

Préhistoire de la Suisse

Vivre en Suisse il y a 15 000 ans

Le Magdalénien

Denise Leesch
Jérôme Bullinger
Werner Müller



Vivre en Suisse il y a 15 000 ans

Le Magdalénien

Mode de citation :

Leesch D., Bullinger J., Müller W. (2019).
Vivre en Suisse il y a 15 000 ans. Le Magdalénien.
Bâle, Archéologie suisse (Préhistoire de la Suisse).

Graphisme : LITHOPLUTON | Rémy Wenger

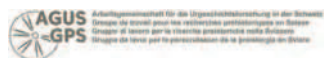
Impression : Beltz Grafische Betriebe

ISBN : 978-3-906182-30-8

Archéologie suisse
Petersgraben 51
CH-4051 Bâle
www.archaeologie-schweiz.ch

© Archéologie suisse, 2019

Publié avec le soutien de :



Denise Leesch
Jérôme Bullinger
Werner Müller

Vivre en Suisse il y a 15 000 ans

Le Magdalénien

Sommaire

Avant-propos	7	
Le cadre général	13	
Des recherches longtemps focalisées sur les grottes	14	- <i>Spectaculaire déplacement du site de Monruz</i> 18
Émergence de l'archéologie préventive	16	
Des découvertes inattendues	19	- <i>L'indispensable tamisage</i> 23
Une approche interdisciplinaire	20	
Identité culturelle du Magdalénien	21	- <i>Mauvaise rencontre dans la grotte du Bichon</i> 28
Transition vers l'Azilien	26	
Un paysage sans arbres	31	
Des archives botaniques et climatiques exceptionnelles	32	- <i>La Suisse au dernier maximum glaciaire</i> 33
Un climat froid et sec	35	- <i>Les fluctuations du lac de Neuchâtel</i> 36
Lente recolonisation par les plantes	37	
La fin des géants de l'ère glaciaire	39	- <i>Petits mammifères, grands enseignements</i> 43
Une faune sans équivalent actuel	41	
La chasse comme fondement économique	45	
Les armes de chasse	45	- <i>Les propulseurs : armes de chasse et objets de prestige</i> 48
Techniques et stratégies de chasse	47	
Le piégeage	52	- <i>La collecte des œufs</i> 54
La pêche	52	
L'alimentation paléolithique	55	- <i>Les harems de chevaux : cibles privilégiées</i> 58
Les animaux au centre de toutes les préoccupations	61	
Chevaux, bisons et bœufs musqués	62	- <i>Ceci n'est pas un renne qui broute</i> 65
Rennes, bouquetins et cerfs	64	- <i>Premiers chiens</i> 66
Les carnivores	68	
Le petit gibier	69	- <i>Scier les incisives des marmottes</i> 70
Les oiseaux	71	- <i>Prélever les ailes des lagopèdes</i> 73

Dans les campements

75

Les activités	76
Les foyers au cœur de la structuration des habitats	81
Autour des foyers	88
Les habitations	91

- La taille du silex	84
- Les sites de Champréveyres et Monruz	86
- Des foyers sans lumière	90
- Examen sous la loupe des résidus de combustion	94

Durée et fonction des campements

97

Habitats de plein air et abris-sous-roche	98
Les saisons d'occupation	102
La question du stockage	106
Durée des occupations	110
Formation des sites	113

- Moosbühl : le plus grand site magdalénien de Suisse	103
- Rislisberghöhle : une petite grotte renfermant plus de 700 lamelles à dos	108
- Le puzzle instructif des pierres éclatées au feu	116

Des populations en mouvement

119

Des territoires variés	120
Le territoire d'acquisition du gibier	121
Le territoire d'acquisition du silex	125
Le territoire d'acquisition des matériaux « exotiques »	128
Des sociétés en réseau	131
Une faible densité de population	137
Où sont les morts ?	139

- Deux lames de silex reliant les stations de Champréveyres et Monruz	123
- Le silex : un matériau peu banal	124
- Ni vénus ni dames	142

Conclusion

145

- Ice Age Panorama : une exposition itinérante sur le Magdalénien en Suisse	148
---	-----

Carte des sites magdaléniens en Suisse	153
Bibliographie	155
Remerciements	172
Crédits des illustrations	174



Extension du Magdalénien depuis la zone franco-cantabrique jusqu'en Pologne.

Avant-propos

C'est en 1947 que Hans-Georg Bandi a publié, sous le titre de «Die Schweiz zur Rentierzeit. Kulturgeschichte der Rentierjäger am Ende der letzten Eiszeit»¹, le seul ouvrage entièrement consacré au Magdalénien en Suisse. Depuis la parution de ce livre seuls sept nouveaux gisements magdaléniens ont fait l'objet de fouilles ou de sondages archéologiques, tandis qu'une vingtaine d'autres ont été découverts dans le cadre de prospections de surface. Certains de ces gisements ont cependant précisé le cadre chronologique des occupations magdaléniennes et changé notre regard sur le mode de vie de ces populations. La publication de H.-G. Bandi ne se limitait pas à un simple catalogue de sites mais abordait tous les aspects de la culture magdalénienne, y compris l'organisation sociale des communautés. Afin d'offrir cette vision d'ensemble, les données archéologiques étaient systématiquement mises en parallèle avec les récits ethnographiques consacrés aux «Esquimaux Caribous» du Canada publiés dans les années 1940 par l'ethnologue neuchâtelois Jean Gabus. Le livre de l'ethnologue danois Kaj Birket-Smith, consacré aux Inuits, que H.-G. Bandi a traduit en allemand en 1948, constituait également, pour ce dernier, une source d'inspiration importante pour restituer le mode de vie au Paléolithique supérieur. Ce comparatisme ethnographique avec les populations du

¹ «La Suisse à l'âge du renne. Histoire culturelle des chasseurs de rennes à la fin de la dernière glaciation».

grand Nord était alors justifié par l'idée selon laquelle des conditions environnementales et climatiques comparables engendrent des modes de vie semblables. Bien que H.-G. Bandi ait souligné que les données ethnographiques ne constituent pas des preuves, la place importante qui leur est accordée dans son travail a profondément façonné l'image que nous avons des groupes humains qui vivaient à la fin de la dernière glaciation. Les recherches ethnoarchéologiques menées à partir des années 1960 par l'américain Louis Binford chez les Inuits d'Alaska ont encore renforcé cette vision suggérant une grande proximité entre le mode de vie des populations historiques tirant leur subsistance des troupeaux de rennes et celui des populations du Paléolithique supérieur. Vers la fin du 20^e siècle, des voix critiques, dont celle de Robert Kelly, ont commencé à s'élever contre ce type de déterminisme écologique et l'usage abusif de données ethnographiques récentes transposées à la préhistoire. La multiplication et l'approfondissement des études ethnographiques ont en effet révélé la grande diversité et complexité des communautés de chasseurs-cueilleurs, variant non seulement en fonction de l'environnement mais aussi de l'histoire propre de chaque groupe, de l'état de développement technologique et de bien d'autres facteurs. Comme il n'existe pas d'équivalent actuel aux populations préhistoriques, ni du point de vue environnemental et climatique ni du point de vue technologique et culturel, le recours à l'ethnographie comme source d'inspiration majeure est susceptible d'empêcher la découverte de modes de vie passés sans comparaison avec ceux de l'histoire récente.

Corollaire de cette démarche controversée, on assiste à un foisonnement de productions de films d'animation, jeux vidéo et docu-fictions ayant comme toile de fond l'« Âge de glace » et diffusant une image peu en phase avec la réalité préhistorique. Tantôt présenté comme une sorte d'âge d'or de la préhistoire dont témoignerait le florissant art pariétal et mobilier, tantôt comme une époque aux conditions climatiques sévères qui rendaient la survie difficile, le Magdalénien n'était sans doute ni cette période idyllique pendant laquelle les humains vivaient en parfaite harmonie avec la nature ni une époque durant laquelle les populations étaient exposées à de dangereux animaux sauvages contre lesquels il fallait se battre quotidiennement.

Dans le présent ouvrage il n'est que rarement fait appel à des données ethnographiques, ce qui pourra laisser certains lecteurs et certaines lectrices sur leur faim, puisque ce choix restreint parfois l'interprétation des observations archéologiques. Cependant, ce petit livre souhaite dresser le bilan des connaissances actuelles sur le Magdalénien en Suisse en mettant en avant des interprétations basées principalement sur l'étude des faits archéologiques. Il ne développe pas les sujets de recherche pointus comme la subdivision interne du Magdalénien ou la chronologie fine de son développement et ne met pas en perspective les sites suisses avec ceux du reste de l'Europe. Ces thèmes sont présentés plus en détail dans d'autres ouvrages comme celui consacré au Paléolithique en Suisse édité en 1993 par la Société suisse de préhistoire et d'archéologie ou celui publié en 1998 sur le même thème par Jean-Marie Le Tensorer et qui réservent une grande part au Magdalénien, ainsi que dans divers articles scientifiques publiés dans des revues spécialisées. Cet ouvrage se focalise plutôt sur le mode de vie des Magdaléniens, ou du moins sur ce que nous pensons en connaître actuellement d'après les données archéologiques à disposition. Il s'adresse à toute personne intéressée par l'histoire longue de l'humanité et par le contexte naturel et culturel dans lequel celle-ci a évolué. Son format nous a été inspiré par la collection « Archéologies de la France » (Éditions La Découverte, Paris), une série d'ouvrages publiée sous l'égide de l'Institut national des recherches archéologiques préventives, qui offre un panorama très complet sur ce que l'archéologie apporte à la connaissance des différentes époques. Bien que le corpus des données à disposition pour la Suisse soit nettement moins riche que celui de la France, cette collection nous a paru constituer un exemple à suivre pour communiquer des résultats scientifiques par l'intermédiaire d'un format adapté à un large public.

La rédaction de ce livre a été entreprise dans le cadre d'un projet soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique à travers un instrument de financement appelé « Agora ». Ce dispositif subventionne des projets qui vont à la rencontre du public afin de diffuser des résultats issus de projets scientifiques financés par le FNS. Dénommé « Ice Age Panorama », le projet a été réalisé entre 2017 et 2018 et a fait suite à une étude sur la mobilité des groupes magdaléniens sur le Plateau suisse et dans le massif du Jura.

«Ice Age Panorama» comprenait plusieurs actions de communication et d'interaction entre scientifiques et public, dont une exposition itinérante intitulée «Vivre en Suisse il y a 15 000 ans» qui se présentait sous la forme d'un panorama circulaire composé de dix tableaux thématiques. Cette exposition est allée à la rencontre d'un public très mélangé dans des centres commerciaux de neuf cantons suisses dans lesquels ont été découverts des vestiges magdaléniens (voir encadré p. 148). L'objectif était de donner une image renouvelée du mode de vie des sociétés qui habitaient l'actuel territoire de la Suisse vers la fin de la dernière glaciation et d'inviter le public à se projeter dans un moment précis de l'histoire, lorsque les populations vivaient essentiellement de la chasse aux chevaux et aux rennes. L'exposition était construite autour de dix questions scientifiques auxquelles le public était appelé à trouver les réponses exactes en explorant le panorama. Réalisée par le laboratoire d'archéozoologie de l'université de Neuchâtel en collaboration avec différents musées et services cantonaux d'archéologie, elle a offert à un large public l'occasion d'échanger directement avec les scientifiques présents sur les lieux d'exposition. Parmi les échanges les plus fructueux, on peut citer ceux qui portaient sur le réchauffement climatique, la domestication ancienne du loup, l'interprétation de l'art paléolithique, le régime alimentaire strictement carné ou encore les nouveaux métiers de l'archéologie.

Le présent ouvrage permet d'approfondir les sujets esquissés dans l'exposition et d'en découvrir d'autres qui n'ont pu être traités dans un tel cadre restreint. Les thèmes qu'il développe sont ceux pour lesquels les gisements magdaléniens helvétiques et les sites naturels contemporains ont livré des vestiges matériels apportant des éléments de discussion. On y trouve par exemple le climat, la végétation, la chasse, les saisons d'occupation des sites, la mobilité des groupes et les réseaux d'échange. L'organisation interne des campements est également un sujet majeur car les stations de Monruz et Champréveyres, fouillées au bord du lac de Neuchâtel dans le cadre de la construction de l'autoroute A5, présentaient des conditions de conservation exceptionnelles qui ont permis d'étudier en détail les activités menées dans ces sites. Des références bibliographiques classées par chapitre renvoient aux publications spécialisées et permettent de consulter les sources d'information primaires.

Bien que le livre soit téléchargeable gratuitement sur les plateformes internet de l'université de Neuchâtel et de l'association Archéologie suisse, il a paru utile d'en éditer une version papier pour en faciliter la lecture. Cette édition a été rendue possible grâce au soutien financier de plusieurs organismes sans but lucratif, notamment l'association Archéologie suisse, le Groupe de travail pour les recherches préhistoriques en Suisse, la Société suisse pour la recherche sur le Quaternaire et l'Académie suisse des sciences naturelles. Nous remercions ces organisations de leur confiance et de leur soutien.



Aujourd'hui encore, la grotte du Kesslerloch reste le gisement magdalénien le plus emblématique de Suisse et le plus connu au-delà des frontières nationales. Fouillé dès 1873, il a livré un mobilier lithique et osseux d'une richesse exceptionnelle et de nombreuses manifestations artistiques qui ont contribué à sa célébrité. Situé à 800 m à l'ouest de la gare de Thayngen, il est facile d'accès et sert de lieu d'excursion privilégié aux familles et aux écoles.

Le cadre général

La dernière période glaciaire a commencé il y a 120 000 ans et s'est terminée aux alentours de 11 700 ans avant le présent. C'est au cours de cette période, aux environs de 40 000 ans, que les humains anatomiquement modernes ont colonisé l'Europe, introduisant de nouvelles industries que les archéologues regroupent sous le terme de Paléolithique supérieur. Entre 30 000 et 20 000, le climat était particulièrement sévère et les glaciers atteignaient leur plus grande extension. De vastes étendues de glace de l'inlandsis scandinave recouvraient le nord du continent et les glaciers alpins, qui avaient envahi le Plateau suisse, rendaient la majeure partie du territoire helvétique inhabitable. À la fin de cet épisode, sous l'effet conjugué d'un léger réchauffement et d'une forte diminution des précipitations, ces impressionnantes masses de glace ont fondu progressivement et une végétation pionnière s'est installée sur les surfaces nouvellement libérées, offrant des conditions favorables au retour des grands herbivores. Les groupes humains qui, à la suite des troupeaux, ont repeuplé le territoire depuis les régions voisines, appartiennent à la culture appelée « Magdalénien » qui s'étendait sur un large territoire depuis la péninsule ibérique jusqu'en Pologne. Cette culture est l'une des plus connues de la préhistoire en raison, notamment, de la célèbre grotte de Lascaux dont les peintures pariétales exceptionnelles figurent dans de nombreux manuels d'histoire. Apparue dans le nord de l'Espagne et le sud-ouest de la France il y environ 20 000 ans, elle s'est maintenue pendant près de cinq millénaires et n'a disparu, ou ne s'est

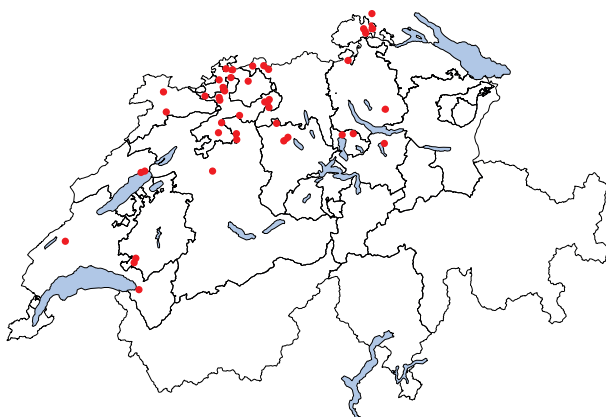


Les fouilles du Kesslerloch en 1902. Malgré les recherches très étendues qui y ont été menées à partir de 1873, il subsiste des surfaces non perturbées à l'extérieur de la cavité comme l'ont révélé des carottages réalisés entre 1980 et 1982.



La grotte de Kohlerhöhle a été fouillée entre 1934 et 1938. Les niveaux magdaléniens se répartissaient dans une couche d'une épaisseur moyenne de 40 cm. À la fin de la fouille, tous les déblais ont été tamisés à l'eau, ce qui a permis de récolter une abondante industrie lithique et osseuse.

Carte de répartition des sites magdaléniens découverts à ce jour en Suisse (voir p. 153).



transformée, qu'après un brusque réchauffement climatique survenu il y a 14 700 ans. C'est aux alentours de cette date que les températures moyennes annuelles se sont subitement élevées de 5 °C, entraînant une profonde transformation de la flore et de la faune, ce qui a exigé l'adaptation des populations humaines à un nouvel environnement.

Ce livre présente l'état des connaissances actuelles sur les populations magdaléniennes et l'environnement dans lequel celles-ci ont évolué. Il s'appuie sur les recherches récentes, en particulier les fouilles réalisées dans les années 1980 en bordure du lac de Neuchâtel, mais aussi sur les informations issues de la cinquantaine de gisements magdaléniens explorés en Suisse depuis le 19^e siècle. Il tente de donner une vue d'ensemble des divers aspects du mode de vie qui caractérisent ces sociétés dont le système de subsistance était entièrement basé sur la chasse.

Des recherches longtemps focalisées sur les grottes

En Suisse, comme dans le reste de l'Europe, les recherches sur le Paléolithique se sont longtemps focalisées sur les grottes et abris-sous-roche car, très tôt, ces cavités ont été identifiées comme propices à la conservation de vestiges préhistoriques. Leur fréquente réoccupation et les importantes séquences sédimentaires qu'ils renferment parfois ont permis de retracer la succession dans le temps des différentes industries et d'établir le cadre chronoculturel dans lequel elles ont évolué.

À la fin du 19^e siècle, et jusqu'au milieu du 20^e, les fouilles étaient habituellement exécutées par des passionnés d'histoire et d'archéologie venant d'horizons très divers : enseignants, médecins, géologues, hommes d'église ou notables disposant de ressources financières leur permettant d'employer des ouvriers de fouille. Les recherches ont surtout été menées dans l'arc jurassien, riche en cavités, plus spécialement dans les cantons de Soleure, Bâle-Campagne et Schaffhouse. À la même époque, d'importantes fouilles étaient également menées par des chercheurs genevois dans une dizaine d'abris-sous-bloc au pied du mont Salève (commune d'Étembières, F), repérés à l'occasion de l'exploitation de carrières de calcaire. Réalisées selon les méthodes de leur temps, ces premières fouilles ont permis de poser les bases de la préhistoire régionale, mais le manque de précisions sur le contexte stratigraphique des vestiges récoltés limite les enseignements que l'on peut tirer de ces recherches anciennes.

Peu à peu, les archéologues ont pris conscience des destructions irrémédiables occasionnées par les fouilles elles-mêmes et du caractère non renouvelable des données archéologiques. Entre le début des années 1960 et aujourd'hui, presque tous les cantons se sont dotés d'un service d'archéologie et ont mis en place de nouveaux instruments législatifs pour mieux protéger les sites préhistoriques. La plupart de ces services estiment aujourd'hui avec raison qu'il est plus important de protéger les sites en grotte et abris-sous-roche que d'en autoriser la fouille.



Plusieurs abris-sous-bloc ont été fouillés à partir des années 1830 dans les carrières du Salève au sud-est de la ville de Genève. Burkhard Reber, au centre de l'image devant l'abri Thioly (vers 1890), tenta en vain de protéger ces gisements exceptionnels.



Les fouilles entreprises entre 1891 et 1892 au pied de la falaise du Schweizersbild ont livré des témoins d'occupations magdaléniennes qui se répartissent au sein d'une couche d'une épaisseur moyenne de 30 cm.



Le site de Moosbühl fouillé en 1960 sous la direction de Hanni Schwab, avec l'aide d'écoliers, témoigne de la première fouille préventive semi-professionnelle réalisée sur un site magdalénien en Suisse.



Vue actuelle du site magdalénien de Rheinfelden-Eremitage fouillé en 1930. Lors de la construction de l'autoroute A3 dans les années 1960 à proximité du site aucun sondage n'a été réalisé pour chercher la suite éventuelle des niveaux d'occupation de ce campement de plein air qui était exceptionnellement bien conservé.

Émergence de l'archéologie préventive

À partir du dernier quart du 20^e siècle, une prise de conscience accrue de la destruction massive de sites archéologiques par les travaux d'aménagement du territoire a conduit au développement d'une archéologie de sauvetage qui s'est progressivement muée en archéologie préventive soucieuse d'assurer une meilleure protection du patrimoine archéologique. Cette dernière consiste à évaluer le potentiel archéologique des terrains concernés par des aménagements et à prendre des mesures pour protéger les vestiges qui s'y trouvent préservés. Dans cette optique, ne sont réalisées des fouilles archéologiques que sur les sites dont la conservation sur place s'avère impossible.

Plusieurs opérations réalisées sur des sites du Paléolithique supérieur illustrent cette évolution dans les pratiques de terrain. Ainsi, en 1930, c'est l'aménagement d'une route à Rheinfelden qui a conduit à la découverte d'une importante station de plein air magdalénienne comprenant un niveau d'occupation structuré, fouillé sommairement pendant une quinzaine de jours sous la direction du curé Hans Rudolf Burkart. À quelques kilomètres de là, des travaux de terrassement réalisés à Zeiningen en 1972 pour la construction de l'autoroute A3 ont mis au jour une autre station de plein air datant très probablement du Paléolithique supérieur. Ce gisement a seulement fait l'objet d'un rapide ramassage des vestiges lithiques par des élèves de Werner Brogli, instituteur et prospecteur assidu dans cette région, et l'attribution culturelle des 800 artefacts recueillis à cette occasion ne peut être déterminée précisément dans l'état actuel. Les conditions de découverte de ce site montrent qu'au début des années 1970 la protection du patrimoine n'était pas encore pleinement intégrée dans ces projets d'aménagement, alors qu'un arrêté fédéral datant du 13 mars 1961 prévoyait pourtant déjà la prise en charge financière des investigations archéologiques par le budget des routes nationales.

