg. *Neue Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges.* 54, Heft 2. Basel/Genf/Lyon.
- Schlaginhausen, O. (1919) Die menschlichen Knochen aus der Höhle Freudenthal. *Archives suisses d'anthrop. gén.* 3, 275–299.
- Schmid, E. (1954) Die Sedimente in der Brügglihöhle. In: Bandi, H.-G. et al., *Die Brügglihöhle an der Kohlholzhalde bei Nenzlingen. JbBHM Bern* 32/33, 1952/53, 70–76.
- (1975) Neue Objekte der altsteinzeitlichen Kleinkunst. *Verhandl. Naturforsch. Ges. Basel* 86, 343–347.
- (1989) Die altsteinzeitliche Elfenbeinstatuette aus der Höhle Stadel im Hohlenstein. *Fundber. a. Baden-Württ.* 14, 33–118.
- Schwab, H. (1972) Moosbühl, Rettungsgrabung 1960. *JbBHM Bern* 49/50, 1969–70, 189–197.
- (1985) Gagat und Bernstein auf dem Rentierjägerhalt Moosbühl bei Moosseedorf (Kanton Bern). In: Fellmann, G./Germann, G./Zimmermann, K. (Hrsg.) *Jagen und Sammeln. Festschrift Hans-Georg Bandi. JbBHM Bern* 63/64, 1983/84, 259–266.
- Schwabedissen, H. (1954) Die Federmesser-Gruppen des nordwesteuropäischen Flachlandes. Zur Ausbreitung des Spätmagdaléniens. *Neumünster*.
- Schweizer, T. (1937) *Urgeschichtliche Funde in Olten und Umgebung*. Olten.
- Schweizer, T./Schmid, E./Bay, R. et al. (1959) Die «Kastelhöhle» im Kaltbrunnental, Gemeinde Himmelried (Solothurn). *Jb für Solothurnische Geschichte* 32, 1–88.
- Sedlmeier, J. (1982) Die Hollenberg-Höhle 3. Eine Magdalénien-Fundstelle bei Arlesheim, Kanton Basel-Landschaft. *Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte* 8. Derendingen.
- (1988) Jungpaläolithischer Molluskenschalen-Schmuck aus nordwestschweizerischen Fundstellen als Nachweis für Fernverbindungen. *Arch. Korrb.* 18, Heft 1, 1–6.
- (1989) Jungpaläolithikum und Spätpaläolithikum in der Nordwestschweiz. Ein Beitrag zur regionalen Erforschung des Paläolithikums auf Grund ausgewählter Fundinventare aus Grabungen der Jahre zwischen 1910 und 1956. Ungedr. Dissertation Universität Bern.
- (1990a) *Urgeschichte des Laufentals. Auf den Spuren steinzeitlicher Jäger und Sammler. Laufentaler Museumsheft. Laufen*.
- (1990b) Die «Kleine Ganghöhle» im Kaltbrunnental, Gemeinde Himmelried (Kanton Solothurn). Ein bisher unbekannter Fundstellentyp im schweizerischen Jungpaläolithikum. In: Schibler, J./Sedlmeier, J./Spycher, H. (Hrsg.) *Festschrift für Hans R. Stampfli*, 241–250. Basel.
- (1993) Altsteinzeitliche Funde aus der Kohlerhöhle im Laufental. *AS* 16, 2, 40–45.
- Sonneville-Bordes, D. de (1963) Le Paléolithique supérieur en Suisse. *L'Anthropologie* 67, Heft 3–4, 205–268.
- (1979) La fin des temps glaciaires en Europe. Chronostratigraphie et écologie des cultures du Paléolithique final. *Actes du Colloque de Talence, 24–28 mai 1977. Colloques internationaux du CNRS* 271. Paris.
- Sonneville-Bordes, D. delPerrot, J. (1954) *Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique. I: Grattoirs. II: Outils solutréens. Bull. de la Soc. préhist. française* 51, 327–335.
- (1955) *Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique. III: Outils composites, perçoirs. Bull. de la Soc. préhist. française* 52, 76–79.

- (1956a) Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique. IV: Burins. Bull. de la Soc. préhist. française 53, 408–412.