C'est le site de Moosbühl qui peut être considéré comme le premier gisement magdalénien à avoir fait l'objet d'une véritable fouille préventive dirigée par des archéologues professionnels. Répertorié depuis 1860, il avait été sondé à plusieurs reprises dans les années 1920, mais c'est en 1960

que Hanni Schwab y effectua une fouille systématique préalablement à l'aménagement d'un chemin rural. Les moyens accordés à ces travaux étaient toutefois encore limités et les investigations n'ont pu aboutir à une étude approfondie.

Dans les années 1980-1990 enfin, deux sites magdaléniens découverts en bordure du lac de Neuchâtel (Champréveyres et Monruz) et un autre en Ajoie (Alle-Noir Bois), ont été fouillés respectivement dans le cadre de la construction des autoroutes A5 et A16. Pour la première fois, des gisements paléolithiques ont alors pu être étudiés avec des moyens financiers appropriés, prélevés sur les fonds de l'Office fédéral des routes.

Bien que les diagnostics archéologiques préalables aux travaux d'aménagement du territoire aient multiplié les découvertes, les sites datant du Paléolithique restent rares en Suisse, probablement en raison de la difficulté de détecter ces traces fugaces et du faible nombre d'archéologues spécialisés dans les périodes les plus anciennes de la préhistoire. Pourtant, il est important de disposer d'observations récurrentes et d'un maillage serré de gisements de même date pour rendre compte de la diversité des comportements humains et pour aborder des questions complexes touchant aux modalités d'occupation et d'exploitation des territoires, à la délimitation des groupes régionaux, aux circuits d'échanges et à la dynamique du peuplement.



Le site magdalénien de Champréveyres a été découvert dans une tranchée de drainage en marge de la fouille d'un vaste habitat datant de l'âge du Bronze.



Les sites magdaléniens de Monruz et Champréveyres mis au jour sur la rive nord du lac de Neuchâtel sont apparus à deux mètres sous le niveau actuel du lac. Dans le secteur de Monruz, le tissu urbain très dense avait empêché la réalisation de sondages archéologiques préalables aux travaux, ce qui a conduit à une intervention d'urgence.

Spectaculaire déplacement du site de Monruz

Le site magdalénien de Monruz a été découvert lors de travaux de terrassement réalisés pour la construction de l'autoroute A5. Afin de pouvoir être fouillée dans de bonnes conditions, une partie du gisement fut prélevée en bloc. Cette opération réalisée en 1990 nécessita la mise en commun de nombreux savoir-faire pour assurer le bon déroulement du déplacement sans perturber le niveau archéologique. Une surface de 66 m², particulièrement riche en vestiges et destinée à être soulevée en un seul bloc, fut « mise en boîte » en mettant en œuvre des techniques employées habituellement pour percer des tunnels dans des terrains meubles ou consolider des sous-voies. Après réalisation d'un caisson de palplanches métalliques disposées verticalement autour du volume à prélever, une plateforme horizontale constituée de palplanches et de tubes en acier (DN 600 mm) a été intro-

duite par battage pneumatique à environ 1 m sous le niveau magdalénien. Deux tubes supplémentaires (DN 800 mm) ont ensuite été enfoncés transversalement sous cette plateforme, puis remplis de béton armé pour pouvoir supporter une charge de 400t. Soulevé au moyen de quatre paires de vérins hydrauliques mobiles installés sur des rails de guidage, le bloc fut ensuite déposé sur une remorque à plateforme surbaissée composée de quatre remorques assemblées. Deux engins de traction et deux de poussée ont déplacé ce convoi exceptionnel sur un parcours d'un kilomètre avant de déposer le caisson hors de l'emprise de l'autoroute. Cette solution constitue un bon exemple d'une intervention d'archéologie préventive réussie qui a permis de documenter un site exceptionnel tout en évitant des retards dans l'avancement du chantier.



Fouille d'urgence du site magdalénien de Monruz pendant les travaux de terrassement autoroutiers en 1990. La surface rectangulaire recouverte par du géotextile correspond à celle qui a été déplacée en bloc.



Chargement du caisson renfermant une partie du site magdalénien de Monruz (dimensions du bloc : 6 x 11 m). Le caisson de palplanches est fixé à un portique de levage qui repose sur deux rangées de quatre vérins accouplés prenant appui sur des rails de translation.



Le site de Monruz en cours de fouille en 1991. Le dégagement des vestiges archéologiques s'est effectué en respectant la topographie du niveau d'habitat ; tous les vestiges ont été enregistrés en 3D. Ces techniques font aujourd'hui partie des standards méthodologiques mis au point dans les années 1960 sur le site magdalénien de Pincevent (F) par André Leroi-Gourhan et son équipe.

Des découvertes inattendues

La découverte des campements magdaléniens de Champréveyres (1983) et Monruz (1986), en bordure du lac de Neuchâtel, résulte de la mise en œuvre d'une archéologie planifiée en amont de la construction de l'autoroute A5. Le premier de ces deux sites était totalement inattendu car aucun gisement magdalénien n'était alors connu dans cette région et l'on pensait que le territoire de la Suisse n'avait été colonisé qu'à un stade tardif de cette culture. Il était en outre communément admis qu'à la suite de la fonte des glaciers qui avaient envahi le Plateau suisse, les lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat ne formaient qu'un seul « Grand lac de Soleure » s'étendant jusqu'à Wangen sur l'Aar. Selon cette théorie, un vaste plan d'eau s'élevait alors plusieurs mètres au-dessus du niveau actuel des trois lacs, ce qui était incompatible avec l'existence d'un habitat magdalénien à deux mètres sous le niveau d'étiage du lac de Neuchâtel.

Ces deux découvertes montrent que la carte de répartition actuelle des gisements magdaléniens comporte certainement de nombreuses lacunes. La situation, aujourd'hui sous le niveau du lac de Neuchâtel, des deux stations permet en effet de présager l'existence d'autres gisements de la même époque dans la région des Trois-Lacs impossibles à détecter avec les méthodes de prospection traditionnelles. Il pourrait en être de même en bordure d'autres lacs des contreforts alpins, comme ceux de Constance, de Zurich et du Léman, qui n'ont à ce jour livré aucun témoin d'occupation attribuable à la culture magdalénienne.



Elisabeth Schmid a enseigné la préhistoire à la faculté des sciences de l'Université de Bâle entre 1951 et 1982. Pionnière de l'archéozoologie, de la sédimentologie, de la malacologie et de l'archéopétrographie, elle a mis en pratique une approche multidisciplinaire intégrée et développé des méthodes permettant de mieux comprendre les sociétés préhistoriques.

Les sites exceptionnels de Monruz et Champréveyres ont ainsi apporté de nombreuses données nouvelles permettant non seulement de mieux comprendre la recolonisation du pays après la fonte des glaciers mais aussi de préciser la fonction de certains sites. Ainsi, par exemple, il a pu être démontré que ces deux stations n'étaient pas des campements spécialisés dans la pêche comme leur emplacement à proximité de l'eau aurait pu le suggérer mais des endroits où l'on chassait le cheval, le renne et de nombreux autres animaux, tandis que la capture du poisson n'y jouait qu'un rôle marginal. Fouillés et étudiés dans de bonnes conditions, ils occupent une place particulière dans l'histoire de la recherche car ils ont relancé de nombreuses études fructueuses sur le Magdalénien en Suisse.

Une approche interdisciplinaire

L'archéologie préhistorique fait appel à de nombreuses disciplines qui contribuent à interpréter les faits observés. Cette approche interdisciplinaire connaît une longue tradition en Suisse, notamment en raison de l'existence d'un grand nombre de stations lacustres du Néolithique et de l'âge du Bronze. Ces habitats complexes, préservés dans des milieux humides qui offrent de bonnes conditions de conservation aux restes organiques ne peuvent en effet être étudiés que par la mise en œuvre d'une approche pluridisciplinaire. Le nombre de disciplines auxquelles il est fait appel ne cesse d'augmenter et il est aujourd'hui normal d'intégrer, dès la phase terrain, l'étude des conditions d'enfouissement des sites (sédimentologie, taphonomie), l'analyse des vestiges osseux (archéozoologie), des restes botaniques (anthracologie, palynologie, carpologie) et des mollusques (malacologie), pour n'évoquer que quelques-unes des études paléoenvironnementales les plus courantes.

Les méthodes d'analyse appliquées aux objets archéologiques – typologie, technologie et tracéologie – ont elles aussi été développées et permettent de mieux comprendre les modes de production et d'utilisation des industries lithiques et osseuses. Ainsi, par exemple, le remontage systématique des silex taillés et des pierres de foyer est devenu une pratique habituelle qui vise à comprendre la dynamique spatiale des campements et le processus de formation des sols d'habitat. De même l'analyse pétrographique, entreprise dans l'objectif d'identifier la provenance des différentes roches utilisées

pour reconstituer les circuits d'échanges, fait aujourd'hui souvent partie intégrante de l'étude des industries lithiques. Menées conjointement à une démarche expérimentale, ces méthodes permettent d'asseoir les interprétations sur une base solide d'observations récurrentes et reproductibles expérimentalement.

Enfin, il est utile de rappeler que l'acte de fouille est une opération qui doit être parfaitement maîtrisée car les interprétations des données archéologiques restent fortement tributaires des techniques utilisées. C'est de cette première étape de la recherche que dépend en effet la pertinence des résultats, aucun retour à la source n'étant possible pour vérifier une observation mal documentée sur le terrain, puisque les sites sont détruits au fur et à mesure de l'avancement de la fouille.

Identité culturelle du Magdalénien

La culture magdalénienne est définie à partir d'un ensemble de vestiges matériels (industrie lithique, industrie osseuse, éléments de parure) et de manifestations artistiques que l'on retrouve sur une grande partie de l'Europe occidentale, centrale et orientale. Elle a été reconnue pour la première fois en 1863 dans l'abri de la Vache en Dordogne qui en est devenu le site éponyme. Les groupes qui la composaient occupaient des écosystèmes variés mais surtout de milieu ouvert ou seulement faiblement boisé. Leur économie reposait en grande partie sur les ongulés, dont le renne, le cheval, le bison, le cerf, l'antilope saïga et le bouquetin, présents dans des proportions variables selon les différentes aires géographiques. Les Magdaléniens avaient donc adapté leurs pratiques de chasse à des environnements et des faunes variés. La non-spécialisation sur un gibier particulier leur permettait d'exploiter un large spectre d'animaux intégrant, en plus des ongulés, un cortège de mammifères de petite taille, des oiseaux et des poissons.

L'industrie lithique est caractérisée par un débitage laminaire et un outillage composé principalement, en ce qui concerne les outils domestiques, de burins, de grattoirs et de perçoirs ainsi que de lamelles à bord abattu auxquelles se joignent divers autres types d'armatures de chasse, comme les triangles scalènes, les pointes à dos anguleux et les pointes



Sol de Monruz en cours de décapage à partir d'un plancher surélevé installé sur des tubes d'échafaudage.



Grandes baguettes demi-rondes à tubérosités provenant de la grotte du Kesslerloch (longueur 16,5 cm).



Deux pointes de sagaies et industrie lithique provenant du niveau magdalénien de la grotte de Birseck-Ermitage. Les petites armatures triangulaires (dernière pièce en bas) caractérisent l'un des techno-assemblages du Magdalénien suisse. (longueur de la sagaie de gauche: 23,5 cm)

à cran selon les différents techno-assemblages attestés. L'industrie sur os comporte des aiguilles à chas et des poinçons, tandis que l'industrie sur bois de renne regroupe surtout diverses pointes de sagaies, des bâtons percés, des propulseurs et des ciseaux. Le prélèvement des baguettes-support destinées au façonnage des aiguilles en os ou des têtes de sagaies en bois de renne était réalisé au moyen d'une technique caractéristique du Magdalénien : le double rainurage parallèle, dont on trouve de nombreux déchets de travail.

L'objet le plus emblématique du Magdalénien est la sagaie, arme de jet composite qui était tirée au moyen d'un propulseur. Lorsque les pointes en bois de renne ne sont pas conservées, les pièces lithiques caractéristiques qui en subsistent sont les lamelles à bord abattu. Celles-ci sont généralement très abondantes et représentent souvent plus de 60 % de l'outillage en silex. Ce sont de minces éclats allongés présentant deux bords parallèles dont l'un est brut tandis que l'autre est

L'indispensable tamisage

Sans la pratique systématique du tamisage, les sites magdaléniens seraient amputés d'une source d'information majeure. Ainsi, par exemple, pour récupérer les fines aiguilles à chas en os, souvent fragmentées et difficiles à repérer à la fouille manuelle, les sédiments prélevés par quart de mètre carré doivent être tamisés à l'eau sur des mailles de 1 mm. Les fragments récoltés permettent alors à localiser les emplacements où étaient réalisés des travaux de couture. Le tamisage permet en outre de recueillir de nombreux autres vestiges de petites dimensions comme les chutes d'affûtage des burins, les éclats de retouche des grattoirs et les petits éléments de parure perdus accidentellement, comme les coquillages percés et les incisives de renne sciées. À Champprévayres et Monruz, il a pu être montré que près de 50% des lamelles à bord abattu

proviennent du tamisage, ce qui montre à l'évidence l'importance de cette pratique même lorsque les conditions de fouille sont optimales. Cette méthode permet également de récupérer des os de petits mammifères – lièvres et marmottes, par exemple – d'oiseaux et de poissons qui complètent ainsi le spectre de la faune chassée et pêchée. Les dents de lait des animaux juvéniles, dont la plupart sont également recueillies au tamisage, fournissent quant à elles de précieuses indications sur la saison d'occupation des sites et permettent de déterminer si un endroit a été fréquenté à différents moments de l'année ou s'il l'a toujours été à la même période. Ces différentes catégories de micro-restes précisent ainsi les activités qui se sont déroulées dans les campements et contribuent grandement à la compréhension du gisement archéologique.

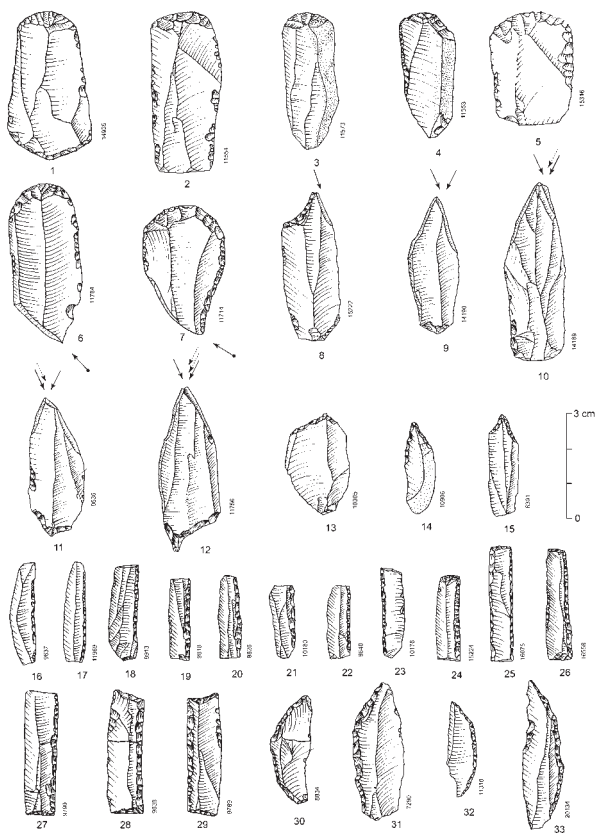


a) vertèbres de poissons,
b) fragments d'aiguilles en os,
c) incisives de renne sciées.



Le tamisage à l'eau des sédiments est une opération cruciale dans les sites paléolithiques. Il est généralement pratiqué à travers trois tamis superposés respectivement de 10 mm, 3 mm et 1 mm d'ouverture de maille.

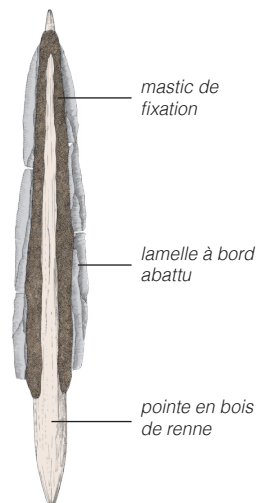
Panoplie de l'industrie lithique provenant de la grotte de Rislisberg : grattoirs, burins, perçoirs, lamelles à bord abattu, pointes à dos courbe.



Bâton percé trouvé dans l'abri Taillefer, l'un des sites découverts lors de l'exploitation des carrières du Salève (Étrembières, F). Ces instruments servaient probablement à redresser à chaud les hampes en bois végétal des sagaies et les pointes en bois de renne (longueur : 20,5 cm).

modifié par une retouche abrupte pour pouvoir être collé sur le fût de la pointe en bois de renne. Ces têtes de sagaies et leurs modes de fixation sur la hampe ont fait l'objet de transformations tout au long du Magdalénien. Elles peuvent comporter divers aménagements de la base et comprendre ou non un sillon d'insertion pour les lamelles à bord abattu. D'autres caractéristiques morphologiques et dimensionnelles permettent de distinguer des sagaies courtes à long biseau simple, des sagaies élancées de section ronde, ovale ou rectangulaire, à biseau double, des baguettes demi-rondes et des pointes barbelées à un ou deux rangs de barbelures. Ces variations permettent d'identifier différentes entités chrono-culturelles qui ont existé au cours des cinq millénaires qu'a duré la tradition magdalénienne.

Les industries recueillies dans des sites magdaléniens très éloignés géographiquement les uns des autres partagent de nombreux traits, jusque dans les schémas de fabrication et le style des productions. Comme l'illustrent de manière exemplaire des baguettes demi-rondes décorées de petites tubérosités trouvées dans les grottes du Kesslerloch et de Freudenthal et celles, très similaires, recueillies dans la grotte d'Isturitz dans les Pyrénées-Atlantiques, un même type d'objet peut ainsi se retrouver presque à l'identique dans les Pyrénées et dans le nord de la Suisse. Relié au Rhône, au Rhin et au Danube, qui constituaient des axes de circulation majeurs et ont contribué aux échanges de biens, à la diffusion des idées, des techniques et des populations, le Plateau suisse occupait manifestement une position charnière au sein de la vaste aire d'occupation magdalénienne. Mais au-delà d'un fonds culturel commun à l'ensemble du Magdalénien, il existe certaines catégories de vestiges qui connaissent des distributions géographiques plus restreintes et qui montrent qu'il ne s'agissait sans doute pas d'un ensemble parfaitement homogène mais d'un agencement de différents groupes, possédant chacun ses spécificités. Les matières premières utilisées pour la fabrication des outils et les objets de parure permettent d'ébaucher les contours de ces sous-entités régionales.



Reconstitution d'une pointe de sagaie armée de lamelles à bord abattu. Ces pointes étaient réalisées en bois de renne, matériau qui offre une bonne résistance à l'impact. Les armatures lithiques étaient destinées à ouvrir une large plaie au moment de pénétrer le corps de l'animal.



Reconstitution expérimentale de tir au propulseur.

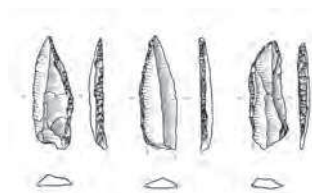




La grotte de Birseck-Ermitage a été fouillée jusqu'au substrat rocheux entre 1910 et 1914, en à peine 25 jours. Au sein d'une couche de limon à rares cailloutis d'une épaisseur de plus d'un mètre ont été individualisés un niveau magdalénien à triangles et un niveau azilien à galets peints.

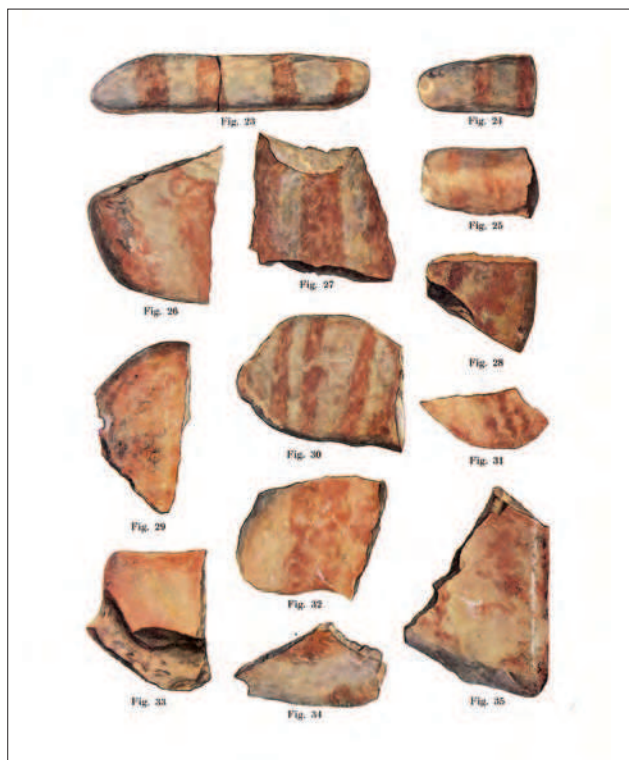
Transition vers l'Azilien

La fin du Magdalénien coïncide avec le réchauffement climatique qui a eu lieu il y a 14 700 ans et qui a profondément transformé la flore et la faune. Très rapidement, les animaux caractéristiques de milieux ouverts – comme le renne et le bison – ont été supplantés par le cerf et le sanglier mieux adaptés aux environnements boisés qui se sont progressivement développés. L'équipement domestique et de chasse a également changé et c'est à cette époque que l'arc s'est répandu à travers toute l'Europe. Cette arme nouvelle, avec laquelle on tirait désormais des flèches, fut une invention majeure qui a rapidement entraîné l'abandon des sagaies tirées au propulseur. Si l'on ne trouve plus alors ni pointes en bois de renne, ni bâtons percés ni propulseurs, les harpons en bois de cervidé, en revanche, destinés à la pêche ou à la chasse au gibier d'eau persistent. Les aiguilles en os disparaissent elles aussi, possiblement remplacées par des aiguilles en bois ou abandonnées au profit d'autres instruments de couture. Les techniques de taille du silex sont simplifiées, probablement parce qu'il n'y a plus besoin de fabriquer des supports laminaires aux bords parallèles. Les grattoirs sont fortement raccourcis par rapport à ceux du Magdalénien, ce qui suggère que ces outils sont maintenant insérés dans des manches en bois. De même les éléments lithiques, qui arment les hampes de flèches en bois, sont des pointes axiales à dos courbe fixées à l'extrémité du trait, mais parfois encore montées en association avec des lamelles à bord abattu collées sur le fût, comme auparavant. Toutes ces transformations ont conduit à regrouper les ensembles archéologiques à pointes à dos courbe et grattoirs courts, dans lesquels le renne est absent, sous la désignation d'Azilien, en référence à la grotte du Mas d'Azil, en Ariège, qui renferme d'épaisses couches d'occupation ayant servi à définir la culture succédant au Magdalénien.