- (1956b) Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique. V: Outillage à bord abattu. VI: Pièces tronquées. VII: Lames retouchées. VIII: Pièces variées. IX: Outillage lamellaire. Pointe azilienne. Bull. de la Soc. préhist. française 53, 547–559.
- *Spycher, H./Sedlmeier, J. (1985)* Steinzeitfunde bei Erschwil im Schwarzbubenland. HA 16, Heft 63/64, 78–80.
- *Stampfli, H.R. (Hrsg.; 1983)* Rislisberghöhle: Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Oensingen im Solothurner Jura. Bern/Stuttgart.
- *Stapert, D. (1989)* The ring and sector method: intrasite spatial analysis of stone age sites, with special reference to Pincevent. *Palaeohistoria* 31, 1–57.
- *Stodiek, U. (1988)* Zur Schäftungsweise jungpaläolithischer Speerschleudern. Arch. Korrb. 18, 4, 323–327.
- (1993) Zur Technologie der jungpaläolithischen Speerschleuder. Tübinger Monographien zur Urgeschichte 9. Tübingen.
- *Stordeur-Yedid, D. (1979)* Les aiguilles à chas au Paléolithique. XIII<sup>e</sup> Suppl. à Gallia Préhist. Paris.
- *Sturdy, D.A. (1975)* Some reindeer economies in prehistoric Europe. In: Higgs, E.S. (ed.) *Palaeoeconomy* 55–95. Cambridge.
- *Taborin, Y. (1982)* La parure des morts. Histoire et archéologie. Les dossiers 66, 42–51.
- *Taute, W. (1965)* Retoucheure aus Knochen, Zahnbein und Stein vom Mittelpaläolithikum bis Neolithikum. Fundber. Schwaben N.F. 17, 76–102.
- *Testart, A. (1982)* Les chasseurs-cueilleurs ou l'origine des inégalités. Mémoires de la Société d'Ethnographie 26. Paris.
- *Vigne, J.D. (1982)* Les ossements animaux dans les sépultures. Histoire et archéologie. Les dossiers 66, 78–84.
- *Villa, P. (1988)* A propos d'analyse spatiale et de taphonomie. *Nouvelles de l'Archéologie* 31, 55–59.
- *Vlcek, E. (1991)* Die Mammutjäger von Dolni Vestonice. Anthropologische Bearbeitung der Skelette aus Dolni Vestonice und Pavlov. Archäologie und Museum, Heft 022. Liestal.
- *Welten, M. (1954)* Pollenanalytische Untersuchungen an Höhlensedimenten verschiedener Entstehungsweise in der Brügglihöhle. JbBHM Bern 32/33, 1952–53, 66–70.
- *Weniger, G.-Ch. (1982)* Wildbeuter und ihre Umwelt. Ein Beitrag zum Magdalénien Südwestdeutschlands aus ökologischer und ethno-archäologischer Sicht. *Archaeologica Venatoria*. Tübinger Monographien zur Urgeschichte 5. Tübingen.
- (1987a) Der kantabrische Harpumentyp. Überlegungen zur Morphologie und Klassifikation einer magdalénienzeitlichen Widerhakenspitze. *Madriider Mitt.* 28, 1–43.
- (1987b) Magdalenian settlement and subsistence in southwest Germany. *Proceedings of the Prehistoric Society* 53, 293–307.
- (1989) The Magdalenian in western central Europe: settlement pattern and regionalism. *Journal of World Prehistory* 3, 3, 323–372.
- *Worm, H. (1980)* Zwei Anhänger aus der Höhle im Freudenthal, Kt. Schaffhausen. Arch. Korrb. 1, 1, 9–11.
- *Yellen, J.E. (1977)* Archaeological approaches to the present. Models for reconstructing the past. *Studies in Archaeology*. New York.
- *Zürcher, A. (1969)* Die spätjungpaläolithische Freilandstation Winznau-Köpfl. Jb für Solothurnische Geschichte 42, 138–201.

## ad 5.: Spätpaläolithikum und Mesolithikum in der Schweiz: die letzten Jäger – L'Epipaläolithikum et le Mésolithikum en Suisse: les derniers chasseurs

- *Affolter, J. (1991a)* Analyse pétrographique du silex: origine des matières premières. In: Pousaz, N. et al. L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU/Suisse). Cahier d'archéologie jurassienne 2, 81–95. Porrentruy.
- (1991b) Das Rohmaterial und seine Herkunft. In: Nielsen, E.H., Gampelen-Jänet 3. Eine mesolithische Fundstelle im westlichen Seeland. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern, o.Nr., 43–49. Bern.
- *Aimé, G. (1989)* Les abris sous roche de Bavans (Doubs). In: Aimé, G./Thévenin, A. (dir.) Epipaléolithique et mésolithique entre Ardennes et Alpes. Table ronde de Besançon 26 et 27 avril 1986. Mémoire de la SALS 2, 89–98. Vesoul.
- *Aimé, G./Thévenin, A. (dir.; 1989)* Epipaléolithique et mésolithique entre Ardennes et Alpes. Table ronde de Besançon 26 et 27 avril 1986. Mémoire de la SALS 2. Vesoul.
- *d'Aujourd'hui, R. (1965)* Eine Fundstelle der Linearbandkeramik bei Basel. JbSGUF 52, 67–71.
- *Andrist, D./Flükiger, W./Andrist, A. (1964)* Das Simmental zur Steinzeit. Acta Bernensia 3, Bern.
- *Armbruster, U. (1988)* La culture matérielle osseuse de la Nouvelle-Guinée, l'Arctique et la Californie: une approche ethno-archéologique. Travail de diplôme (non publié). Université de Genève.
- *Arts, N./Hoogland, M. (1987)* A mesolithic settlement area with a human cremation grave at Oirschot V, municipality of Best, the Netherlands. *Helinium* 28, 172–189.
- *Bagolini, B./Broglia, A./Lunz, R. (1983)* Le Mésolithique des Dolomites. Atti della Tavola Rotonda Internazionale: Il popolamento delle Alpi in età mesolitica, 8–5 millenio a.C. (Trento 1983). *Preistoria alpina* 19, 15–36.
- *Bagolini, B./Dalmeri, G. (1987)* I siti mesolitici di Colbricon (Trentino). Analisi spaziale e fruizione del territorio. *Preistoria alpina* 23, 7–188.
- *Bandi, H.-G. (1963)* Birmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia I. Bern.
- (1967/68) Untersuchung eines Felsschutzdaches bei Neumühle (Gemeinde Pleigne, Kt. Bern). JbBHM Bern, 47/48, 95–116.
- (1983) Mesolithic settlements in the Bernese prealpine area. Atti della Tavola Rotonda Internazionale: il popolamento delle Alpi in età mesolitica, 8–5 millenio a.C. (Trento 1983). *Preistoria alpina*, 19, 57–62.
- *Bintz, P. (1989)* St. Thibaud-de-Couz (Savoie-Chartreuse) et Choranche (Isère-Vercors): l'Epipaléolithique et le Mésolithique des Alpes françaises du Nord dans leur cadre chronologique et bioclimatique. In: Aimé, G./Thévenin, A. (dir.) Epipaléolithique et mésolithique entre Ardennes et Alpes. Table ronde de Besançon 26 et 27 avril 1986. Mémoire de la SALS 2, 125–136. Vesoul.
- *Broglia, A. (1971)* Risultati preliminari delle ricerche sui complessi epipaleolitici della Valle dell'Adige. *Preistoria alpina* 7, 135–241.
- (1984) Paleolitico e Mesolitico. In: Il Veneto nell' antichità, 167–319. Verona.
- *Broglia, A./Kozłowski, S.K. (1983)* Tipologia ed evoluzione delle industrie mesolitiche di Romagnano III. *Preistoria alpina* 19, 93–148.

- *Carazzetti, R. (1986)* La ceramica neolitica di Bellinzona, Castel Grande: prime osservazioni. AS 9, 3, 110–115.