Pointes à dos courbe provenant du niveau azilien de l'Abri de la Cure, à Baulmes.

Il est actuellement impossible de savoir si le changement dans l'équipement de chasse est dû à l'arrivée de nouvelles populations ou s'il est simplement la conséquence de la diffusion d'une nouvelle arme accueillie favorablement par toutes les populations magdaléniennes. Il est certain que le développement de la forêt exigeait de nouvelles stratégies de chasse mais ces adaptations n'expliquent pas



Galets peints datant de l'Azilien trouvés dans la grotte de Birseck-Ermitage.

les changements dans d'autres domaines comme la forte réduction des manifestations artistiques. Les populations magdaléniennes qui vivaient au sud des Pyrénées habitaient, depuis longtemps déjà, des environnements partiellement boisés et chassaient essentiellement du cerf et non du renne comme au nord des Pyrénées. Il est donc probable que les changements importants constatés dans les manifestations artistiques à partir de 14 700 reflètent de profondes mutations dans le système de pensée et dans l'organisation sociale des populations. Les thèmes décoratifs de l'Azilien se limitent pour la plupart à des séries de points et de traits, peints ou gravés, réalisés sur des galets dont de nombreux exemplaires ont été trouvés dans la grotte de Birseck-Ermitage. On peut penser que l'arc, cette arme très performante, a joué un rôle important en transformant le rapport plurimillénaire que les humains avaient entretenu jusque-là avec les animaux et le monde qui les entourait.

Mauvaise rencontre dans la grotte du Bichon

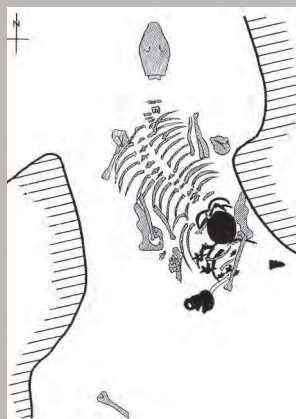
C'est en tentant de désobstruer un étroit passage dans la grotte du Bichon (La Chaux-de-Fonds) que des spéléologues ont découvert, en 1956, les squelettes entremêlés d'un homme et d'un ours brun associés à plusieurs armatures de flèches caractéristiques de la culture azilienne. Au moment de la découverte, ils étaient loin d'imaginer qu'on allait un jour pouvoir confirmer leur hypothèse première selon laquelle il devait s'agir d'un accident de chasse. Ce n'est que trente-cinq ans plus tard, au cours d'un réexamen des restes osseux de l'ours, que l'archéozoologue Philippe Morel a découvert deux fragments de silex fichés dans une vertèbre cervicale de l'animal, ce qui étayait de façon décisive la supposition des spéléologues.



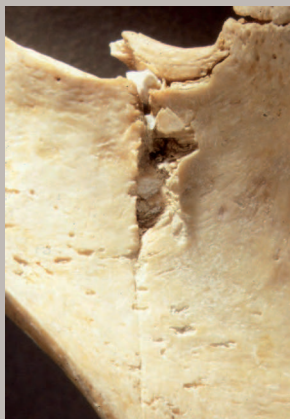
Entrée de la grotte du Bichon.

La reprise des fouilles en 1991 a permis de récupérer d'autres vestiges osseux appartenant à ces deux squelettes, ainsi que des armatures de projectile supplémentaires (26 au total) et des charbons de bois. Ces derniers démontrent qu'un feu avait été allumé à l'entrée de la grotte. Les études anthropologiques et archéozoologiques ont révélé que le squelette humain était celui d'un jeune homme âgé d'une vingtaine d'années et que celui de l'ours appartenait à une femelle d'environ six ans.

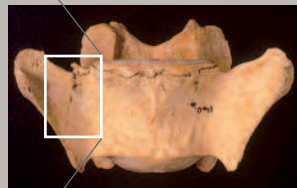
Le scénario le plus probable pour expliquer cette association particulière est celui d'un accident de chasse au cours duquel le jeune homme et l'animal auraient péri ensemble. Le chasseur, après



Plan des deux squelettes trouvés à l'intérieur de la grotte. En gris le squelette de l'ours, en noir le squelette du jeune homme.



Vertèbre cervicale de l'ours dans laquelle sont fichés deux fragments de silex.





L'homme du Bichon représente la population azilienne en Suisse. Celle-ci est vraisemblablement issue de la population magdalénienne.



Le crâne de l'ours du Bichon.

avoir essayé d'enfumer l'animal blessé pour le faire sortir de la grotte, se serait aventuré au fond de la cavité, croyant l'ours mort. Dans l'étroite salle souterraine, l'animal aurait alors infligé un coup mortel à son agresseur, et tous deux auraient succombé à leurs blessures. D'après les datations au radiocarbone obtenues à partir de plusieurs échantillons d'os prélevés sur les deux squelettes, l'accident s'est produit il y a environ 13700 ans.

En 2013 le squelette de l'homme du Bichon a fait l'objet d'une analyse ADN réalisée dans le cadre d'une vaste étude sur le génome des populations préhistoriques en Europe. L'échantillon a été prélevé dans l'os particulièrement compact qui entoure l'oreille interne. Grâce aux condi-

tions de température fraîches et stables à l'intérieur de la grotte, l'os et le matériel génétique y inclus étaient spécialement bien conservés. Plus de 70 % de l'ADN initialement présent a pu être séquencé, ce qui est exceptionnel pour un squelette aussi ancien. Cette étude a révélé que l'homme du Bichon se rattache à la population des « chasseurs-cueilleurs occidentaux » en ligne directe des premiers « hommes anatomiquement modernes » qui se sont répandus en Europe il y a environ 45000 ans où ils ont remplacé les néandertaliens. Cependant, dans la population européenne actuelle il ne reste quasi plus de traces des variantes génétiques (haplotypes) de l'homme du Bichon, car diverses vagues d'expansion humaines ultérieures ont presque entièrement remplacé ces chasseurs-cueilleurs.

Le décodage de certains gènes a par ailleurs permis de préciser que la peau de l'homme du Bichon était nettement plus sombre que celle des populations européennes ultérieures, que ses yeux étaient bruns et ses cheveux foncés à noirs. De plus, à l'âge adulte, son système digestif aurait été incapable de digérer le lait parce qu'il ne possédait pas la modification génétique nécessaire ; cette mutation n'est probablement apparue qu'au Néolithique, avec l'élevage des animaux domestiques.



Cinq pointes à dos courbe et dix lamelles à bord abattu qui se trouvaient mêlées aux os des deux squelettes.



*Glacier du Tsanfleuron dans les Alpes valaisannes.
Des saules rampants et d'autres espèces colonisatrices se développent
sur les sols minéraux bruts après la fonte des glaces.*

Un paysage sans arbres

Dans la steppe-toundra dépourvue d'arbres, qui caractérisait le paysage suisse il y a 15 000 ans, il était aisé de s'orienter sur de vastes espaces. Le territoire se présentait alors comme un environnement très ouvert, fortement structuré par les chaînes de montagnes et d'autres reliefs marquants, parsemé d'innombrables blocs erratiques abandonnés lors du recul des glaciers. De nombreux plans d'eau et marais encadrés par des moraines s'étaient formés après la fonte des glaces et de puissantes rivières en tresses traversaient le Plateau. Les pistes empruntées régulièrement par les grands herbivores – chevaux, bisons et rennes – avaient imprimé un réseau de sentiers bien visible dans le tapis végétal ras, ce qui jouait probablement un rôle important pour la chasse. Tous ces éléments formaient d'excellents repères visuels qui facilitaient les déplacements des populations magdaléniennes hautement mobiles.



Le saule à feuilles émoussées est une plante ligneuse caractéristique de la végétation tardiglaciaire en Suisse.

Bien que le milieu naturel n'ait pas encore été transformé de manière substantielle par l'action humaine, il n'était cependant pas totalement vierge de tout impact anthropique. C'est pourquoi le concept de paysage « culturel » s'applique probablement déjà au paysage de cette période ancienne de la préhistoire. Comme le terrain était gelé en profondeur une bonne partie de l'année, les interventions humaines restaient superficielles et il était impossible de creuser, par exemple, des fosses de piégeage pour capturer le gibier ou aménager des habitations semi-enterrées. Du fait de la rareté du bois, seules des constructions légères pouvaient être érigées à la surface du sol.



Le petit lac de Gerzensee dans les Préalpes bernoises a livré une séquence tardiglaciaire de référence majeure qui retrace l'évolution de la végétation et du climat depuis la fonte des glaciers jusqu'à aujourd'hui.

Des pierres pouvaient par ailleurs être utilisées pour caler la base des couvertures de tente, ou pour construire des alignements destinés à canaliser et orienter le gibier, ou encore pour aménager des postes d'embuscade de chasse. On peut aussi envisager que des pierres aient été disposées intentionnellement dans le paysage pour transmettre diverses informations, comme cela est attesté encore de nos jours par exemple au Groenland.

Des archives botaniques et climatiques exceptionnelles

Les lacs et marais constituent des archives naturelles exceptionnelles car au fil des millénaires d'épaisses couches de sédiments renfermant des pollens et d'autres restes organiques s'y sont déposées. Répartis sur tout le territoire helvétique, ils permettent d'étudier l'évolution du climat et de la végétation depuis le dernier maximum glaciaire jusqu'à nos jours. Dans cet objectif, la recherche interdisciplinaire a été poussée de plus en plus loin, associant les études botaniques (pollens et macrorestes végétaux) à celles de la faune (mollusques et insectes) et intégrant aussi des analyses sédimentologiques ainsi que diverses analyses physico-chimiques, comme l'étude des variations des isotopes de l'oxygène. Parallèlement, pour mieux maîtriser la chronologie des changements observés, de grandes séries de datations au radiocarbone ont été effectuées sur des séquences à haute résolution stratigraphique. Celles-ci permettent de corréliser les changements environnementaux observés en Suisse avec les événements climatiques globaux enregistrés dans les glaces polaires et les dépôts marins. Ces travaux ont été particulièrement fructueux pour la période du Tardiglaciaire, c'est-à-dire celle qui suit la fonte des glaciers sur le Plateau suisse il y a environ 18 000 ans et qui se termine au début de notre interglaciaire actuel – l'Holocène – il y a 11 700 ans. Ce sont plusieurs dizaines de séquences sédimentaires qui ont été analysées au cours des cinq dernières décennies et qui livrent aujourd'hui des données paléoécologiques détaillées, donnant une vision nuancée du processus de recolonisation végétale dans les différentes aires géographiques du pays et aux différents étages altitudinaux. On peut ainsi citer les lacs de Lobsigensee, Gerzensee, Soppensee et Rotsee pour

La Suisse au dernier maximum glaciaire

Il y a environ 28 000 ans, plusieurs langues glaciaires envahissaient progressivement l'avant-pays alpin. À leur stade d'avancement maximal, il y a 24 000 ans, les glaciers avaient atteint Schaffhouse au nord, et Wangen sur l'Aare à l'ouest. Plusieurs calottes glaciaires recouvraient également le Jura, rendant cet arc montagneux inhabitable pour les humains comme pour les animaux. Par endroits, les accumulations de glace atteignaient plus de 1000 m d'épaisseur et seuls quelques sommets - les *nunataks* - trop pentus pour que la neige puisse s'y fixer, dépassaient de la mer de glace. Du fait des énormes masses d'eau retenues à travers le monde dans les calottes polaires et les différents glaciers, le niveau de la mer s'était abaissé de 120 m. Après ce dernier maximum glaciaire, le niveau de la mer est remonté à nouveau progressivement pour atteindre son niveau actuel, l'Angleterre devenant une île il y a 9000 ans environ.

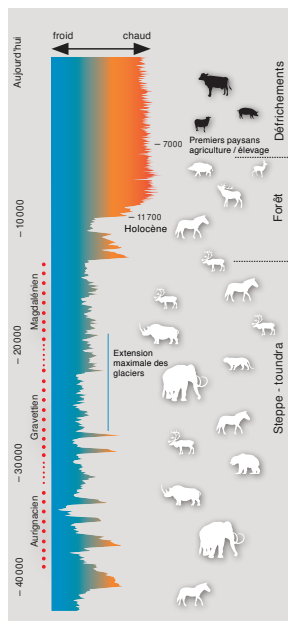
Malgré les conditions climatiques sévères qui régnaient sur le Plateau suisse au maximum glaciaire, les vestiges archéologiques trouvés dans plusieurs sites indiquent que les conditions environnementales permettaient une occupation humaine dans les zones restées libres de glaces. Ainsi, dans les grottes de Kastelhöhle Nord, Kohlerhöhle et Y-Höhle, localisées à quelques kilomètres seulement de l'aire d'extension maximale des



glaciers, des restes osseux ont produit des dates radiocarbone comprises entre 22 000 et 23 000 ans. Ces résultats montrent que les rennes, les chevaux et les humains trouvaient suffisamment de nourriture pour survivre dans cet environnement *a priori* hostile. La grotte de Kastelhöhle, fouillée en 1948, a livré une industrie lithique composée d'un peu plus de 200 pièces caractéristiques d'une tradition culturelle appelée Badegoulien (d'après un gisement situé dans le centre de la France) et qui précède le Magdalénien. Les matières premières siliceuses de ces artefacts sont essentiellement d'origine régionale et proviennent d'une distance de moins de 40 km, ce qui signifie que la population badegoulienne séjournait de façon régulière dans ce secteur. Il ne s'agissait donc pas de « pionniers » venus de loin pour chercher de nouveaux terrains de chasse ou fréquentant

La Suisse au dernier maximum glaciaire, il y a environ 24 000 ans. À quelques kilomètres de l'extension des glaciers, trois sites datant d'il y a 23 000 ans montrent que des rennes, des chevaux et des populations humaines vivaient dans la zone non recouverte par les glaces.

seulement occasionnellement ce territoire à la poursuite de gibier. Dans la grotte dénommée Y-Höhle, des spéléologues, qui exploraient un petit réseau karstique, ont trouvé un métatarsien de renne portant des traces de découpe laissées par un silex qui prouve que des chasseurs étaient établis dans cette région. Bien que la densité de population dans les zones non recouvertes de glace devait être très faible, la Suisse n'était donc pas entièrement désertée pendant la période de l'extension maximale des glaciers.



Courbe climatique restituée à partir des variations des isotopes de l'oxygène enregistrés dans les carottes de glace extraites au Groenland (GRIP) et position chronologique des différentes cultures du Paléolithique (seul le Magdalénien est attesté en Suisse).

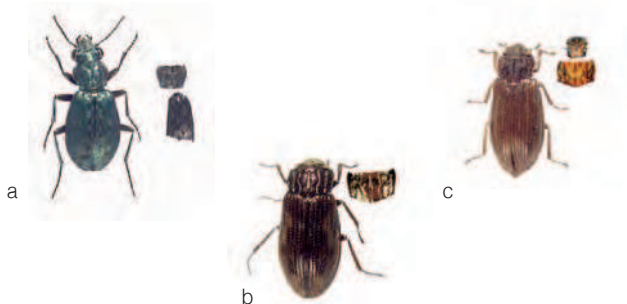
n'évoquer que quelques sites de référence qui ont contribué à mieux connaître l'environnement dans lequel ont évolué les populations magdaléniennes et aziliennes.

Un ensemble exceptionnel de macrorestes végétaux du Tardiglaciaire provenant de dépôts alluviaux dans la plaine de Vidy, au bord du Lac Léman, mérite une mention particulière. Lors de la construction de la station d'épuration des eaux de la ville de Lausanne, en 1962, a été dégagée une épaisse séquence de limons argileux gris-bleu dans lesquels étaient interstratifiées des lits de dépôts organiques contenant d'abondants restes botaniques sous la forme de fruits, de graines et de feuilles. La cinquantaine d'espèces végétales identifiées donne l'image d'une végétation au sein de laquelle se côtoient des espèces typiques des formations alpines et de la toundra scandinave. Parmi les feuilles se trouvent non seulement de nombreux exemplaires de la dryade à huit feuilles et du bouleau nain, deux espèces emblématiques de la fin de la dernière glaciation, mais également six espèces de saules : saule des montagnes, saule à dents courtes, saule herbacé, saule glabre, saule appendiculé et saule à feuilles émoussées. Seul le saule appendiculé est un arbuste dont les branches peuvent atteindre 1-4 mètres, les autres sont des sous-arbrisseaux dont les rameaux se développent à ras du sol et atteignent moins de 1 m de hauteur. Ce sont essentiellement ces espèces ligneuses qui étaient à disposition des Magdaléniens pour faire du feu.

Feuilles de différentes espèces de saules datant d'il y a 15000 ans. Elles ont été trouvées en 1962 au bord du lac Léman, à Lausanne-Vidy, lors de la construction de la station d'épuration de la ville de Lausanne.

- a) saule des montagnes;
- b) saule à dents courtes;
- c) saule glabre;
- d) saule appendiculé;
- e) saule herbacé;
- f) et g) saule à feuilles émoussées.





Trois espèces de coléoptères datant d'environ 16 000 ans, recueillis dans la séquence tardiglaciaire d'Hauterive/Rouges-Terres (à droite, le vestige archéologique; à gauche, un coléoptère de référence):

a) *Elaphrus lapponicus*;
b) *Helophorus glacialis*;
c) *Helophorus sibiricus*.
Leur aire de distribution circumpolaire actuelle contribue à restituer les conditions environnementales et climatiques au Magdalénien.

Un climat froid et sec

Pendant le Magdalénien, la température annuelle moyenne était d'environ 10 °C inférieure à celle actuelle, oscillant entre +10 °C en juillet et -20 °C en janvier. Ces estimations sont basées sur les variations du rapport des isotopes de l'oxygène ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) et sur les exigences écologiques des différentes espèces animales et végétales. D'après ces données, le climat peut être qualifié de continental, froid et sec, avec des précipitations réduites et de bonnes conditions d'ensoleillement. Nombre de cours d'eau étaient gelés en hiver mais la couverture neigeuse devait être réduite car un enneigement important aurait contraint les grands herbivores à entreprendre des migrations saisonnières, ce qui ne semble pas avoir été le cas. Les restes de chevaux et de rennes retrouvés dans les sites archéologiques témoignent en effet de la présence d'individus dont les âges d'abattage se répartissent sur l'ensemble du cycle annuel. Ces animaux étaient donc chassés aussi bien pendant la belle saison que pendant l'hiver. La répartition géographique des sites magdaléniens montre que les populations humaines avaient colonisé tous les espaces dans lesquels il y avait suffisamment de gibier, preuve qu'elles avaient adapté leur mode de vie à ces conditions climatiques très froides. Afin d'éviter une baisse de la température corporelle, les Magdaléniens devaient cependant se protéger par des habits chauds et une nourriture riche en graisse. L'absence de sites dans les Alpes et la Haute-Chaîne du Jura signifie probablement que ces zones étaient encore partiellement occupées par des glaciers ou que les pentes instables et faiblement végétalisées de ces massifs étaient difficiles d'accès et peu propices à la chasse.



Coquilles de mollusques issues la séquence tardiglaciaire d'Hauterive/Rouges-Terres caractéristiques d'une végétation pionnière et tolérantes d'un climat froid : *Pupilla alpicola* (à gauche) *Columella columella* (à droite).

Les fluctuations du Lac de Neuchâtel

À Hauterive/Rouges-Terres, à seulement 1 km du site magdalénien de Champprévèyres, les travaux d'autoroute menés dans les années 1990 en bordure du lac de Neuchâtel ont mis au jour une puissante séquence sédimentaire du Tardiglaciaire. Dans ces dépôts étaient conservés des pollens, des macrorestes végétaux, des mollusques et des insectes. L'étude interdisciplinaire menée sur ces sédiments a permis de reconstituer l'environnement naturel des chasseurs occupant les campements magdaléniens proches. À l'aide de plus de 200 datations radiocarbone intégrées à cette séquence, il a été possible de restituer avec une grande précision la courbe des fluctuations du lac de Neuchâtel pendant la période comprise entre 21 000 et 6000 avant le présent. La connaissance détaillée de ces variations est essentielle pour la détection de nouveaux sites préhistoriques en bordure de ce grand lac et assurer une meilleure protection à ces derniers.

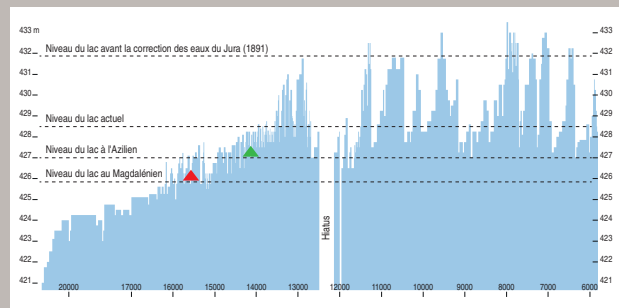
Le niveau actuel du lac situé autour de 429,30 m ne correspond pas à sa cote naturelle. Celle-ci a été abaissée artificiellement de près de 3 m à la fin du 19^e siècle par une série d'aménagements destinés à empêcher l'inondation régulière des terrains situés entre les lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat. Avant cette intervention de grande ampleur connue sous le terme de « Première correction des eaux du Jura », les variations du niveau de ces trois lacs subjurassiens étaient essentiellement déterminées par des facteurs climatiques.