- *Castelletti, L./D'Errico, F./Leoni, L. (1983)* Il sito mesolitico del Monte Cornizzolo (Prealpi Lombarde Occidentali). *Preistoria alpina* 19, 213–220.
- *Couraud, C. (1985)* L'art azilien: origine-survivance. XX<sup>e</sup> suppl. à Gallia Préhistoire. Paris.
- *Crotti, P./Pignat, G. (1983)* Abri mésolithique de Collombey-Vionnaz: les premiers acquis. ASSPA 66, 7–16.
- (1985) Le Mésolithique de Collombey-Vionnaz. Bulletin d'Etudes Préhistoriques Alpines 17, 93–107.
- (1986) La séquence chronologique de l'abri Freymond près du Col du Mollendruz (Jura vaudois). AS, 9, 4, 1986, 138–148.
- (1988) Insertion chronologique du Mésolithique valaisan. ASSPA 71, 71–76.
- (1991) La transition méso-néolithique en Suisse occidentale: état de la question. In: Mésolithique et néolithisation en France et dans les régions limitrophes, 269–280. Paris.
- (1993) L'abri sous bloc de Château-d'œx (VD, Suisse): présence mésolithique en milieu alpin. ASSPA 76, 141–143.
- (à paraître) L'utilisation des étages montagnards durant le Mésolithique dans les Alpes suisses. Actes du Colloque «Human Adaptations in the Mountain Environment during the Upper Palaeolithic and Mesolithic», Trento, oct. 1992. *Preistoria alpina*.
- *Cupillard, Ch. (1984)* Révision du gisement du Col des Roches (Le Locle): éléments nouveaux. AS 7, 2, 34–41.
- *Donati, P. (1986)* Bellinzona a Castel Grande – 6000 anni di storia. AS 9, 3, 94–109.
- *Drack, W. (Hrsg.; 1968)* UFAS I, Die Ältere und Mittlere Steinzeit. Basel.
- *Egloff, M. (1965)* La Baume d'Ogens, gisement épipaléolithique du Plateau vaudois. ASSPA 52, 59–66.
- (1966–67) Les gisements préhistoriques de Baulmes. ASSPA 53, 1966–67, 7–13.
- (1967) Huit niveaux archéologiques à l'Abri de la Cure (Vaud). Ur-Schweiz 31, 53–64.
- (1979) La transition du tardiglaciaire au postglaciaire en Suisse. In: de Sonneville-Bordes, D. (dir.) La fin des temps glaciaires en Europe. Colloque CNRS, 231–238. Paris.
- (1989) Des premiers chasseurs au début du christianisme. In: Histoire du Pays de Neuchâtel, tome 1, 9–174. Hauterive.
- *Fedele, F. (1992)* Steinzeitliche Jäger in den Zentralalpen: Piano dei Cavalli (Splügenpass). HA 89, 2–22.
- *Gallay, A. (1986)* Les bases de la chronologie préhistorique valaisanne. In: Chronologie. Datations archéologiques en Suisse. Antiqua 15, 50–72. Basel.
- *Gallay, A./Carazzetti, R./Brunier, C. (1983)* Le Néolithique ancien de Sion-Planta (Valais, Suisse). Vallesia 38, 1–24.
- *Gambari, F., Ghirelli, A./Guerreschi, A. (1989)* Il sito mesolitico di Cianciavero nel Parco Naturale di Alpe Veglia (Alpi Lepontine, Val d'Ossola, Novara). *Preistoria Alpina* 25, 47–52.
- *Gigon, R. (1956)* La grotte préhistorique du Bichon (La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel). Archives Suisse d'Anthropologie Générale (Genève) 21, 97–111.
- *Ginestet, J.-P./Bintz, P./Chaix, L. et al. (1984)* L'abri sous roche de la Vieille Eglise. La Balme-de-Thuy (Haute-Savoie). Premiers résultats. Bull. Soc. Préhist. Française 81, 10–12, 320–342.
- *Gob, A. (1990)* Chronologie du Mésolithique en Europe. Atlas des dates 14C. Univ. de Liège, C.I.P.L., Liège.
- *Guyan, W.U. (1953)* Eine bandkeramische Siedlung in Gächlingen (Kanton Schaffhausen). US 17, 3/4, 68–70.