Les études menées à Rouges-Terres ont précisé qu'il y a 21 000 ans, la cote du lac de Neuchâtel se situait autour de 421 m. Elle est ensuite remontée progressivement jusqu'à 426 m, il y a environ 16 000 ans. À l'époque pendant laquelle les campements magdaléniens et aziliens étaient installés sur le rivage, le niveau fluctuait fréquemment entre 426 et 427 m. Par la suite, il s'est élevé de



Extrait de la coupe stratigraphique d'Hauterive/Rouges-Terres montrant une alternance de fines bandes de dépôts organiques sombres et de dépôts lacustres et terrigènes plus clairs.

manière progressive, atteignant la cote de 428,50 m il y a 13 500 ans, puis 432 m il y a environ 12 800 ans. Suite à une nouvelle détérioration climatique signalée par un retour marqué du froid, la ligne de rivage est à nouveau redescendue jusqu'à 426,50 m il y a 12 000 ans. Enfin, lors du réchauffement climatique qui marqua le début de l'Holocène aux environs de 11 700 ans, le niveau est remonté de plus de 5 m pour atteindre la cote de 432,50 m, oscillant ensuite entre cette cote très élevée et des niveaux qui ne sont plus descendus en dessous de 427 m.



Les fluctuations du niveau du lac de Neuchâtel depuis la fonte des glaciers il y a 21 000 ans jusqu'à il y a 5400 ans environ.

Lente recolonisation par les plantes

Après la fonte des glaces, les sols minéraux nus ont progressivement été recolonisés par la végétation. Ce processus s'est effectué de manière plus ou moins synchrone sur une large partie du Plateau suisse et est subdivisé en plusieurs étapes. Comme le montrent les nombreuses séquences polliniques, la recolonisation a débuté par des plantes pionnières héliophiles (aimant la lumière), capables de s'installer de manière éparse sur des sols maigres encore mal stabilisés. Le substrat étant gelé pendant plusieurs mois de l'année, seules les espèces munies d'un système racinaire superficiel pouvaient s'y développer. Dans ces associations floristiques pionnières, les armoises constituaient un élément caractéristique.

À partir de 17500, vont s'implanter les premiers saules rampants et d'autres représentants de la flore arctico-alpine. Le tapis herbacé formait une mosaïque composée surtout de gypsophiles et de saxifrages accompagnées d'espèces qui existent encore aujourd'hui en haute montagne, comme l'hélianthème et le lin alpin. Le paysage ressemblait alors à une lande herbeuse à pelouses sèches de type alpin associée, aux abords des zones humides, à des formations arbustives rases de saules rampants et de bouleaux nains. Cette végétation, sans équivalent actuel, s'est développée progressivement et de façon différenciée en fonction du degré de maturité des sols, des conditions d'ensoleillement, d'humidité, de l'éloignement des aires de refuge à partir desquelles les plantes se sont redéployées ainsi que selon des mécanismes de diffusion spécifiques à chaque espèce. En Suisse, la majeure partie du Magdalénien s'est déroulée pendant cette phase de recolonisation pionnière.

Avec le brusque réchauffement climatique intervenu il y a 14700 ans, et grâce à la stabilisation et au développement des sols, les genévriers et les argousiers ont rapidement envahi les formations steppiques, tandis que sont apparus les premiers bouleaux arborescents. Cette phase à genévrier et argousier a duré moins de 200 ans et forme un repère biostratigraphique important qui permet de corréliser les différentes séquences polliniques régionales entre elles. Dans l'état actuel de la recherche, on ne peut déterminer précisément si le Magdalénien s'est poursuivi dans cette phase ou si c'est au cours de cet épisode que s'est opérée la transition



La dryade à huit pétales (haut) et le bouleau nain (bas) étaient des plantes caractéristiques de la fin de la dernière glaciation. Les tiges rameuses du bouleau nain sont souvent rampantes et atteignent une hauteur maximale d'un mètre.

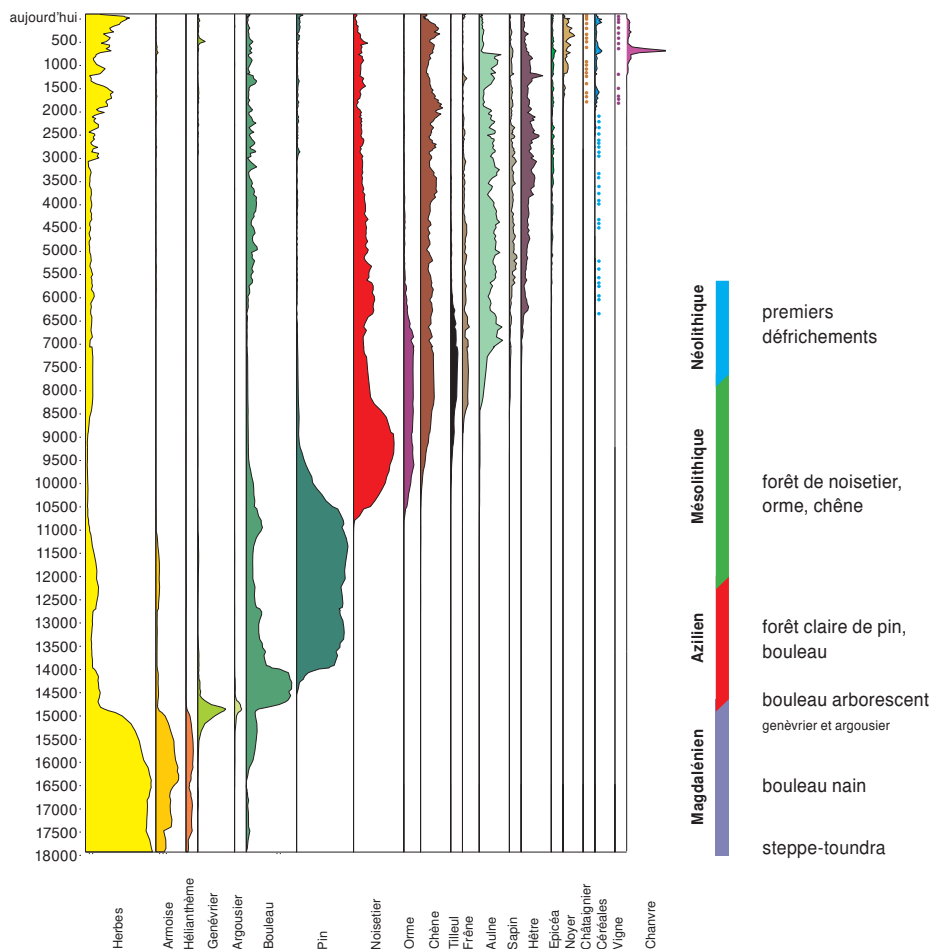


Diagramme pollinique simplifié illustrant la recolonisation végétale du Plateau suisse après la fonte des glaces (entre il y a 18 000 ans et aujourd'hui). Cette recolonisation débute par l'installation d'une lande herbeuse qui évolue lentement en lande à arbrisseaux puis en forêt claire se densifiant progressivement et s'enrichissant de l'arrivée de nouvelles essences. (Diagramme basé sur l'analyse pollinique du petit lac du Loclat à Saint-Blaise, NE)

vers l'Azilien. Cependant, les nombreux charbons de bois de genévrier recueillis dans les foyers aziliens de Champréveyres et Monruz semblent indiquer que c'est effectivement pendant cette période de réchauffement climatique et de transformation de la végétation que le Magdalénien s'est achevé et qu'a émergé la culture azilienne.

À partir de 14 300, suite au développement des genévriers et des argousiers, les diagrammes polliniques montrent l'arrivée des bouleaux arborescents, suivis des peupliers, puis des premiers pins sylvestres. Parallèlement à la densification des essences forestières, les plantes dépendantes d'une bonne exposition à la lumière régressent progressivement et ne trouvent plus qu'en haute altitude de bonnes conditions de survie. Toutefois, ce n'est qu'après un dernier épisode froid qui a duré près de mille ans, qu'a réellement débuté, il y a environ 11 700 ans, l'interglaciaire dans lequel nous nous trouvons actuellement. C'est seulement cette dernière amélioration climatique durable qui a permis le retour et le développement des essences thermophiles qui composent les forêts mixtes actuelles.



Le genévrier commun est une espèce colonisatrice repère dans les séquences sédimentaires du Tardiglaciaire en Suisse. Le fort développement de cet arbuste marque le début du réchauffement qui a eu lieu il y a 14 700 ans.

La fin des géants de l'ère glaciaire

L'ours des cavernes a disparu il y a environ 28 000 ans pour des raisons purement écologiques. Son régime alimentaire essentiellement végétarien ne lui a pas permis de s'adapter aux conditions environnementales du dernier maximum glaciaire. De nombreuses grottes qui lui ont servi de lieu d'hibernation dans les Alpes et le Jura renferment des squelettes de cet animal imposant, découverts généralement dans le cadre d'explorations spéléologiques. Ainsi, par exemple, la grotte du Bärenloch dans les Préalpes fribourgeoises, à une altitude de 1645 m, a livré plusieurs individus datés d'il y a 30 000 ans et qui sont parmi les plus récents étudiés à ce jour. L'ours des cavernes n'était donc pas un contemporain des Magdaléniens.

Avec la fin de la dernière glaciation, c'est aussi l'aire de répartition des mammouths et des rhinocéros laineux qui s'est progressivement rétrécie. Si les derniers mammouths ont survécu sur l'île de Wrangel, au nord de la Sibérie, où l'espèce s'est éteinte il y a 4 000 ans seulement, en Suisse ils ont disparu il y a environ 16 000 ans. L'individu le plus récent connu à ce jour est celui qui a été découvert en 1969 dans

Le mammoth du Brassus est exposé au Musée cantonal de géologie à Lausanne. La datation au radiocarbone réalisée en 2000 lui attribue un âge d'environ 16 800 ans.



une gravière au Brassus près du lac de Joux. L'un des derniers rhinocéros laineux est attesté par un crâne remonté par des engins d'extraction de graviers lors de dragages effectués dans le lac de Neuchâtel en 1991 ; il a livré un âge radiocarbone d'environ 17 200 ans.

Selon une hypothèse controversée, la chasse aurait contribué de façon déterminante à la disparition de ces grands herbivores. Cette théorie de la « surchasse » (*overkill hypothesis*), a été développée en Amérique du Nord où la disparition de nombreux grands mammifères coïncide apparemment avec l'apparition des humains. Cependant, on considère actuellement qu'il est plus probable que beaucoup d'espèces ont connu une diminution drastique de leurs populations en raison de la réduction de leur habitat, elle-même due à des changements climatiques. De plus, en ce qui concerne l'Europe occidentale, les restes de mammoths et de rhinocéros trouvés dans des contextes magdaléniens sont extrêmement rares. Le très faible nombre d'objets en ivoire recueillis en Suisse montre par ailleurs que les possibilités de se procurer des défenses, même sur un animal mort naturellement, étaient peu fréquentes. Dans la grotte du Kesslerloch, plusieurs os de mammoths et de rhinocéros portent des traces de travail qui laissent à penser que ces animaux étaient parfois chassés par les Magdaléniens. On ne peut cependant exclure que les lions des cavernes, également attestés dans cette grotte, aient apporté une partie des carcasses dans la cavité car les dates radiocarbone obtenues à partir des restes de mammoth et de rhinocéros



Crâne de rhinocéros laineux trouvé dans le lac de Neuchâtel en 1991. La datation radiocarbone lui attribue un âge d'environ 17 200 ans.

sont légèrement plus anciennes que celles des autres animaux. Un faisceau d'indices semble donc indiquer que ces deux espèces n'étaient plus présentes en Suisse à la fin du Magdalénien.

Une faune sans équivalent actuel

Parmi les os des mammifères retrouvés dans les sites magdaléniens, on recense principalement le renne, le cheval, le bouquetin, le lièvre variable et la marmotte. S'y ajoutent diverses espèces plus rares notamment, parmi les herbivores, le bison, le cerf et le bœuf musqué, et parmi les carnivores l'ours brun, le loup, le lynx, le glouton, le putois des steppes et l'hermine. Les oiseaux appartiennent aussi bien à des espèces liées à des milieux humides ou aquatiques comme le cygne chanteur, le plongeon arctique, le grèbe à cou noir, qu'à des espèces inféodées aux zones rupicoles tels l'aigle royal et le grand corbeau, ou qui sont adaptées à des milieux ouverts de steppe comme la grue demoiselle, le lagopède et le harfang des neiges. De manière surprenante, on trouve également des passereaux de petite taille parmi la faune chassée. Les restes de poissons sont assez rares dans l'ensemble mais dans les sites de Monruz et Champréveyres, où les sédiments ont été tamisés de manière systématique, on trouve l'ombre de rivière, l'omble chevalier et la lotte de rivière qui témoignent que ces espèces ont régulièrement été pêchées.



La pendeloque en ivoire de mammoth trouvée dans la grotte de Freudenthal constitue l'un des rares témoignages du mammoth dans les sites magdaléniens en Suisse (hauteur : 3,6 cm).



Le renne est l'un des animaux les plus chassés au Magdalénien. Chez cette espèce, les mâles et les femelles portent des bois.



Vues de détail des pieds du renne (en haut) et du bouquetin (en bas) illustrant des adaptations à des substrats différents.

Cette composition montre clairement qu'au Magdalénien la faune chassée reflète tout le cortège de la faune existant alors sur le territoire suisse et non une sélection qui aurait été opérée en faveur de certaines espèces. Dans les gouffres et autres cavités naturelles où des animaux ont été piégés accidentellement, on ne trouve en effet pas de squelettes appartenant à des espèces différentes de celles présentes dans les habitats préhistoriques. On peut donc affirmer que tous les animaux d'un poids supérieur à 300 grammes étaient chassés activement par les humains.

L'association faunistique telle qu'elle est attestée au Magdalénien n'existe plus sous cette forme, les éléments qui la composent se répartissant aujourd'hui dans trois écosystèmes distincts - steppe, toundra et haute montagne. Ces environnements, en apparence si différents, se caractérisent cependant tous par un milieu ouvert et un climat froid. Au Magdalénien, il faut se représenter le Plateau suisse comme une mosaïque de zones naturelles utilisées de manière différenciée par les animaux en fonction de leurs exigences écologiques et stratégies alimentaires spécifiques. Ainsi, le cheval est adapté à une nourriture de qualité moindre et du fait de sa dentition parvient à couper des herbes rases. Il peut donc pâturer des zones distinctes de celles utilisées par le bison, qui arrache des herbes hautes en les saisissant avec la langue et en les sectionnant avec les incisives. Par ailleurs, le renne, le cheval et le bouquetin présentent des adaptations morphologiques à différents types de sol. Le cheval, qui ne possède qu'un seul sabot, a besoin d'un substrat dur, tandis que le renne, doté de deux larges sabots arrondis et de deux doigts latéraux bien développés, arrive à se déplacer facilement sur des terrains marécageux ou sur une épaisse couverture neigeuse. Les bouquetins, quant à eux, possèdent des pattes courtes et vigoureuses, se terminant par de robustes sabots qui, en s'écartant, facilitent les déplacements sur des pentes escarpées et des éboulis rocheux. Les aires de distribution préférentielles de ces animaux variaient sans doute aussi en fonction des saisons, ce qui peut expliquer pourquoi c'est souvent une seule espèce qui domine dans les sites archéologiques, comme le renne à Moosbühl, au cœur du Plateau suisse, ou le cheval sur les stations de Champréveyres et Monruz au pied du Jura.

Petits mammifères, grands enseignements

Les restes de micromammifères recueillis dans les gisements magdaléniens, essentiellement des rongeurs, sont de première importance pour restituer l'environnement local et régional des sites. Les os de ces petits animaux sont particulièrement abondants au Schweizersbild, au Kesslerloch et dans la grotte de Rislisberg où ils proviennent vraisemblablement de pelotes de réjection de rapaces tels que le harfang des neiges ou l'aigle royal. Il en a été découvert aussi, mais en faible quantité, sur les sites de plein air de Champprévères et Monruz où l'on ne peut exclure qu'une partie des os représente des restes de rongeurs consommés par les humains.

À l'instar des animaux de plus grande taille, les micromammifères formaient au Tardiglaciaire des communautés sans équivalent actuel. Les assemblages sont en effet composés d'espèces inféodées à des milieux divers qui témoignent d'une mosaïque de biotopes caractéristiques du paysage ouvert tel qu'il existait en Suisse il y a 15 000 ans. La plupart de ces espèces se distribuent aujourd'hui dans le nord de l'Europe, en Europe de l'Est, en Sibérie ou dans les montagnes d'Asie centrale.



Le pika des steppes (en haut) et le spermophile (en bas) sont de petits animaux très agiles qui vivent en colonies et creusent des terriers où ils se réfugient en cas de danger. Les sifflements aigus qu'ils émettent pour donner l'alerte faisaient partie intégrante de l'ambiance sonore de la steppe-toundra il y a 15 000 ans.

Ainsi, l'existence de steppes arides est signalée par le grand spermophile (une espèce aujourd'hui éteinte), le pika des steppes, le campagnol des hauteurs et le grand hamster, tandis que des steppes froides sont indiquées par le lemming à collier, des zones humides froides par le campagnol nordique et des zones rupicoles par le campagnol des neiges. Dans les gisements suisses du Paléolithique supérieur, c'est généralement le campagnol des champs, une espèce qui préfère des espaces découverts plutôt secs, qui prédomine dans les cortèges fauniques.

Nombre de ces espèces creusent des galeries et des terriers dont on peut trouver les traces dans les sites archéologiques. Certaines d'entre elles, comme le campagnol des hauteurs, aménagent aussi de petites cavités souterraines pour stocker des graines. Lorsque ces cavités s'effondrent, les vestiges archéologiques environnants s'y trouvent ensevelis de façon naturelle. C'est pourquoi une documentation de terrain précise s'avère particulièrement importante pour distinguer d'éventuels aménagements anthropiques, par exemple des trous de piquets ou des fosses, de structures creusées par les rongeurs.



Troupeau de rennes broutant dans la toundra du parc national de Forollhogna, Norvège.

La chasse comme fondement économique

À la fin de la dernière période glaciaire, le système économique des groupes humains reposait presque entièrement sur la chasse. La pêche ne jouait encore qu'un rôle marginal et, dans la steppe-toundra, il n'existait pas de plantes qui auraient pu être utilisées pour l'alimentation humaine. Ceci n'exclut toutefois pas que certains végétaux aient été consommés occasionnellement ou utilisés à des fins techniques ou thérapeutiques. La recherche de gibier et l'élaboration de stratégies efficaces pour approcher les troupeaux des grands ongulés faisaient donc partie des préoccupations quotidiennes chez les groupes magdaléniens dont la survie dépendait du succès des chasses. Basées sur l'analyse des vestiges fauniques recueillis dans les sites archéologiques, ce sont les études archéozoologiques qui apportent les informations nécessaires à la compréhension de ce mode de vie particulier. Elles renseignent sur la diversité des espèces consommées, les saisons de chasse, l'âge des animaux tués, les abattages individuels ou de masse, d'éventuels tirs sélectifs ou aléatoires, et permettent également de savoir si les animaux étaient ramenés dans les campements entiers ou dépecés en quartiers.



Pointes de sagaies en bois de renne trouvées dans la grotte de Kohlerhöhle. La pièce de droite est munie d'une rainure pour y insérer des lamelles à bord abattu tandis que la pièce de gauche ne comporte pas de rainure.

Les armes de chasse

Les armes les plus utilisées il y a 15 000 ans étaient des sagaies à l'extrémité desquelles étaient fixées des pointes en bois de renne de diverses morphologies et dimensions. Ces pointes étaient souvent garnies de fines lamelles en silex disposées soit en une seule, soit en deux rangées,

Différents types de pointes de sagaies et de harpons en bois de renne provenant du Kesslerloch.



insérées dans une rainure ou simplement collées sur le fût. Ces armatures lithiques très tranchantes étaient destinées à faciliter la pénétration du projectile et à ouvrir de larges plaies pour arrêter rapidement l'animal dans sa fuite. En plus des pointes armées de lamelles en silex, il existait des pointes barbelées, communément appelées harpons, dont les barbelures latérales étaient directement taillées dans le bois de cervidé. Comme les matières végétales ne se conservent généralement pas dans les sites archéologiques, aucun projectile complet n'a encore été trouvé à ce jour. La longueur des hampes sur lesquelles étaient montées les pointes reste donc inconnue, de même que l'empennage servant à stabiliser la trajectoire des traits demeure hypothétique. Même si on ne peut exclure que d'autres matériaux aient été utilisés, par exemple des tendons séchés, celui utilisé pour les hampes était probablement du bois végétal comme cela est encore le cas pour les armes de jet utilisées par les chasseurs-cueilleurs subactuels. Du fait de la rareté des espèces ligneuses sur le Plateau suisse, cela suppose soit l'acheminement sur de longues distances,

possiblement depuis la vallée du Rhône ou depuis la vallée du Danube, soit plus vraisemblablement le prélèvement de branches sur les rares arbustes présents localement comme le saule appendiculé.

Lancer des sagaies au moyen d'un propulseur a constitué un net progrès technique par rapport au jet manuel d'une lance, car le propulseur augmente sensiblement la puissance du tir. Les pointes barbelées, quant à elles, n'étaient probablement pas employées pour la chasse au gros gibier mais plus vraisemblablement pour la pêche et, éventuellement, pour le gibier d'eau. L'emploi conjoint d'autres types d'armes tels que des frondes, bolas, boomerangs ou arcs, n'est pas démontré et rien ne permet non plus d'envisager l'utilisation de poisons. Sagaies et propulseurs constituaient des objets légers, faciles à transporter par des chasseurs se déplaçant uniquement à pied. Les sagaies nécessitaient cependant un soin constant pour assurer leur efficacité, ce qui impliquait de disposer en permanence d'un petit matériel d'entretien. Les pièces archéologiques montrent que les pointes endommagées étaient réparées, parfois raccourcies, et que les armatures lithiques étaient régulièrement remplacées, ce dont témoignent les très nombreuses lamelles à bord abattu que l'on retrouve dans les campements. Comme aucun type de pointe n'est associé à un gibier spécifique, les sagaies semblent avoir été utilisées pour un large spectre d'animaux. Dans un site, que ce soient les rennes, les chevaux ou les lièvres qui dominent, on retrouve en effet toujours les mêmes types de projectiles.



Grande lamelle à bord abattu fracturée intentionnellement en quatre segments pour produire des armatures rectilignes de longueur adaptée (longueur totale : 8,4 cm). Ces pièces, trouvées sur le site de Monruz, étaient destinées à être collées sur les pointes en bois de renne.

Techniques et stratégies de chasse

L'image idyllique d'un environnement densément peuplé de chevaux, de rennes et de bisons, dans lequel les chasseurs paléolithiques pouvaient facilement puiser pour assurer leur subsistance est certainement très éloignée de la réalité. La taille des troupeaux qui occupaient le Plateau suisse après la fonte des glaciers était probablement modeste et les grandes migrations saisonnières, effectuées de nos jours par des milliers de caribous en Amérique du Nord, ne peuvent servir de comparaison pour illustrer le comportement des rennes de l'Europe tardiglaciaire. Il en va de même en ce qui concerne les techniques de chasse, qui ne peuvent être restituées à partir de simples exemples ethnologiques. De nos jours, les pratiques

Les propulseurs : armes de chasse et objets de prestige



Crochet de propulseur orné de deux têtes, probablement des chevaux, trouvé dans la grotte du Kesslerloch.



Fragment de propulseur du Kesslerloch orné d'une tête de cheval fortement schématisée. On distingue nettement l'oreille, tandis que la crinière forme le crochet.

Le propulseur est une arme qui prolonge le bras et augmente la vitesse du tir par effet de levier. C'est un instrument composite constitué d'un manche en matière végétale, probablement du bois, sur lequel est fixée une pièce en bois de renne d'une dizaine à une trentaine de centimètres de long, munie d'un crochet sur lequel la sagaie vient s'appuyer au moment du tir (voir p. 25). Ces crochets étaient souvent ornés de motifs animaliers, le plus fréquemment

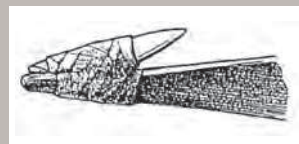
des têtes de chevaux adroitement intégrées à la morphologie générale du propulseur. Leur façonnage soigneux souligne l'importance que l'on accordait à cette partie essentielle au bon fonctionnement de l'arme. Rarement retrouvés, de tels propulseurs proviennent surtout de sites qui étaient occupés à de nombreuses reprises et qui contiennent des couches archéologiques très épaisses. Il s'agissait d'instruments robustes qui ne se fractu-

raient qu'exceptionnellement et n'étaient donc pas souvent rejetés. La grotte du Kesslerloch en a livré huit exemplaires, tous brisés au niveau du manche. L'exemplaire le plus remarquable est orné d'une tête d'animal, probablement un cheval ou, éventuellement, un renne sans bois dont on reconnaît aisément les oreilles. Sur cette pièce, deux autres oreilles bien individualisables appartiennent à une seconde tête, non conservée en entier.

Dans la grotte de Freudenthal et au Kesslerloch cinq bâtonnets en bois de renne, d'une longueur d'environ 7 cm et de forme particulière, ont peut-être un lien avec les propulseurs. Ils présentent une partie courte avec un angle compris entre 20° et 30° par rapport à la partie longue et sont munis d'une encoche émoussée aménagée sur le dernier tiers de leur longueur et d'une gorge de faible profondeur sur tout le pourtour. Des stries parallèles sont incisées sur les deux côtés de la partie courte. Ces pièces ont été

interprétées diversement, comme hameçons droits pour fixer un appât, « boutons » de vêtements, parure pour les oreilles, sculptures de poissons voire comme statuettes féminines stylisées, sans qu'aucun argument décisif ne permette d'opter pour l'une ou l'autre de ces interprétations. Leur comparaison avec des pièces semblables utilisées par les aborigènes d'Australie permet de proposer une hypothèse, plus vraisemblable que les précédentes. Sur certains propulseurs utilisés en Australie, le crochet fixé

à l'extrémité du manche en bois au moyen d'une ligature est en effet formé par un bâtonnet semblable aux pièces magdaléniennes. Les bâtonnets magdaléniens présentant des stries parallèles à l'une de leurs extrémités qui évoquent celles que l'on trouve habituellement sur les biseaux des pointes en bois de renne, il est fort possible que ces objets étaient insérés et collés dans le manche du propulseur pour en former le crochet.



Dessin technique de l'extrémité d'un propulseur utilisé par certaines populations aborigènes d'Australie. Dans ce système, le crochet est formé par un bâtonnet fixé sur le manche au moyen d'une ligature.

Bâtonnets en bois de renne trouvés dans la grotte de Freudenthal (a) et au Kesslerloch (b-d) représentant peut-être des crochets de propulseurs (longueur de la pièce du bas : 7,5 cm).



Entrée de la cluse de Balsthal avec indication de la localisation de la grotte de Rislisberg. Cette étroite vallée constitue l'un des principaux axes de circulation transjurassien.



La chasse en milieu ouvert n'est possible que si les conditions topographiques permettent d'approcher le gibier à faible distance. De gros blocs rocheux dispersés dans le paysage peuvent servir de lieu d'embuscade.

cynégétiques incluent des stratégies très diverses telles que la battue, la chasse à courre, de poursuite ou à l'affût. Le recours à des auxiliaires de chasse spécialement dressés pour cette activité, comme des chiens, des rapaces ou d'autres animaux, est également très répandu aujourd'hui. La plupart de ces pratiques ont cependant été développées au cours des périodes historiques et dans des contextes écologiques, technologiques et sociaux très différents, la chasse y étant souvent davantage pratiquée pour le prestige que dans un objectif strictement alimentaire.

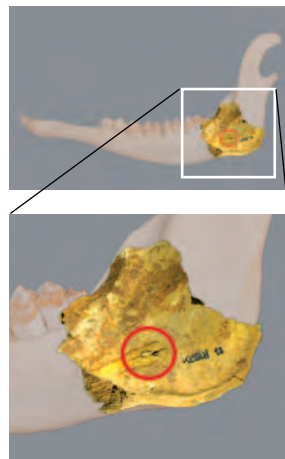
Si l'on examine le processus de chasse et ses différentes étapes, on constate que les humains, contrairement aux autres prédateurs, ne peuvent tuer leurs proies avec des armes naturelles telles que des griffes ou des dents. De plus, la plupart des proies sont nettement plus rapides que les humains, de sorte qu'elles ne peuvent être rattrapées à la course. Seul l'usage de projectiles (ou de pièges) permet d'approcher les animaux pour les tuer. D'une manière générale, c'est l'emploi d'armes de distance qui caractérise donc le mode de chasse habituel des humains. L'efficacité de cette technique dépend toutefois directement de la portée de l'arme utilisée. À l'instar des autres prédateurs, les chasseurs magdaléniens devaient s'approcher à distance suffisante de leurs proies sans être vus, soit à 20-30 m pour la sagaie. Il est évident que cet exercice était particulièrement difficile dans un paysage dépourvu d'arbres. Dans un tel milieu ouvert, la chasse aux grands herbivores n'était donc possible qu'à des endroits particuliers, là où la configuration topographique du terrain permettait aux chasseurs de prévoir le passage des troupeaux et de se mettre en embuscade pour les y attendre. Sur le Plateau suisse, les blocs erratiques abandonnés par les glaciers devaient offrir de telles possibilités. On peut aussi supposer l'aménagement d'abris à même le sol dans lesquels une ou plusieurs personnes pouvaient se tenir cachées jusqu'à l'approche du gibier, de même que l'on peut envisager un second groupe de chasseurs dirigeant les animaux vers un lieu d'embuscade. Dans tous les cas, le nombre d'animaux abattus devait être faible car dès les premiers tirs le troupeau devait prendre la fuite et être rapidement hors d'atteinte des projectiles.

La topographie locale jouait donc un rôle déterminant dans le choix d'un site de chasse stratégique. Un vallon étroit aux pentes instables débouchant dans une large plaine alluviale comme aux environs de la grotte de Rislisberg ou du site de

plein air de Rheinfelden-Eremitage, une étroite bande de terre entre lac et montagne comme à Monruz et Champréveyres ou encore un paysage compartimenté par des moraines et par de petits plans d'eau comme à Moosbühl illustrent de telles situations offrant des conditions idéales. Ces points favorables étaient toutefois rares, ce qui a conduit à leur réutilisation fréquente et à l'accumulation progressive d'importantes quantités de vestiges archéologiques sur ces lieux.

Une autre méthode de chasse attestée ethnographiquement et qui est parfois évoquée dans le cadre du Paléolithique, est la chasse à l'épuisement. Dans ce type de chasse, le gibier est poursuivi à pied par un ou, en alternance, par plusieurs chasseurs, jusqu'à ce que l'animal se trouve en hyperthermie ou qu'il soit trop épuisé pour fuir et qu'il puisse ainsi être tué. Le plus souvent cette chasse est décrite en Afrique, où elle est pratiquée par de fortes chaleurs. Des exemples sont toutefois également connus en Amérique du Nord, où la technique est employée pour chasser les caribous dont l'épaisse fourrure provoque également une hyperthermie si les animaux sont poursuivis sur de grandes distances. Dans tous les cas, cette méthode est assez inefficace car très coûteuse en énergie et parce qu'elle ne permet d'abattre qu'un seul animal. De plus, elle est davantage décrite comme un « sport » servant à démontrer les capacités du chasseur, et ne constitue jamais un mode de chasse habituel en vue de l'acquisition de nourriture. Si elle était utilisée au Paléolithique, elle n'a donc certainement jamais joué de rôle important pour la subsistance.

Avec la domestication du loup au Magdalénien, l'utilisation du chien à des fins de chasse est également souvent évoquée. Il est même avancé que l'usage du chien comme auxiliaire de chasse a dû être la principale motivation de la domestication du loup. Pour diverses raisons, cette hypothèse est peu vraisemblable. D'une part, dans un paysage ouvert, l'aide d'un chien pour localiser des troupeaux de rennes et de chevaux semble inutile car les humains disposent d'une vision nettement meilleure que les canidés. D'autre part, le rabattage des troupeaux par des chiens qui n'étaient pas encore élevés et dressés spécialement à cet effet aurait été inefficace, voire gênant. Il est plus probable qu'au début le chien a uniquement joué un rôle d'objet émotionnel, c'est-à-dire d'« ami » au sens actuel du terme.



Fragment de mandibule de renne dans laquelle est fiché un fragment de silex provenant d'un projectile (Kesslerloch). Ce vestige est l'un des rares témoignages directs de la chasse au moyen de sagaies garnies d'armatures lithiques.

Le piégeage

L'ethnographie montre qu'il existe, à travers le monde, une grande diversité de dispositifs témoignant de l'ingéniosité humaine mise en œuvre pour capturer toutes sortes d'animaux. Parmi les pièges documentés historiquement, beaucoup utilisent des matériaux ou des mécanismes inconnus au Paléolithique et qui ne peuvent être remplacés efficacement par des pierres ou les matières organiques disponibles au Tardiglaciaire. De plus, ce mode de chasse est surtout pratiqué par des populations sédentaires car la surveillance régulière est indispensable si l'on veut éviter le pillage des pièges par d'autres prédateurs et procéder à la levée avant la décomposition des proies.

Bien qu'il soit difficile de trouver des indices attestant le piégeage au Paléolithique, on peut envisager que certaines espèces, notamment celles de petite taille comme la marmotte, le lièvre, le lagopède, le renard, les petits mustélidés ou les passereaux, étaient capturées au moyen de collets, lacets, pièges à bascule ou assommoirs installés non loin des campements. L'exemple des populations aborigènes d'Australie montre cependant que même des petits animaux comme les lièvres peuvent habituellement être tués au moyen d'armes de jet. Dans la grotte Colomb (Isère), une omoplate de marmotte, qui porte plusieurs traces d'impacts dans lesquelles se trouvent fichées des esquilles de silex, apporte la preuve qu'au Magdalénien ces animaux étaient bien chassés à la sagaie. La part des proies obtenues par piégeage ne peut donc être évaluée dans l'état actuel des données.



Harpon à deux rangs de barbelures trouvé dans la grotte du Kesslerloch (longueur: 15 cm).

La pêche

Malgré l'existence de nombreux cours d'eau et de lacs qui se prêtaient à la pêche, les vestiges de poissons sont assez rares dans les sites magdaléniens de Suisse, en comparaison de ceux des mammifères. Ceci est en partie dû aux techniques de fouille utilisées anciennement et à l'absence fréquente de tamisage. Cependant, même dans les sites dans lesquels les sédiments ont été tamisés systématiquement comme à Champréveyres et Monruz, les restes de poissons sont peu abondants, quoique présents dans presque tous les foyers sous la forme de vestiges brûlés. Au Magdalénien, les ressources halieutiques sont



L'ombre de rivière et la lotte de rivière sont attestées dans les stations de Champréveyres et de Monruz au bord du lac de Neuchâtel. Ces poissons fraient à faible profondeur sur des bancs de graviers.



encore faiblement diversifiées et elles comprennent surtout des poissons adaptés à des eaux froides, bien oxygénées, oligotrophes, comme la lotte de rivière, l'ombre de rivière, l'omble chevalier et la truite. On peut souligner l'absence du saumon, espèce pour laquelle les données ethnographiques montrent qu'elle peut être capturée en grandes quantités lors de la remontée vers les lieux de frai, ce qui permet de constituer d'importants stocks de nourriture. Tel ne semble pas avoir été le cas au Magdalénien en Suisse, probablement parce qu'à cette époque les saumons ne remontaient pas encore aussi loin les cours d'eau lors de leur migration vers les lieux de reproduction.

Comme nombre de rivières et de plans d'eau étaient gelés en hiver, le poisson ne pouvait constituer qu'une nourriture d'appoint et non une ressource principale. La période de pêche la plus favorable était probablement celle du frai, lorsque les poissons sont peu vigilants et qu'ils se regroupent près des rives. La technique de pêche la plus simple est la capture à la main, mais celle-ci ne peut être démontrée par des vestiges archéologiques. Les seuls instruments spécifiques étaient les pointes barbelées qui pouvaient être lancées depuis la berge et avec lesquelles on pouvait harponner le poisson. Ce n'est que 7000 ans plus tard que les populations du Mésolithique disposaient d'un équipement plus efficace – nasses, filets, hameçons et pirogues – qui permettaient de pêcher à une certaine distance des rives.

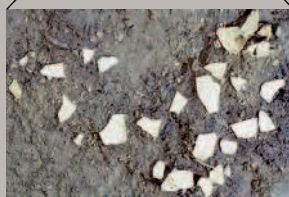


Base de harpon et barbelure latérale provenant de la grotte de Kohlerhöhle.

La collecte des œufs

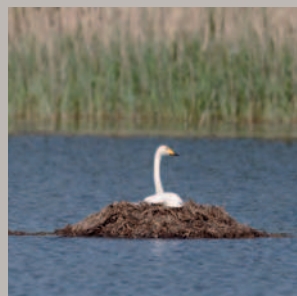
La découverte de coquilles d'œufs est exceptionnelle en contexte archéologique. Sur le site de Champréveyres, trois petites concentrations regroupant près de 300 fragments ont été dégagées en bordure de l'un des foyers. D'après la taille des fragments et leur courbure, il s'agit de coquilles d'œufs de grandes dimensions, peut-être du cygne, puisque plusieurs os de cygne chanteur ont été trouvés près de ce même foyer. L'oiseau a peut-être été capturé au nid et les œufs prélevés à la même occasion.

Dans un régime essentiellement carné, les œufs constituaient certainement une source alimentaire saisonnière bienvenue. Les données concernant la collecte des œufs sont toutefois trop ténues pour pouvoir estimer leur importance réelle. Si les œufs des oiseaux qui nichent au sol sont faciles à prélever, ils sont toutefois extrêmement bien camouflés par une coloration adaptée à l'environnement. Ceux des cygnes sont blancs et donc très visibles, mais ces oiseaux nichent souvent sur des îles au milieu d'un plan d'eau, où ils sont hors d'atteinte des renards et des autres prédateurs terrestres. Lorsque de tels endroits font défaut, c'est la faible densité de population qui offre à ces espèces une certaine protection, puisque la probabilité qu'un prédateur trouve un nid est relativement faible. Les oiseaux nichant à terre sont



Plusieurs dizaines de fragments de coquilles d'œufs forment des concentrations distinctes de part et d'autre de l'un des foyers du site magdalénien de Champréveyres. En haut, vue d'ensemble, en bas, vue de détail.

très vigilants, ce qui les amène à s'éloigner du nid avant que des prédateurs ne s'approchent et découvrent la couvée. La rareté de coquilles d'œufs dans les sites paléolithiques pourrait avant tout être due à leur faible chance de conservation. On ne peut toutefois exclure qu'en raison de leur fragilité, ils n'étaient pas transportés sur de grandes distances mais qu'ils étaient essentiellement consommés sur le lieu de ramassage. La rareté des découvertes archéologiques ne peut donc être une mesure pour évaluer la part que représentaient les œufs dans l'alimentation paléolithique.



Cygne chanteur en train de couvrir sur un nid construit à la surface d'un plan d'eau.

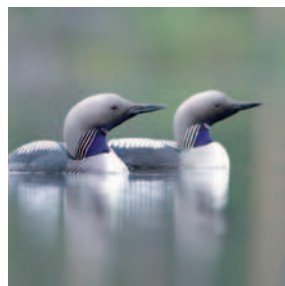
L'alimentation paléolithique

De nos jours, les besoins caloriques quotidiens d'une personne adulte pratiquant une activité physique normale peuvent être estimés à 2500 kcal pour un homme et 2000 pour une femme. Pour les Magdaléniens, un apport énergétique d'au moins 3000 kcal, voire davantage, était indispensable. Cet important besoin énergétique s'explique par la vie en plein air, les températures relativement basses, les déplacements à pied sur de longues distances et les efforts ponctuels réalisés lors de la chasse. Couvrir ces besoins caloriques dans une steppe-toundra froide n'était sans doute pas aisé. La végétation, bien connue par les diagrammes polliniques et les macrorestes, ne recelait pas de plantes offrant des parties nutritives comestibles comme des graines, des racines ou des tubercules. De ce fait, l'alimentation ne comprenait pas de glucides, à savoir ni féculents, ni sucres. D'après les restes osseux recueillis dans les sites archéologiques, c'est surtout le cheval et le renne qui servaient de base alimentaire. De nombreuses autres espèces de diverses tailles contribuaient cependant elles aussi pour une part non négligeable à l'alimentation. Dans ce régime riche en protéines, l'apport de graisses était crucial car une consommation exclusive de viande maigre est néfaste pour la santé. Pour assimiler les protéines, l'organisme dépense beaucoup d'énergie, et le processus de digestion libère une grande quantité d'azote que le foie et les reins ne réussissent plus à éliminer à partir d'un certain degré. Une alimentation riche en protéines exige donc la consommation conjointe d'importantes quantités de graisses.

En plus des rennes et des chevaux, des animaux plus gras, comme la marmotte et certains oiseaux d'eau, étaient donc régulièrement consommés et tous les os contenant de la moelle étaient fracturés pour en extraire la précieuse matière riche en lipides. Une telle exploitation de la graisse est largement démontrée par la présence, toujours abondante dans les habitats magdaléniens, d'os brisés intentionnellement. Cette recherche de la moelle devait être systématique, puisque même les cavités médullaires modestes comme celles des phalanges étaient ouvertes pour en prélever la moelle. Les mandibules des chevaux étaient elles aussi brisées pour atteindre l'important nerf riche en graisse qui s'y trouve logé.



Les marmottes sont présentes dans plusieurs stations magdaléniennes en Suisse. Elles constituaient une source de nourriture bienvenue, surtout en automne lorsqu'elles avaient accumulé d'importantes réserves de graisse.



Le plongeon arctique se nourrit surtout de petits poissons. Les mâles peuvent atteindre un poids de 3 kg.



Remontage d'une phalange de cheval fracturée pour en extraire la moelle sur le site de Champréveyres.

De la même façon, les crânes étaient systématiquement fracturés pour en extraire la cervelle riche en cholestérol et en sels minéraux. La langue qui, en comparaison de la viande musculaire, est relativement grasse, a aussi été prélevée comme le montrent quelques traces de découpe au silex laissées sur un os hyoïde (os de la langue) du site de Monruz. Chez les populations arctiques tirant leur subsistance des rennes, le contenu stomacal des rennes, riche en vitamines et sels minéraux, est fréquemment consommé, mais cette pratique ne peut être démontrée pour les populations paléolithiques car elle ne laisse pas de traces sur les restes osseux. On peut également envisager que le contenu du caecum (appendice) des chevaux était consommé. C'est dans ce tronçon très volumineux qui forme la première partie du gros intestin que la cellulose est dégradée et que des microorganismes produisent des vitamines, ce qui fait de cette matière un apport alimentaire intéressant. À l'instar du prélèvement du contenu stomacal des rennes, celui du caecum des chevaux ne peut être démontré sur la base des vestiges archéologiques, mais il serait surprenant que cette source de nourriture n'ait pas été exploitée.