- *Hoffmann-Wyss, A. (1978)* Liesbergmühle 6. Ein mittelsteinzeitliche Abristation im Birstal. Schriften des Seminars für Urgeschichte der Universität Bern 2.
- (1979/80) Liesbergmühle VI. JbBHM Bern 59/60, 7–30.

- *Jagher, E./Jagher, R. (1987)* Les gisements paléolithiques de la Löwenburg, Commune de Pleigne. AS 10, 2, 43–52.
- *Jagher, R. (1985)* Der Abri Roggenburg-Ritzigrund. Ein mesolithischer Wohnplatz im Lützelal. Ungedr. Diplomarbeit Universität Basel.
- (1989) Le gisement mésolithique de Roggenburg-Ritzigrund (Suisse). In: Aimé, G./Thévenin, A. (dir.) Epipaléolithique et mésolithique entre Ardennes et Alpes. Table ronde de Besançon 26 et 27 avril 1986. Mémoire de la SALS 2, 105–124. Vesoul.
- *Jeunesse, C./Nicod, P.-Y./van Berg, P.-L. et al. (1991)* Nouveaux témoins d'âge néolithique ancien entre Rhône et Rhin. ASSPA 74, 43–78.
- *Kaenel, G./Moinat, P. (1992)* La Préhistoire de Lausanne révisée. Mémoire vive 1, Lausanne, 18–32.
- *Leroi-Gourhan, A./Girard, M. (1971)* L'Abri de la Cure à Baulmes. Analyse pollinique. ASSPA 56, 7–15.
- *Le Tensorer, J.-M. (1986)* Paléolithique et Mésolithique. In: Chronologie. Datations archéologiques en Suisse. Antiqua 15, 25–33. Basel.
- *Manni, M. (1984)* Mesocco-Tec Nev, Fundmaterialvorlage und Interpretation der steinzeitlichen Schicht. Ungedr. Lizentiatsarbeit Universität Zürich.
- *Morel, Ph. (1993)* Une chasse à l'ours brun il y a 12000 ans: nouvelle découvert à la grotte du Bichon (La Chaux-de-Fonds). AS 16, 3, 110–117.
- *Nauli, S. (1976)* Chronique archéologique, Mesocco, distr. di Mesolcina, GR, Tec Nev. ASSPA 59, 221–222.
- *Nielsen, E. H. (1986)* Zwingen – eine mesolithische Fundstelle im Birstal. JbSGUF 69, 7–38.
- (1991) Gampelen-Jänet 3. Eine mesolithische Fundstelle im westlichen Seeland. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern. Bern.
- (1992) Paläolithische und mesolithische Fundstellen im zentral-schweizerischen Wauwilermoos. Arch. Korrb. 22, 1, 27–40.
- *Nielsen, E.H. (im Druck)* Paläolithische und mesolithische Fundstellen im zentral-schweizerischen Wauwilermoos.
- *Nuzhnyj, D. (1989)* L'utilisation des microlithes géométriques et non géométriques comme armatures de projectiles. Bull. Soc. Préhist. Française 86, 3, 88–96.
- *Pion, G./Billard, M./Bintz, P. et al. (1990)* L'abri de la Fru à Saint-Christophe (Savoie). Gallia Préhistoire 32, 65–123.
- *Pousaz, N./Affolter, J./Chaix, L. et al. (1991)* L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU/Suisse). Cahier d'archéologie jurassienne 2. Porrentruy.
- *Primas, M./Della Casa, Ph./Schmid-Sikimič, B. (1992)* Archéologie zwischen Vierwaldstättersee und Gotthard. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 12. Bonn.
- *Rageth, J. (1992)* Mesocco-Tec Nev, der älteste Siedlungsplatz Graubündens. In: Archäologie in Graubünden. Funde und Befunde, Archäologischer Dienst Graubünden. Chur.
- *Reverdin, L. (1930)* La station préhistorique du Col des Roches près du Locle (Neuchâtel). ASSPA 22, 141–158.
- *Rozoy, J.-G. (1978)* Les derniers chasseurs. L'Epipaléolithique en France et en Belgique. Charleville.