L'extraction de graisse à partir d'os concassés bouillis est une autre méthode souvent citée dans la littérature. Cette pratique consiste à cuire longtemps surtout les épiphyses spongieuses contenant beaucoup de graisse. Elle est attestée ethnographiquement, notamment chez les Inuits qui chauffent des pierres qu'ils plongent ensuite dans de l'eau pour bouillir les os et en extraire ainsi la graisse.



Côtes de cheval rejetées sur le site de Monruz après prélèvement de la viande.

Ces observations ethnographiques ont conduit à expliquer la présence de nombreux galets portant des traces de chauffe dans les sites archéologiques par la pratique de cette technique d'extraction de graisse. Cette interprétation ne peut toutefois être retenue car il est démontré que les pierres chauffées trouvées dans les sites magdaléniens ont surtout été utilisées pour la construction des foyers et non pour porter à ébullition des liquides contenus dans des peaux ou dans des fosses creusées dans le sol. Pour valider cette hypothèse, il faudrait en outre trouver des quantités de pierres nettement plus importantes que celles attestées, et le système de cuisson nécessiterait des quantités de bois qui n'étaient pas à disposition au Magdalénien.

Une telle alimentation basée sur des produits exclusivement d'origine animale, c'est-à-dire incluant beaucoup de protéines et passablement de graisse semble aujourd'hui fort monotone et malsaine. Cependant, le métabolisme humain peut s'adapter à des régimes alimentaires très divers. Dans nos sociétés actuelles, ce sont surtout les aliments contenant en même temps des graisses et des glucides qui entraînent des problèmes de santé. Au Paléolithique, la graisse, en l'absence de glucides, était en revanche un aliment indispensable et très recherché. De ce fait, il est même envisageable que la viande rouge maigre n'était pas toujours consommée dans sa totalité, spécialement lorsqu'il n'y avait pas suffisamment de graisse à disposition.



Remontage d'un métapode de cheval fracturé pour en extraire la moelle sur le site de Champréveyres.



Métapode de cheval rejeté sur le site de Monruz après avoir été fracturé pour en extraire la moelle.

Les harems de chevaux : cibles privilégiées

Les équidés sont particulièrement bien adaptés à la course rapide dans un environnement ouvert. Leur odorat très développé, leur excellente ouïe et leur large champ de vision en font des animaux difficiles à chasser. Pour réussir à abattre l'un de ces animaux puissants et rapides, il fallait mettre en œuvre des stratégies de chasse raffinées car le tir à la sagaie exige que l'on s'approche des proies jusqu'à une vingtaine de mètres.

Les restes osseux des chevaux recueillis sur les campements de Monruz et Champréveyres permettent de décompter au

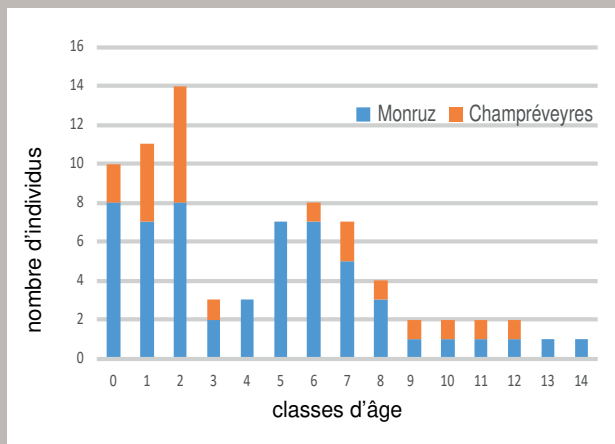
moins 77 individus qui ont été abattus à ces endroits. La détermination de leurs âges d'abattage respectifs, révèle une distribution selon laquelle les chevaux âgés de moins de deux ans et ceux de plus de quatre ans dominant, tandis que ceux de trois et quatre ans sont sous-représentés. Cette répartition bimodale correspond à celle qui caractérise les groupes familiaux de chevaux sauvages. Appelés aussi harems, ils sont composés d'un étalon accompagné de plusieurs juments et de leurs jeunes. Comme l'étalon expulse les jeunes mâles du groupe lorsque ceux-ci atteignent l'âge de deux ans, de même que

les femelles de sa propre progéniture, cela crée une lacune dans la répartition des classes d'âge au niveau des individus âgés de trois et quatre ans. Les mâles ainsi écartés forment alors des groupes composés d'une part de « célibataires » en attente de conquérir un troupeau familial et, d'autre part, d'étalons âgés qui ont perdu leur harem aux dépens de mâles plus jeunes.

Pour les chasseurs magdaléniens, il était manifestement plus facile de cibler les harems, car ceux-ci occupent des territoires plus restreints et leurs déplacements sont plus prévisibles que



Harem de chevaux de Przewalski composé d'un étalon et de plusieurs juments accompagnées de leurs jeunes. Parc national de Hustai, Mongolie.



Histogramme de l'âge d'abattage des chevaux recensés sur les sites de Champréveyres et Monruz. On constate une lacune pour les classes d'âge de 3 et 4 ans.

ceux des célibataires. Lors de chasses à l'affût, il n'était pas possible de sélectionner des individus particuliers. L'abattage se faisait de manière indifférenciée et visait les individus se trouvant par hasard à portée de tir. À côté de poulains âgés de quelques semaines seulement, tués peut-être à la suite de l'abattage de leur mère, on abattait également des chevaux âgés de plus de 8 ans. De tels tirs non sélectifs ont également pu être démontrés à partir des restes osseux trouvés dans la grotte du Kesslerloch, mais pour des troupeaux de rennes.



*Dents de chevaux appartenant à des individus d'âges différents :
a) prémolaire de lait inférieure d'un individu âgé de 4 à 10 semaines;
b) prémolaire supérieure d'un individu âgé de 3 ans;
c) prémolaire supérieure d'un individu âgé de 8 ans.*



*Bœuf musqué affichant un comportement de « flehmen » pendant la période de reproduction.
L'animal ouvre la gueule et retrousse la lèvre supérieure pour aspirer l'air
vers le palais afin de repérer les phéromones.*

Les animaux au centre de toutes les préoccupations

Les animaux occupaient une place centrale dans la vie des populations magdaléniennes. Ils ne couvraient pas seulement les besoins nutritionnels, mais fournissaient également la plupart des matières premières nécessaires à la confection des vêtements, la fabrication des armes de chasse et des autres objets de la vie quotidienne. Utilisés comme ressources alimentaires ou supports techniques, les animaux remplissaient aussi des fonctions symboliques, comme le montre l'emploi de certains éléments osseux et des dents à des fins de parure, ou leur représentation dans l'art pariétal et mobilier. Quelques espèces étaient utilisées de manière préférentielle pour des besoins particuliers, mais lorsqu'un gibier venait à manquer, d'autres pouvaient fournir des matériaux comparables. Ainsi, par exemple, les tibias des lièvres constituaient des supports idéaux pour la fabrication des aiguilles mais lorsqu'ils faisaient défaut, d'autres os, moins faciles à travailler, comme les métapodes des rennes,

La petite sculpture en bois de renne trouvée au Kesslerloch représente une tête de bœuf musqué. La position des oreilles par rapport aux cornes indique que l'animal a redressé la tête, ce qui correspond à la position caractéristique du « flehmen ». Il s'agit donc vraisemblablement de la représentation d'un mâle pendant le rut (longueur 6,2 cm).





Deux phalanges distales de cheval entières (sabots) dégagées sur le site de Monruz.

pouvaient également être exploités. Les Magdaléniens n'étaient donc pas dépendants d'une espèce en particulier, mais pratiquaient une gestion des ressources animales relativement flexible. Le renne occupait toutefois une place singulière car les bois de cervidés étaient indispensables à la fabrication des sagaies, des bâtons percés et des propulseurs. Au contraire des plantes, qui sont des ressources stables dans le paysage et d'accès facile, les animaux, très mobiles, dont l'acquisition est plus aléatoire, étaient au centre des préoccupations et de toutes les décisions car la survie des groupes en dépendait.

Chevaux, bisons et bœufs musqués

Le bison et le bœuf musqué sont attestés mais leurs vestiges demeurent rares dans les sites archéologiques. Parmi les trois grands ongulés présents en Suisse à la fin de la dernière glaciation, le cheval est l'espèce qui a été chassée le plus fréquemment. De nombreuses traces de découpe relevées sur les restes de chevaux montrent que les équidés étaient essentiellement abattus dans un but alimentaire. Certains os longs ont cependant servi occasionnellement à l'extraction des baguettes destinées à la fabrication d'aiguilles. Quelques stries de silex laissées sur la dernière phalange des pieds suggèrent également le prélèvement de la corne des sabots. Les incisives de cheval ont parfois été perforées afin de servir de pendeloques, de même que l'os hyoïde (situé à la base de la langue) dont un exemplaire finement décoré a été trouvé au Kesslerloch et un autre, de bison, non décoré, dans la



Gravure d'un cheval réalisée sur un bâton percé du Kesslerloch.

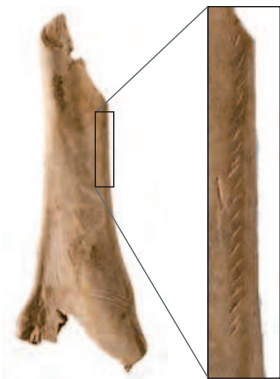


Plaquette en calcaire portant des gravures de cinq équidés trouvée au Schweizersbild. Deux chevaux ont été partiellement dupliques, notamment au niveau de la tête, de la ligne du dos, du ventre et de la jambe avant droite (bleu et vert). Le traitement graphique à l'identique de la tête (même barbe, même crinière) indique que ces deux gravures ont été exécutées en une seule fois et par la même main.

La superposition des deux images en léger décalage donne à cette composition un effet optique dynamique évoquant un cheval au galop.

grotte de Kohlerhöhle. L'utilisation de la peau et du crin sont probables mais impossibles à vérifier au moyen des vestiges archéologiques à disposition. Aucun indice ne permet de penser que le cheval a pu être employé comme animal de monte, même si la force et la rapidité de ces animaux ont probablement suscité très tôt le désir d'une telle utilisation. Le dressage du cheval est une opération complexe qui n'a été réalisée que dix mille ans après le Magdalénien, lorsque les populations sédentaires du Néolithique avaient déjà acquis une longue expérience dans la domestication d'autres animaux. Comme ailleurs en Europe, le cheval est aussi l'animal le plus présent dans les manifestations artistiques magdaléniennes de Suisse. L'importance accordée à cette espèce se vérifie ainsi dans la grotte du Kesslerloch et dans l'abri du Schweizersbild où au moins dix-sept représentations de chevaux ont été identifiées, sculptées dans des propulseurs, gravées sur des bâtons percés, des plaquettes en lignite ou en calcaire, voire sur un simple fragment d'os. Une lecture détaillée de la plaquette trouvée au Schweizersbild a permis d'individualiser cinq silhouettes de chevaux sur une face et trois autres sur la face opposée. Sur celle qui porte cinq chevaux, deux images superposées en léger décalage semblent correspondre à une décomposition volontaire du mouvement d'un cheval au galop.





Os hyoïde de cheval perforé issu du Kesslerloch sur lequel on dénombre 21 traits parallèles incisés (longueur : 7,5 cm). Sur la partie manquante, sept traits de même type et espacés selon le même rythme trouveraient place, ce qui autoriserait dans ce cas une interprétation de calendrier lunaire.



Os hyoïde de bison perforé trouvé dans la grotte de Kohlerhöhle (longueur : 11,5 cm).

La technique de décomposition par superposition d'images successives a été mise en évidence de manière convaincante pour de nombreuses représentations graphiques dans l'art pariétal et mobilier européen. Elle semble avoir été pratiquée intentionnellement dans le but d'animer les images et de donner vie aux animaux figurés.

Les restes de bison sont trop rares dans les sites suisses pour que l'on puisse mettre en évidence des fonctions autres qu'alimentaires. L'utilisation de la peau et de la corne est probable mais ne peut pas être démontrée. Un os hyoïde perforé trouvé dans la grotte de Kohlerhöhle témoigne de l'emploi de cet élément comme pièce de parure au sens large du terme. Il en est de même pour le bœuf musqué dont un seul reste osseux a été trouvé dans la grotte du Kesslerloch. Cette espèce était sans doute déjà très rare sur le territoire de la Suisse vers la fin du Magdalénien, d'où son absence dans la plupart des ensembles fauniques. La grotte du Kesslerloch a cependant livré un témoignage artistique exceptionnel : la tête d'un bœuf musqué sculptée dans du bois de renne, qui ornait vraisemblablement l'extrémité d'un propulseur. La puissance de ces animaux dont le système de défense en cas d'attaque consiste à former un cercle pour protéger le troupeau, les cornes massives tournées vers l'extérieur, a certainement impressionné les chasseurs magdaléniens, ce qui a vraisemblablement motivé sa place dans le registre des représentations artistiques.

Rennes, bouquetins et cerfs

Le renne et le bouquetin sont les deux ongulés de taille moyenne les plus régulièrement chassés au Magdalénien. Le cerf est peu présent parmi les vestiges osseux, sans doute parce qu'il était peu abondant en Suisse à cette époque. De ces trois espèces, le renne est le plus emblématique, puisqu'il est à l'origine de l'appellation « Âge du renne » utilisée parfois pour désigner l'ensemble du Paléolithique supérieur européen. Au nord des Alpes il constituait souvent la principale ressource alimentaire des groupes humains. C'est sans doute la relative facilité avec laquelle il pouvait être chassé, qui en faisait un gibier de prédilection. Sa taille modeste – en moyenne 1,2 m au garrot – et sa faible agressivité rendent en effet sa chasse peu risquée en comparaison de celle des chevaux

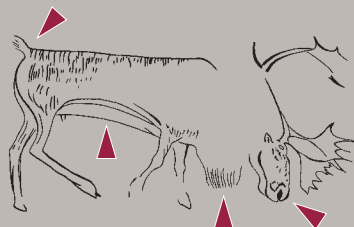
Ceci n'est pas un renne qui broute



Bâton percé orné d'un renne mâle (longueur: 20 cm).



Montage photographique de la gravure réalisé à partir de trois clichés.



Dessin simplifié du renne.
Les signes caractéristiques
qui permettent de déterminer
qu'il s'agit d'un renne mâle
en rut sont indiqués par
des flèches.

Les fouilles réalisées dans la grotte du Kesslerloch en 1874 ont livré un bâton percé orné d'une gravure de renne qui a suscité un grand intérêt dans la communauté scientifique. Cette gravure d'une grande qualité artistique a rendu le gisement célèbre dans le monde entier et constitue aujourd'hui encore un objet emblématique du Magdalénien suisse. La figuration, qui semble représenter un animal se déplaçant tête baissée jusqu'au sol, a valu à cette image d'entrer dans les manuels scolaires comme le «renne broutant du Kesslerloch». Pourtant, dès les années 1930 des lectures éthologiques ont réfuté cette première interprétation. La queue dressée, l'indica-

tion du sexe masculin, la partie abdominale fortement rentrée, les narines ouvertes, le fanon gonflé et l'imposante ramure indiquent en effet qu'il s'agit plus vraisemblablement d'un animal en rut. Pendant cette période, les rennes mâles peuvent se tenir presque immobiles dans cette position caractéristique pendant plusieurs jours de suite. Pour appeler les femelles, ils émettent alors des mugissements amplifiés par une poche gonflable située dans le larynx.

L'animal représenté sur le bâton percé du Kesslerloch est donc saisi à un moment précis de son cycle biologique, dans une attitude typique de son espèce.

Le message porté par cette gravure prend dès lors une signification bien différente de celle d'un renne broutant paisiblement. Cet objet illustre les difficultés que nous avons à décrypter des images réalisées par et pour des chasseurs préhistoriques dans un contexte culturel qui nous est étranger. Manifestement, les représentations animales du Paléolithique témoignent avant tout de l'étroite relation que les humains entretenaient avec le monde animal dans lequel ils se trouvaient immergés et qui structurait leur vision du monde.



Premiers chiens

C'est au cours du Paléolithique supérieur que les premiers loups ont été domestiqués. Une canine trouvée à Champréveyres et une mandibule complète recueillie dans la grotte du Kesslerloch figurent parmi les plus anciens témoignages de cette domestication. S'il est certain que les loups sont à l'origine de tous les chiens actuels, il n'est en revanche pas encore possible de préciser le nombre de foyers de domestication dans le monde, ni si ces transformations ont eu lieu de manière synchrone.

Contrairement à l'apprivoisement qui consiste à capturer un animal sauvage, généralement très jeune, et à l'habituer au contact humain mais sans en contrôler la reproduction, la domestication est un processus long et complexe qui s'étend sur de nombreuses générations. Au cours de ce processus,



Louveteaux âgés de quelques semaines.

qui consiste en un prélèvement sélectif d'individus en fonction de caractères spécifiques et en l'élimination des sujets jugés inaptes, le pool génétique est modifié lentement mais durablement. Lors de la domestication du loup, ce sont certainement les individus les moins agressifs qui étaient privilégiés afin d'obtenir, après de nombreuses générations, des animaux pouvant cohabiter avec les humains. Cette domestication n'a probablement été entreprise ni de manière consciente ni dans le but d'exploiter les chiens à des fins utilitaires. Comme cela a déjà été évoqué, l'emploi de chiens pour la chasse aurait été plutôt gênant dans un environnement de steppe-toundra. Il semble plus probable que, dans la phase initiale de la domestication, les chiens étaient surtout recherchés comme animaux de compagnie et

qu'ils ne devaient pas s'éloigner des campements pour éviter de faire fuir le gibier. La présence de leurs os parmi les vestiges rejetés dans les campements montre par ailleurs que certains d'entre eux étaient consommés. La création de différentes races, qui va de pair avec une diversification de l'utilisation des chiens, entre autres pour certains types de chasse et comme animaux de portage, représente un développement relativement récent, après la sédentarisation des populations humaines. La plupart des races actuelles ont été obtenues il y a moins de 200 ans.

Les chasseurs paléolithiques et les loups partagent de nombreux traits qui facilitent leur bonne entente et expliquent sans doute pourquoi le loup fut le premier animal sauvage à avoir été domestiqué. Leur alimentation était basée toute l'année sur la viande, ce qui a dû jouer un rôle important. De plus, ils vivent au sein de structures sociales comparables et sont capables de communiquer par le regard et par de nombreuses manifestations corporelles. C'est certainement cette grande facilité d'interaction qui est à l'origine des liens particulièrement forts qui unissent depuis le Paléolithique les humains et les chiens.



Canine de chien provenant du site de Champréveyres (hauteur 4,3 cm).

et des bisons. Hormis son importance pour l'alimentation, la qualité exceptionnelle de sa fourrure a sans doute joué un rôle important dans son exploitation. Si ses bois étaient indispensables à la fabrication des armes, cette utilisation ne justifiait cependant pas la chasse car la plupart des bois utilisés appartiennent à des mâles adultes et n'auraient pu être prélevés sur des animaux vivants que pendant deux mois ; le reste de l'année ils pouvaient être collectés au sol après leur chute en automne et c'est sous cette dernière forme (bois de chute) qu'on les trouve la plupart du temps dans les sites archéologiques.

Les incisives des rennes étaient particulièrement prisées pour la confection d'un type de parure caractéristique du Magdalénien. Les dents étaient légèrement incisées à mi-hauteur de la racine, puis rompues par flexion et prélevées ensemble dans une bandelette de gencive, les couronnes formant alors une barrette de huit « perles » blanches. L'emploi de cette technique est démontré dans au moins cinq gisements en Suisse. Comme le montrent plusieurs pièces trouvées dans les grottes de Rislisberg, Hollenberg-Höhle 3, Kesslerloch et sur le site de plein air de Monruz, les incisives de bouquetin et de cerf étaient elles aussi prélevées de la même manière. Ces prélèvements n'étaient toutefois pas systématiques, ce qui signifie qu'ils étaient effectués uniquement en fonction des besoins du moment. Les canines supérieures des cerfs, dénommées craches, étaient quant à elles extraites puis perforées à la racine. Ce type de pendeloque a été trouvé au Kesslerloch et dans la grotte de Kohlerhöhle. Une imitation de crache de cerf, réalisée dans du bois de renne, a même été identifiée à Monruz et une autre, en jais, est attestée au Kesslerloch. Ces imitations témoignent de la grande valeur manifestement accordée à ces dents.

Le renne et le bouquetin sont également représentés dans l'art mobilier. Au Kesslerloch, un bâton percé est orné d'un renne mâle, tandis que dans la grotte de Rislisberg c'est un bouquetin, également un mâle, qui est gravé sur un fragment d'omoplate. Leur relative rareté par rapport aux représentations d'équidés concorde avec ce que l'on observe dans le reste de l'aire de répartition du Magdalénien en Europe, où le cheval est toujours l'espèce animale la plus représentée dans les manifestations artistiques.



Travail de rainurage du bois de renne au moyen d'un burin pour extraire une baguette servant de support à la fabrication d'une sagaie.



Incisives de renne sciées trouvées dans la grotte de Rislisberg et crache de cerf perforée issue de la grotte de Kohlerhöhle.



Gravure d'un bouquetin mâle réalisée sur un fragment d'omoplate (probablement d'un bison) trouvée dans la grotte de Rislisberg.





Renard polaire en pelage d'été.



*Canines de renard perforées
trouvées à Schweizersbild.*



*Dent de lait d'un ourson âgé de six
à sept mois recueillie sur le site de
Monruz.*

Les carnivores

En Suisse, l'ours brun, le loup, le renard polaire, le lynx, le glouton et divers petits mustélidés sont régulièrement attestés parmi les restes fauniques recueillis dans les sites magdaléniens. D'une manière générale, les carnivores ne sont toutefois jamais abondants car les territoires de la plupart de ces espèces sont nettement plus vastes que ceux des herbivores et les occasions de chasse sont donc moins fréquentes. Des traces de découpe sur certains os montrent que leur chair était consommée, à l'instar des ongulés, et contrairement à une idée répandue aujourd'hui selon laquelle les carnivores auraient surtout été chassés pour la fourrure. Comme le prélèvement de la fourrure ne laisse que peu de traces évidentes, il est impossible d'estimer l'importance de ce genre d'exploitation. À Champprévères, une canine inférieure de lynx porte des stries de découpe sur la face interne qui pourraient néanmoins témoigner d'une récupération de la peau. Par ailleurs, certains os de carnivores ont parfois servi de support à la fabrication d'aiguilles, comme le montre, par exemple, un tibia de renard portant des traces de rainurage trouvé à Monruz.