- *Sarasin, F. (1918)* Diese steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg. Neue Denkschriften der schweiz. Naturforschenden Gesellsch. 54, 2. Zürich.
- *Sauter, M.-R. (1956)* Le squelette préhistorique de la grotte du Bichon (Côtes du Doubs, La Chaux-de-Fonds, Neuchâtel). Caractères crânio-faciaux. Archives des Sciences 9, Genève, 330–335.
- *Schiffedercker, F./Suter, P.-J. (1986)* Le Néolithique sur le Plateau Suisse. In: Chronologie. Datation archéologique en Suisse. Antiqua 15, 34–39; 129–143. Basel.

- Sedlmeier, J. (1967/68)* Der Abri Tschäpperfels. Eine mesolithische Fundstelle im Lützelal. *JbBHM Bern*, 47/48, 117–145.
- (1989) Jungpaläolithikum und Spätpaläolithikum in der Nordwestschweiz. Ungedr. Diss. Universität Bern.
- Stoekli, W. E. (1990)* Der Beginn des Neolithikums in der Schweiz. In: *Die ersten Bauern: Pfahlbaufunde Europas, 1: Schweiz*, 53–60. Forschungsberichte zur Ausstellung im Schweizerischen Landesmuseum 23. April bis 30. September 1990. Zürich.
- Taute, W. (1972)* Die spätpaläolithisch-frühmesolithische Schichtenfolge im Zigeunerfels bei Sigmaringen (Vorbericht). *Arch. Info.* 1, 29–40.
- (1974) Neue Forschungen zur Chronologie von Spätpaläolithikum und Mesolithikum in Süddeutschland. *Arch. Info.* 2/3, 59–66.
- Thevenin, A. (1982)* Rochedane. L'Azilien, l'Épipaléolithique de l'Est de la France et les civilisations épipaléolithiques de l'Europe occidentale. Université des Sciences Humaines, Strasbourg. Mémoire de la Faculté des sciences sociales, ethnologie.
- (1991) Du Dryas III au début de l'Atlantique: pour une approche méthodologique des industries et des territoires dans l'Est de la France (2<sup>e</sup> partie). *Revue archéol. Est*, 42, 3–62.
- Thevenin, A./Sainty, J. (1980)* Un gisement préhistorique exceptionnel du Jura alsacien: l'abri du Mannlefelsen I à Oberlarg (Haut-Rhin). *Ann. Soc. d'Hist. Sundgauvienne*, 21–39.
- Vilain, R. (1966)* Les gisements de Sous-Balme à Culoz (Ain) et ses industries microlithiques. *Docum. lab. géol.* 13. Lyon.
- Vivian, R. (dir.; 1991)* Paléoenvironnement holocène et archéologie dans les Alpes du nord et leur Piémont. Paris.
- Voruz, J.-L. (1991)* Le Néolithique suisse. Bilan documentaire. Document du Dép. d'Anthropol. et d'Ecol. de l'Université de Genève. Genève.
- Wyss, R. (1952)* Fürsteiner-Seeberg, eine spätjungpaläolithische Freilandstation. *JbSGU* 42, 133–154.
- (1953) Beiträge zur Typologie der paläolithisch-mesolithischen Übergangsformen im schweizerischen Mittelland. *Schriften d. Instituts f. Ur- u. Frühgeschichte* 9. Basel.
- (1957) Eine mesolithische Station bei Liesbergmühle (Kt. Bern). *ZAK* 17, 1957, 1–13.
- (1960) Zur Erforschung des schweizerischen Mesolithikums. *ZAK* 20, 55–69.
- (1968) Das Mesolithikum. In: *UFAS 1, Die Ältere und Mittlere Steinzeit*, 123–144. Basel.
- (1973) Zum Problembereich des schweizerischen Mesolithikum. In: *Kozłowski, J.K. (ed.) The Mesolithic in Europe*, 613–649. Warszawa.
- (1979) Das mittelsteinliche Hirschjägerlager von Schötz 7 in Wauwilermoos. *Archaeologische Forschungen*. Zürich.