Outre la nourriture et l'obtention de fourrures, il est possible que la chasse des carnivores ait, en partie, été motivée par l'acquisition d'objets à valeur symbolique. Le port de certains « trophées » permet d'afficher le statut social, le courage ou les compétences du chasseur, voire de signaler que le porteur appartient à un groupe particulier. Une canine perforée de loup et une d'ours trouvées respectivement au Kesslerloch et au Schweizersbild témoignent de la rencontre avec des animaux potentiellement dangereux et de l'habileté des chasseurs qui les ont abattus. Mais ce sont les canines de renard qui étaient utilisées le plus fréquemment, alors que la chasse de ces carnivores de petite taille ne présentait aucun danger pour les humains. Ces dents ne pouvaient donc servir à afficher une valeur telle que le courage. En revanche, sur le site de Monruz, plusieurs vestiges se rapportent à des ours âgés de moins d'une année. Dans ce cas, la chasse n'a certainement pas été sans risques, puisqu'à cet âge les petits sont habituellement accompagnés par la mère qui les défend ardemment, et on ne peut donc totalement exclure une chasse motivée en partie par le prestige.

Le petit gibier

Les mammifères de petite taille tels que le lièvre variable et la marmotte, voire plus petits encore comme le spermophile, ne fournissent que peu de viande, et on peut donc s'interroger sur les raisons pour lesquelles ils ont été chassés. Sans doute permettaient-ils de rompre avec la monotonie des repas habituellement composés de renne ou de cheval, mais cette explication n'est sans doute pas la seule. Il est probable qu'ils étaient également recherchés parce qu'ils fournissaient des matières premières adaptées à des besoins spécifiques. C'est par exemple le cas des tibias des lièvres variables qui possèdent une morphologie et des dimensions idéales pour fabriquer des aiguilles. Au Kesslerloch, au Schweizersbild, à Monruz et à Champréveyres de très nombreux tibias de cette espèce portent en effet des stigmates laissés par la technique d'extraction de baguettes par double rainurage parallèle qui témoignent de l'emploi préférentiel de ces éléments rectilignes. Les tibias trapus et légèrement courbes des marmottes sont en revanche inadaptés à l'extraction de baguettes droites, ce qui explique pourquoi ils n'ont jamais été employés pour la confection d'aiguilles. Les marmottes étaient probablement surtout estimées pour leur graisse et leur fourrure mais leurs incisives étaient aussi prélevées selon la même technique de sciage que celle décrite pour le renne, le bouquetin et le cerf. Une incisive de marmotte de Monruz est par ailleurs perforée, preuve que ces dents étaient également utilisées comme pendeloques.

Le spermophile était consommé régulièrement. Ce rongeur d'un poids d'environ 300 g qui fait partie de la famille des écureuils était très répandu en Suisse lors de la dernière glaciation. L'espèce attestée dans les sites magdaléniens, le grand spermophile, est aujourd'hui éteinte mais ressemblait fortement au spermophile d'Europe (souslik) qui vit actuellement dans les steppes d'Europe du sud-est et en Asie mineure où il se nourrit de graines et d'insectes. Ces petits animaux étaient peut-être surtout appréciés pour leur fourrure, comme cela était le cas encore récemment chez les Inuits, qui en cousaient entre autres des parkas. Les éléments osseux retrouvés sur le site de Monruz suggèrent toutefois encore une autre utilisation. Ici, les mandibules sont nettement surreprésentées par rapport aux autres éléments du squelette, ce qui laisse à penser qu'elles servaient d'objets de parure, peut-être cousues sur des vêtements.



Tibia de lièvre portant des traces d'extraction d'une baguette osseuse réalisée par la technique du double rainurage parallèle. La baguette ainsi extraite servait de support pour la fabrication d'une aiguille (Schweizersbild).



Lièvre variable pendant la mue. Ces animaux se caractérisent par un pelage blanc en hiver, gris-brun en été.



Incisive perforée de marmotte trouvée sur le site de Monruz.



Scier les incisives des marmottes

Des incisives de marmotte sciées ont été identifiées pour la première fois à Monruz où dix pièces portent des traces caractéristiques du mode opératoire. Après cette découverte, un nouvel examen des incisives de marmotte trouvées dans quatre autres sites magdaléniens suisses a permis d'en identifier onze autres, dont trois à Champréveyres, six au Kesslerloch, une respectivement dans les grottes de Hollenberg-Höhle 3 et Kohlerhöhle. Leur distribution géographique se limite aux gisements de l'arc

jurassien et des Alpes du Nord, soit l'aire de répartition naturelle de la marmotte pendant le Tardiglaciaire. Leur utilisation comme élément de parure reflète donc une tradition locale liée à la disponibilité limitée de cette espèce.

Les dents étaient légèrement incisées par paires, puis rompues par flexion selon la même technique que celle employée pour prélever les incisives de renne, de bouquetin et de cerf. Les surfaces sectionnées de plusieurs pièces archéologiques sont émoussées,

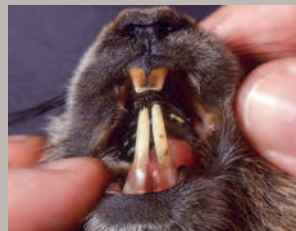
ce qui tend à prouver que les objets étaient portés pendant un certain temps, soit qu'elles étaient cousues sur des vêtements, soit qu'elles étaient transportées dans un contenant. L'utilisation de telles incisives comme objets de parure, porte-bonheur ou autre grigri, montre que les chasseurs accordaient une certaine valeur symbolique à ces pièces et qu'ils valorisaient, par là même, une espèce animale qu'ils appréciaient sans doute tout particulièrement pour la graisse et la fourrure.



Incisive de marmotte sciée provenant du Kesslerloch. Les dents étaient faiblement incisées, puis rompues par flexion.



Crâne de marmotte avec indication de l'emplacement des entailles effectuées pour scier les incisives.



Vue frontale d'une tête de marmotte illustrant les longueurs inégales des incisives supérieures et inférieures. Les incisives étaient prélevées avec une bandelette de gencive.

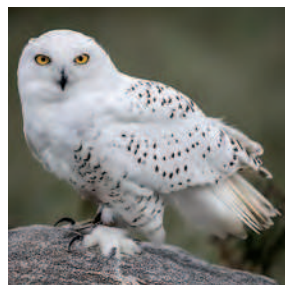
Les oiseaux

Au Magdalénien, des oiseaux de toutes tailles et de tous milieux – terrestres et aquatiques – étaient régulièrement chassés. Plusieurs restes carbonisés recueillis dans l'un des foyers de Monruz prouvent que même des passereaux de la taille d'un moineau étaient consommés. Leur spectre varie surtout en fonction de l'environnement immédiat des sites, ce qui démontre que les oiseaux étaient surtout chassés dans un rayon limité autour des campements. Sur les sites de la rive nord du lac de Neuchâtel, outre les espèces de la famille des limicoles et des ansériformes, l'aigle royal est attesté, tandis que dans la grotte de Hollenberg-Höhle 3, un os de chouette Harfang portant des traces de travail montre que ce grand oiseau était également recherché.

Un coracoïde appartenant à un mergule nain issu de Hollenberg mérite une mention particulière, même s'il ne porte pas de traces de travail prouvant qu'il s'agit d'un oiseau tué par les Magdaléniens. Cet oiseau de la famille des alcidés vit actuellement sur les côtes marines de la zone atlantique de l'Arctique. C'est la première fois que l'espèce est trouvée en Suisse et elle n'est attestée que dans dix sites archéologiques en Europe. On considère que ces oiseaux sont parfois déportés par des vents violents à l'intérieur des terres où ils ne peuvent survivre car leur nourriture est constituée essentiellement de petits crustacés.

Au sein du gibier à plumes, ce sont les lagopèdes qui étaient les plus fréquemment chassés, comme cela est confirmé par exemple dans les grottes de Büttenloch et Kastelhöhle où on dénombre les restes d'au moins 40 de ces oiseaux, tandis que dans la grotte de Rislisberg 72 individus au moins sont recensés. Les os, souvent fortement fragmentés, ne permettent généralement pas de distinguer s'ils se rapportent au lagopède des Alpes ou au lagopède de saules, mais les deux espèces étaient présentes sur le Plateau suisse à cette époque. Ces oiseaux, de la taille d'une petite poule, ne volent que sur de faibles distances, notamment lorsqu'ils sont dérangés ; la plupart du temps ils se tiennent au sol et sont réputés faciles à abattre.

L'usage de plumes pour l'empennage des sagaies, la confection d'habits ou comme éléments de parure est probable mais difficile à démontrer en l'absence de vestiges



La chouette Harfang est attestée dans plusieurs sites magdaléniens suisses. Cet oiseau caractéristique de la fin de la dernière glaciation se nourrit essentiellement de lemmings.



Mergule nain. Cet habitant du bord de mer cherche sa nourriture sous l'eau.



Coracoïde droit d'un mergule nain issu de la grotte de Hollenberg. Il a été trouvé en 1977 dans le cadre d'une opération de tamisage des débris des fouilles de 1950.





Perles tubulaires en os de lagopède trouvées à Monruz et reconstitution expérimentale du tronçonnage d'une ulna (os de l'avant-bras) de buse variable en vue de l'obtention de perles tubulaires (longueur de la pièce de gauche: 1,6 cm).



Matrice d'extraction d'aiguilles sur un os de cygne chanteur trouvée sur le site de Monruz.

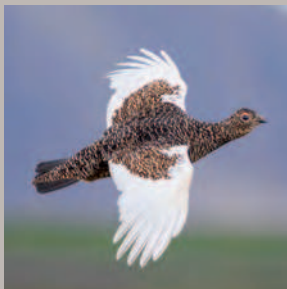
archéologiques caractéristiques. De nombreuses traces de travail montrent en revanche que les humérus et les tibiotarses des grands oiseaux étaient régulièrement employés pour fabriquer des aiguilles. Plusieurs matrices d'extraction de baguettes osseuses trouvées au Schweizersbild et à Monruz indiquent que des cygnes chanteurs, des oies et des plongeurs arctiques étaient exploités à cette fin. L'examen des os de lagopède provenant de la grotte de Büntenloch a par ailleurs révélé que les ailes de ces oiseaux étaient prélevées en entier, tandis qu'à Monruz, il a pu être démontré que seules les ailes et les ulnas de plusieurs lagopèdes avaient été amenés sur ce campement. D'après les traces de sciage transversal relevées sur certains de ces os, ceux-ci étaient destinés à la fabrication de perles tubulaires. Ces petits tubes, faciles à enfiler sur un lien, ressemblent fortement aux coquillages marins appelés dentales et ont peut-être été fabriqués afin d'imiter ce type de coquille.

Ulna de grand corbeau recueillie dans la grotte de Rislisberg. Plusieurs séries de traits parallèles et obliques par rapport à l'axe longitudinal de l'os sont incisées sur la surface. Les cinq proéminences à partir desquelles partent les lignes incisées sont les points d'insertion des rémiges.



Prélever les ailes des lagopèdes

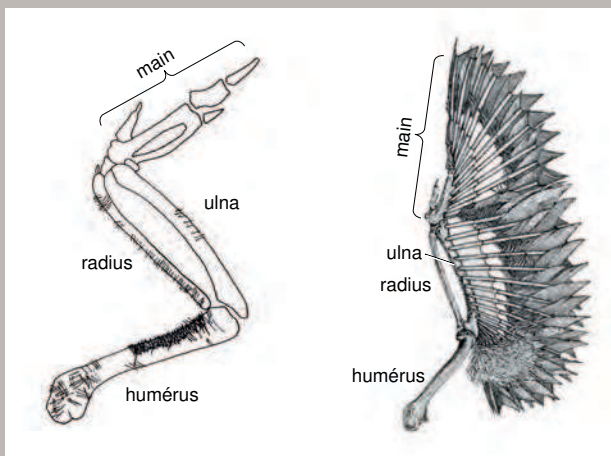
La petite grotte de Büttenloch fouillée en 1918 a livré 568 restes de lagopède qui se rapportent à quarante individus au moins. Parmi ces pièces, 65 portent des traces de découpe indiquant que les ailes ont été prélevées d'un seul tenant. Le dessin ci-contre montre que les grandes rémiges s'insèrent uniquement sur les os de l'avant-bras (radius et ulna), non sur l'humérus qui est entièrement recouvert de muscles. Les traces de découpe relevées sur les pièces archéologiques se situent, pour l'immense majorité d'entre elles, sur l'extrémité distale de l'humérus et sur la partie proximale de l'avant-bras (radius), signe que la séparation a été effectuée à cet endroit. Ces stries suggèrent fortement que l'avant-bras et la main sont restés en connexion anatomique et que l'objectif était de prélever l'aile complète. Alors que les plumes auraient pu être arrachées une à une, on a préféré les prélever en bloc, avec l'os sur lequel elles s'insèrent.



Lagopède des Alpes dans son plumage gris moucheté d'été. La mue saisonnière offrait de nombreuses possibilités d'utilisation des plumes à des fins décoratives et symboliques, par exemple pour l'habillement et la parure. Les rémiges restent blanches durant toute l'année.



Vue du Büttenloch en hiver. L'entrée de la cavité est située approximativement au milieu de la paroi rocheuse.



Relevé des traces de découpe sur les os de lagopède de la grotte de Büttenloch (à gauche) et dessin montrant les points d'insertion des rémiges sur les os de l'avant-bras des oiseaux (à droite). Les rémiges ne sont pas dessinées sur toute leur longueur.





Vue générale de la surface du niveau d'occupation magdalénien prélevé en bloc sur le site de Monruz (66 m²). Les concentrations charbonneuses marquent l'emplacement de foyers au sein d'un sol jonché de restes osseux et de déchets de taille de silex.

Dans les campements

La vie qui se déroulait dans les campements magdaléniens peut être partiellement restituée à partir des vestiges qui s'y sont accumulés au fil des occupations. Os, silex, pierres et charbons de bois sont autant de témoins permettant de retracer les principales activités techniques et domestiques qui y étaient réalisées. Leur nature et la façon dont les aires de travail se répartissent dans les campements donnent parfois aussi des indications sur la composition sociale des groupes qui y séjournaient. Elles permettent de savoir si l'on est en présence de camps résidentiels, occupés par tous les membres d'un groupe, ou plutôt de camps spécialisés occupés par seulement un petit nombre de personnes, par exemple à l'occasion d'expéditions de chasse, de pêche ou de collecte du silex.



Vestiges osseux se superposant aux résidus charbonneux à l'emplacement d'un des foyers du site de Monruz.





Grattoir-burin du site de Monruz sur lequel sept chutes d'affûtage ont été raccordées à l'extrémité active du burin (longueur : 8 cm).

Pour des gisements très riches en vestiges, il est également nécessaire d'évaluer s'il s'agit de stations occupées à de multiples reprises ou plutôt de sites qui servaient de lieu de rassemblement à plusieurs groupes, ces derniers se retrouvant afin d'organiser des chasses collectives ou pour des raisons purement sociales. Sur les sites de plein air, la répartition des aires d'activités par rapport aux structures de combustion contribue de plus à déterminer si des habitations y étaient installées ou non. Une bonne compréhension de l'organisation des campements ne peut toutefois être obtenue que si tous les foyers sont localisés avec précision, car les aires de combustion sont les principaux éléments structurants des habitats magdaléniens. La délimitation précise des foyers, difficile lorsque les charbons de bois ne sont pas conservés, représente donc un enjeu majeur dans l'étude de ces campements.

Les activités

Les activités techniques et domestiques menées dans les campements peuvent être identifiées soit à partir d'un seul type de vestige, par exemple un fragment d'aiguille en os témoignant de travaux de couture, soit par l'association de plusieurs catégories d'objets différents liées fonctionnellement. Comme il n'existe plus actuellement de populations fabriquant des outils identiques à ceux employés au Paléolithique, ce sont les reconstitutions expérimentales, basées sur l'examen minutieux des objets archéologiques et les études des microtraces d'usure laissées sur ces pièces qui permettent de retrouver les gestes effectués il y a plus de 15000 ans et de reconstituer les modes de production et d'utilisation. L'analyse de la distribution spatiale de ces vestiges permet ensuite de localiser les différents postes ou aires de travail et d'en étudier l'organisation au sein des campements. Les activités qui laissent des témoins matériels permettant de les identifier de façon précise sont cependant peu nombreuses au Paléolithique supérieur. Elles concernent surtout la taille du silex, l'entretien des armes de chasse, le dépeçage du gibier, le traitement des peaux, la fabrication des aiguilles, la couture et la confection d'éléments de parure. À celles-ci s'ajoutent la construction et l'entretien des foyers signalés par de nombreux témoins de combustion comme les charbons de bois, les pierres et les silex altérés par le feu ou les os calcinés.



Lamelles à bord abattu et nucléus résiduels à lamelles provenant du site de Moosbühl.

La réfection des armes de chasse est sans aucun doute la principale activité technique qui était pratiquée dans les campements. Réparer des sagaies abîmées ou en fabriquer de nouvelles génère des déchets de travail caractéristiques qu'il est aisé de reconnaître. Parmi ceux-ci, les morceaux de bois de renne portant des traces de rainurage produites lors de l'extraction de baguettes-support destinées à la fabrication de pointes sont les témoins les plus évidents. Ils sont souvent associés à des burins hors d'usage qui ont servi lors de cette opération ainsi qu'à des chutes de burin provenant de l'affûtage. Sur ces postes de travail s'accumulent également de nombreuses lamelles à bord abattu usagées qui ont été retirées des têtes de projectile et remplacées par de nouvelles pièces tranchantes. On y trouve aussi des déchets de taille de silex caractéristiques témoignant de la production de ces armatures. L'association spatiale de ces différentes catégories de vestiges sur une petite surface permet ainsi d'affirmer que l'on est en présence d'un poste réservé à l'entretien d'armes de chasse. La fabrication de hampes en bois végétal pour les sagaies ne laisse en revanche pas de traces, puisque le bois ne s'est jamais conservé. Il est probable que les branches irrégulières des arbustes utilisés à cet effet (par exemple du saule appendiculé) devaient être redressées à chaud au-dessus d'une source de chaleur au moyen d'un bâton percé et c'est donc sur ces mêmes postes que l'on pourrait trouver ce type d'objet.

Les activités de boucherie, quant à elles, sont signalées par la présence de grandes lames en silex rejetées là où le gibier a été dépecé. Sur le site de Champréveyres, où de nombreuses lames brutes ont fait l'objet d'une étude tracéologique, celles portant des stigmates d'utilisation dus à la découpe de viande ou de carcasses sont souvent associées à des restes de chevaux ou de rennes. Ces couteaux usagés sont parfois reliés à leur poste de débitage situé à quelques mètres du lieu de dépeçage. De tels raccords permettent de retracer des déplacements de personnes au sein du campement et de déterminer la surface occupée lors des travaux de boucherie.

Les aires réservées au traitement des peaux peuvent être repérées grâce à la présence d'extrémités brisées de grattoirs qui servaient au nettoyage des peaux et d'éclats de retouche provenant de leur affûtage. Dans certains cas, il



Bâton percé trouvé au 19^e siècle dans l'abri Thioly mis au jour lors de l'exploitation des carrières du Salève (Étrembières, F). La représentation d'une branche avec des feuilles (peut-être du bouleau) pourrait conforter l'interprétation d'une utilisation comme redresseur des hampes en bois végétal des sagaies (longueur : 18,5 cm).



Remontage d'un nucléus ayant servi à produire des lames pour effectuer des travaux de boucherie sur le site de Champréveyres.



Dépeçage au sol d'un renne par l'archéozoologue Philippe Morel (Norvège 1989). La peau est retirée avant l'éviscération de l'animal.



Grattoir fragmenté (à gauche; pièce de Monruz; longueur: 4 cm), et grattoir sur lequel plusieurs éclats de retouche ont pu être raccordés à la partie active de l'outil (à droite; pièce de Champréveyres).

est possible de raccorder les petits éclats d'affûtage au front des grattoirs et d'établir ainsi un lien entre le lieu d'affûtage et le lieu de rejet des outils. Sur les aires de grattage des peaux se retrouvent assez fréquemment des particules d'ocre rouge et des plaques de grès portant des traces de colorant et d'abrasion. Ces plaques semblent avoir été destinées à réduire l'ocre en poudre afin d'en faciliter l'application sur les peaux. Il est possible que l'ocre ainsi broyée servait à imprégner les peaux avec des oxydes de fer afin d'en améliorer la conservation ou simplement pour les colorer. Ce procédé n'est toutefois pas comparable à un véritable tannage car il permet seulement de ralentir le processus naturel de dégradation des matériaux organiques sans pouvoir stabiliser réellement les peaux. Des témoignages ethnographiques décrivent divers procédés de tannage qui auraient pu avoir été utilisés au Paléolithique supérieur mais qui ne laissent pas de traces archéologiques, comme le traitement à l'écorce de saule, à l'urine ou à la cervelle d'animaux.

Plaque de grès portant des traces d'ocre rouge (longueur: 29 cm). Ce type de pierre plate abrasive a probablement été employée pour réduire le colorant en poudre (plaque et morceaux d'ocre provenant du site de Monruz).





Reconstitution expérimentale retraçant différentes étapes de la fabrication d'une aiguille en os.

La fabrication d'aiguilles à coudre peut être démontrée dans la plupart des sites magdaléniens dans lesquels les restes osseux sont conservés. Elle laisse des déchets faciles à repérer qui se présentent sous la forme de matrices d'extraction de baguettes osseuses et de divers autres fragments résultant du prélèvement de fines lamelles d'os. Souvent un même os a fourni plusieurs baguettes, ce qui montre que les aiguilles étaient fréquemment fabriquées en petites séries. Comme lors de l'extraction des baguettes en bois de renne, le prélèvement des baguettes en os par la technique du double rainurage parallèle nécessitait l'emploi de burins qu'il fallait régulièrement affûter, ce qui produisait de nombreuses chutes de ravivage. En plus des déchets d'extraction des baguettes, on trouve donc sur ces postes des chutes de burins et quelques extrémités de burins qui se sont cassés au cours de la retaille des outils. Enfin, on peut y recueillir des microperçoirs en silex ayant servi au percement du chas des aiguilles.

La confection d'éléments de parure en jais, en os ou en dents animales, produit également des déchets typiques qui permettent de démontrer cette activité au sein des campements. Ainsi, par exemple, le travail du jais produit des débris et éclats témoignant du façonnage de petits objets confectionnés dans ce matériau. De tels déchets caractéristiques ont par exemple été retrouvés dans la grotte de Hollenberg-Höhle 3 et à Monruz. Ils peuvent être associés spatialement à des microperçoirs en silex, ce qui autorise à



Aiguilles à chas en os provenant de la grotte de Kastelhöhle Nord et matrice d'extraction d'aiguilles sur un métapode de renne issu de la grotte Mühleloch.





Microperçoir en silex provenant du site de Champréveyres.



Eclats de jais trouvés sur le site de Monruz. Ces pièces témoignent du façonnage de ce matériau dans le campement (longueur de la pièce du bas : 7 mm).



Les racines d'incisives de renne sciées trouvées à Champréveyres attestent du prélèvement de ces dents dans le campement.

supposer leur utilisation pour la perforation des pendentifs. La fabrication de perles tubulaires à partir d'os de lagopèdes ou d'autres oiseaux produit également des déchets particuliers permettant de situer précisément l'emplacement de postes de travail consacrés à cette activité. Enfin la présence de racines de dents animales portant des traces de sciage témoigne de leur prélèvement au cours de l'occupation.

La plupart des activités qui viennent d'être évoquées peuvent être mises en évidence dans les campements fouillés à ce jour. Elles font partie intégrante du quotidien des groupes magdaléniens et occupaient sans doute une bonne partie de leur temps, lorsqu'ils n'étaient pas à la chasse ou partis en expédition à l'extérieur du campement pour récolter du bois, du silex ou d'autres matériaux. La faible diversité dans la nature des travaux effectués, en comparaison du spectre nettement plus large des tâches réalisées par les populations sédentaires du Néolithique, est liée au peu de biens matériels en leur possession et à la simplicité des techniques mises en œuvre. Les activités sociales qui se déroulaient dans les habitats restent évidemment inconnues parce qu'elles ne laissent pas de témoins matériels. Diverses productions artistiques comme les gravures réalisées sur des pierres, voire sur de simples fragments osseux, retrouvées parmi les restes alimentaires et les déchets de travail, donnent cependant un aperçu des activités autres que celles strictement techniques ou domestiques.

Gravure de cheval réalisée sur un fragment d'os trouvé dans la grotte du Kesslerloch.



Les foyers au cœur de la structuration des habitats

Les foyers occupaient une place centrale au sein des campements magdaléniens. La plupart des postes de travail étaient installés à leur périphérie immédiate, d'une part, parce que certains travaux exigeaient l'emploi du feu et, d'autre part, parce que la source de chaleur fonctionnait comme point d'attrait naturel. Mais les traces des foyers sont souvent peu visibles car les charbons de bois sont rarement conservés, le sol presque jamais rubéfié et il est alors difficile de localiser précisément leurs emplacements. Sur les sites de Champréveyres et Monruz, l'exceptionnelle préservation des charbons de bois, tout comme l'excellent état de conservation des niveaux d'habitat, ont permis de documenter une quarantaine de structures de combustion et d'étudier en détail le mode de fonctionnement des foyers. Ces structures, de dimensions variées, allant jusqu'à un mètre de diamètre, étaient soit établies à plat sur le sol, soit installées dans des cuvettes faiblement creusées, d'une profondeur maximale de 30 cm. Le combustible utilisé était composé de brindilles de saules rampants et de rares brindilles de bouleaux nains. Les foyers étaient recouverts de galets, généralement des roches cristallines, et de plaques de schiste ou de gneiss. Ces structures fermées à semi-fermées, dont le dispositif pierreux emmagasinait la chaleur pendant la brève phase de combustion, permettaient de prolonger de manière significative la durée d'utilisation des foyers. Il a pu être démontré que l'arrangement des pierres dans ces dispositifs correspond à un schéma de construction préétabli.



Charbons de bois bien conservés issus des foyers du site de Champréveyres.



Foyer Y50 du site de Monruz aménagé au moyen de galets en roches cristallines et de plaques de gneiss formant une couverture lithique presque complète au-dessus de l'aire de combustion.





Foyer à cuvette G64 rempli de galets et de plaques mis au jour sur le site de Monruz.



Foyer construit au moyen de galets et de plaques dégagé dans l'abri du Schweizerbild en 1892.

Les galets reposaient habituellement à la base, au-dessus du combustible, tandis que les plaques étaient installées au-dessus des galets, peut-être afin de pouvoir y déposer la viande à cuire. Un foyer pierreux de ce type avait déjà été documenté en 1892 dans l'un des niveaux magdaléniens de l'abri du Schweizersbild, où il avait alors été prélevé en vue d'être conservé au Musée national suisse à Zurich. D'autres structures comparables ont également été dégagées sur les sites de plein air de Rheinfelden-Eremitage et de Moosbühl. Ces dispositifs de chauffe étaient particulièrement bien adaptés au contexte de pénurie en bois qui caractérise l'environnement végétal pendant le Paléolithique supérieur.

Les galets et les plaques étant des éléments indispensables au bon fonctionnement des foyers, ils étaient sélectionnés en fonction de critères pétrographiques, morphologiques et dimensionnels précis. S'il était facile, la plupart du temps, de récolter des galets adaptés à l'aménagement de ces structures dans les environs proches des campements, trouver des pierres plates de bon format destinées à la couverture était en revanche moins aisé. Les plaques employées à Monruz et Champréveyres, par exemple, sont souvent de grandes dimensions, supérieures à 50 cm de longueur et à 20 cm de largeur. Elles ne dépassent cependant jamais 7 cm d'épaisseur car pour emmagasiner rapidement la chaleur, il est impératif qu'elles ne soient pas trop épaisses. Le remontage de plusieurs plaques provenant d'un même bloc a permis de démontrer qu'il était parfois nécessaire de débiter de gros blocs pour obtenir des plaques présentant un format adéquat. Des pierres étaient alors fracturées suivant des plans de stratification naturels au moyen d'un lourd galet utilisé comme percuteur. Certaines plaques portent des stigmates de cette action et illustrent la technique de fracturation utilisée.

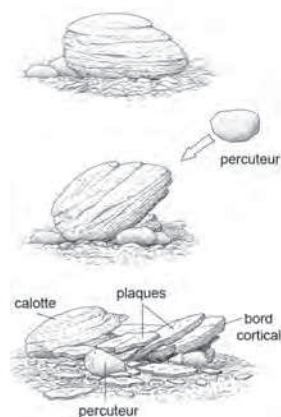
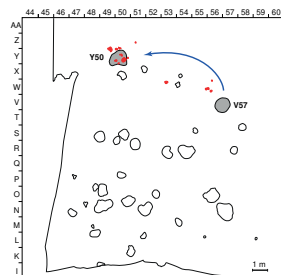


Illustration de la fracturation d'un gros bloc de gneiss en vue d'obtenir plusieurs plaques de faible épaisseur.

À l'exception des silex, les restes lithiques trouvés dans les sites magdaléniens fouillés anciennement en Suisse n'ont pas été gardés, ou seulement quelques rares exemplaires, et il est impossible de vérifier si le procédé de fracturation démontré à Champréveyres et Monruz était mis en œuvre sur d'autres campements. Des plaques de dimensions comparables se retrouvent cependant dans de nombreux autres habitats magdaléniens en Europe, ce qui laisse penser que l'usage de la technique de fragmentation était généralisé. Leur forte

concentration dans plusieurs sites, par exemple à Gönnersdorf et Andernach en Allemagne, a conduit à interpréter certaines accumulations comme étant des « dallages » ou des « pavages ». Selon cette hypothèse, ces concentrations correspondraient à des sols aménagés à l'entrée ou à l'intérieur des habitations. Une telle interprétation est souvent retenue pour des sites où les charbons de bois ne sont pas conservés et pour lesquels il est donc difficile de localiser précisément les aires de combustion. Au regard des données de Monruz et Champprévèyres, il est probable que de tels dallages ou pavages n'ont pas réellement existé au Paléolithique supérieur. Plus vraisemblablement, les concentrations de plaques et de galets matérialisent l'emplacement de foyers environnés des fragments rocheux rejetés à la périphérie au fil des réutilisations. Lorsque les charbons de bois et les os brûlés ne sont pas conservés, ce qui est le cas le plus fréquent, l'examen de la répartition spatiale des esquilles de silex altérées par le feu qui, elles, se conservent toujours, constitue alors une bonne méthode pour localiser de façon fiable l'emplacement des foyers.

Il ne faut toutefois pas s'étonner de la faible quantité de silex altérés par le feu dans les sites magdaléniens. Le pourcentage des silex brûlés supérieurs à 1 cm ne représente, par exemple, que 5 % dans la grotte de Rislisberg et 4 % à Monruz. Cette faible proportion de pièces chauffées est une caractéristique commune à tous les sites magdaléniens en Suisse et dans le reste de l'Europe, probablement en lien avec l'architecture même des foyers. Ces installations fonctionnant en mode de combustion fermée, la couverture lithique empêchait sans doute que de nombreux vestiges entrent en contact avec le feu. Cela est également vrai pour les os calcinés, toujours présents en faible nombre seulement. Quelque 300 ans après le Magdalénien, au cours de l'Azilien, la proportion de silex et d'os brûlés s'élève brusquement à plus de 10 %, voire, dans certains sites, à plus de 50 %. Cette soudaine et forte augmentation traduit probablement l'importante transformation du couvert végétal et notamment le développement de la forêt. À partir de cette époque, les foyers pouvaient être alimentés avec du bois de gros diamètre provenant d'arbres et d'arbustes divers comme le genévrier, le bouleau et le pin. Cette abondance de combustible permettait ainsi de recharger en continu des foyers ouverts, une pratique qui augmentait substantiellement les chances pour que des éclats de silex et des restes osseux atterrisent dans la zone de combustion et soient altérés par le feu.



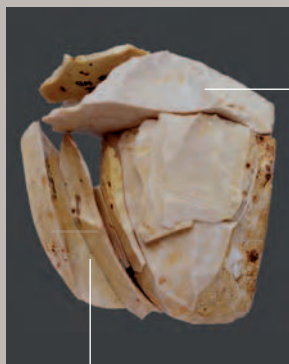
Grande plaque de gneiss remontée à partir de douze fragments (40 x 27 x 3,5 cm ; 5,4 kg) trouvée sur le site de Monruz. Elle présente une face corticale supérieure et une face d'éclatement inférieure ainsi que des traces d'aménagement sur les bords qui indiquent qu'elle a été obtenue par fracturation intentionnelle. Les traces de chauffe sur les deux faces prouvent qu'elle a été au contact du feu. La répartition spatiale des fragments permet de retracer une première utilisation dans le grand foyer à cuvette V57 et plusieurs réemplois dans le foyer à cuvette Y50.



La taille du silex

Le débitage du silex intervenait dans presque toutes les activités réalisées dans les campements. Que ce soit pour les opérations de boucherie, la fabrication et la réparation des armes de chasse, la confection des aiguilles ou le travail des peaux, l'usage d'objets tranchants en silex était nécessaire à un moment donné. Même si certains instruments étaient apportés sous forme d'outils finis et faisaient partie de l'équipement des groupes à leur arrivée sur les campements, la plupart d'entre eux étaient confectionnés au fil des besoins à partir de supports produits sur place. Les déchets de taille de ces matériaux siliceux indispensables au quotidien sont donc toujours abondants dans les campements et font l'objet d'études détaillées pour en comprendre les modalités d'acquisition, de transformation et d'utilisation.

Au Magdalénien, les techniques de débitage, telles qu'on peut les reconstituer à partir des objets taillés, varient peu d'un site à un autre. Le principal objectif était la production de pièces allongées aux bords parallèles. L'obtention de tels produits réguliers exigeait une préparation soignée des nodules et une succession d'opérations techniques exécutées suivant un schéma précis. Généralement, une crête latérale était aménagée pour enlever une première lame et produire une



rectification du plan de frappe

lamelles



Nucléus partiellement remontés provenant du site de Noir Bois. Les deux exemplaires étaient destinés à la production de lamelles. Le silex de Bendorf (Haut-Rhin, F) dans lequel ils sont réalisés provient d'une quinzaine de kilomètres au nord-est du site.

nervure-guide servant à l'extraction des lames suivantes. Afin que les nucléus restent productifs le plus longtemps possible, les plans de frappe et les surfaces de débitage devaient être soigneusement entretenus et rectifiés tout au long du processus de débitage. Les nucléus résiduels étaient rejetés lorsqu'ils étaient épuisés ou lorsque des accidents de taille rendaient la poursuite du débitage impossible.

Les stigmates de taille que l'on peut observer sur les enlèvements permettent de distinguer deux types de percuteurs : les uns en pierre et les autres en bois de renne. L'enlèvement des zones corticales des nodules et l'ou-

verture du plan de frappe étaient souvent réalisés au moyen du percuteur en pierre, tandis que le détachement des lames et des lamelles était habituellement opéré au moyen d'un percuteur en bois de renne.

L'analyse des nucléus remontés et de la gestion des accidents de taille permet parfois d'évaluer les compétences des différents tailleurs et de déterminer si un bloc a été débité par une personne expérimentée ou par un individu moins habile, voire un débutant. Une lecture technologique des objets en silex contribue donc à récolter des indices sur la composition sociale du groupe occupant un site.

Sur le site de Noir Bois, plusieurs remontages de nucléus illustrent de manière exemplaire des productions lamellaires spécialisées réalisées à partir de petits nodules en silex à grain fin dont la longueur n'excédait pas 6 cm. L'analyse de ces remontages permet de suivre la progression de ces débitages soigneux qui avaient pour objectif la production de fines lamelles destinées à la fabrication de lamelles à bord abattu. L'utilisation des convexités naturelles des nodules pour l'enlèvement des premières lamelles, l'installation de la table laminaire pour le plein débitage opéré à partir d'un seul plan de frappe, l'entretien du carénage et la rectification des plans de frappe endommagés au cours de la taille sont autant de gestes techniques qui témoignent de la grande qualité de ces débitages magdaléniens.



Jacques Pelegrin à l'œuvre lors d'une reconstitution expérimentale entreprise en vue de reproduire les techniques de taille utilisées sur le site de Champréveyres afin d'obtenir des lamelles régulières débitées dans de très petits nodules.



Galet en serpentinite provenant du site de Monruz. Cette pièce porte des stigmates de travail caractéristiques d'un emploi comme percuteur.



Les sites de Champréveyres et Monruz

Les campements de Champréveyres et Monruz ont été fouillés sur plusieurs centaines de mètres carrés. Plus de 40 foyers associés à de nombreuses aires de travail y ont été documentés. Bien que la plupart d'entre eux soient situés sur le même horizon stratigraphique, il a pu être démontré qu'ils ne sont pas tous strictement contemporains mais qu'ils ont été installés au cours de séjours distincts. Les deux sites ayant été fouillés par la même équipe et avec les mêmes techniques (enregistrement des objets en coordonnées tridimensionnelles et tamisage à l'eau des sédiments), ils offrent la possibilité de pouvoir être comparés sans biais méthodologiques majeurs.



Rejet d'éclats de décorticage d'un nodule de silex débité sur le site de Monruz.

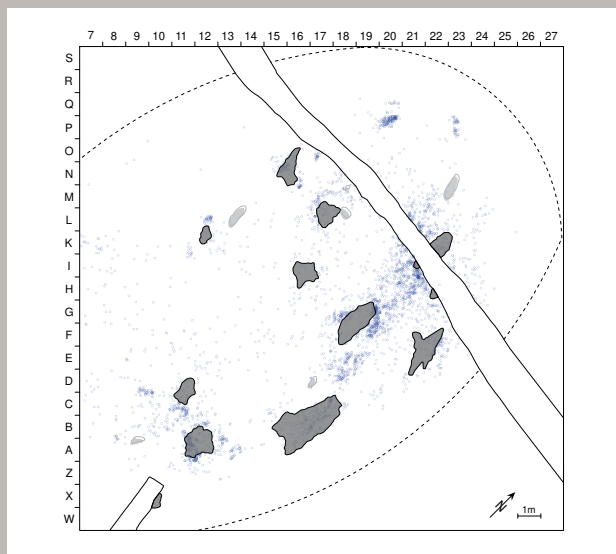


Concentration d'éclats de silex marquant l'emplacement d'un poste de débitage sur le site de Monruz.

Les stations ont été fouillées sur des surfaces à peu près équivalentes mais le nombre de vestiges qui jonchent les niveaux archéologiques est très différent entre les deux gisements. À Champréveyres, par exemple, le nombre de silex dont la taille est supérieure à 1 cm s'élève à 5800 alors qu'il est de plus de 44500 à Monruz. Le nombre minimum de chevaux estimé à partir des restes osseux recueillis à Monruz s'élève à 56 individus, tandis qu'il est de 21 à Champréveyres. Dans les deux sites, on trouve en outre une grande diversité d'autres espèces. Les campements ne se distinguent pas vraiment par les activités qui y ont été menées, très diverses dans les deux cas, mais montrent une différence notable dans le

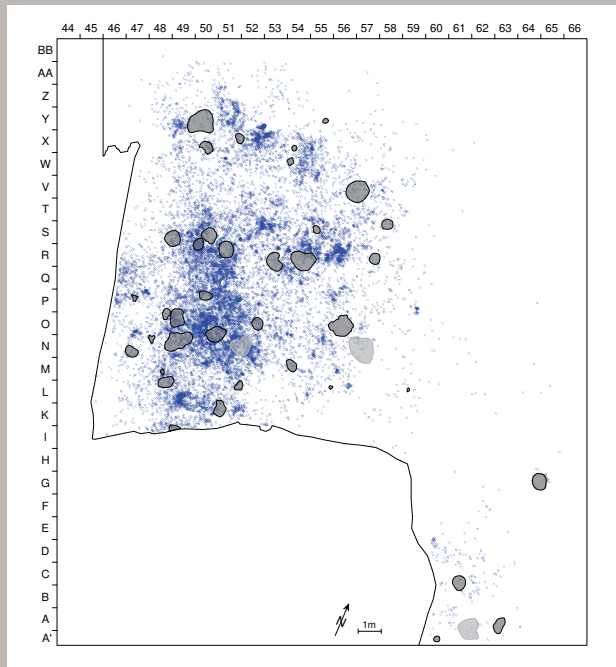
pourcentage des grattoirs par rapport aux autres catégories d'outils, ce qui suggère que les activités liées au traitement des peaux étaient moins intenses à Monruz qu'à Champréveyres.

Le plan de répartition des foyers et des objets en silex donne une bonne idée de la localisation des postes de débitage par rapport aux aires de combustion et fait ressortir les principales zones d'activité liées au travail du silex. À Champréveyres, les déchets de taille supérieurs à 1 cm se répartissent dans un périmètre d'un mètre autour des aires de combustion en marquant des postes bien séparés les uns des autres, tandis qu'à Monruz ils forment des nappes souvent denses qui se superposent partiellement.



Plan de répartition des objets en silex sur les sites de Champréveyres (en haut) et Monruz (en bas).

Les foyers sont indiqués par des surfaces grises entourées d'un trait noir ; les structures interprétées comme des vidanges de foyer sont indiquées en gris sans contour noir. Le niveau d'occupation de Champréveyres a subi des déformations post-dépositionnelles qui ont réorienté l'ensemble des vestiges dans le sens nord-sud et déformé les nappes de vestiges. Ces déformations de faible amplitude ne compromettent cependant pas l'interprétation spatiale du site.





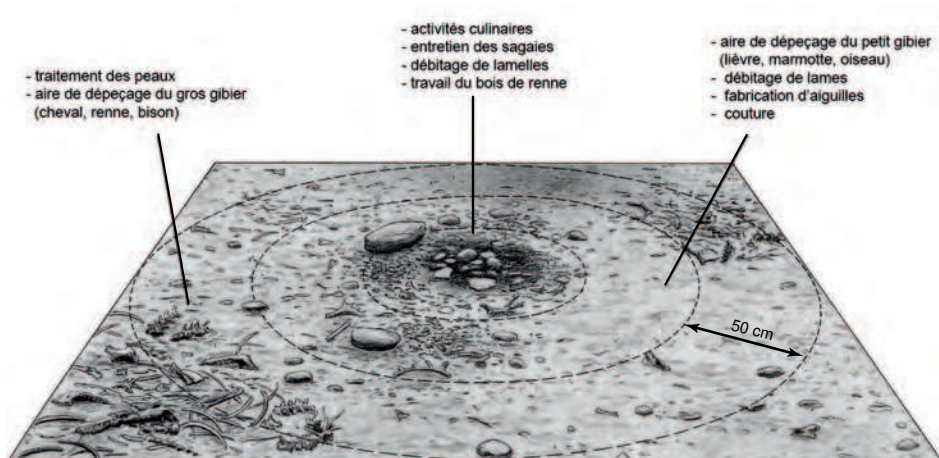
Foyer à cuvette N50 du site de Monruz associé à une aire de vidange de résidus de combustion à proximité.

Autour des foyers

La répartition spatiale des différentes aires d'activité, notamment à Champprévères et à Monruz où les vestiges ont été cartographiés avec précision, révèle des schémas d'organisation récurrents qui prouvent que l'essentiel des activités se déroulait autour des foyers. L'entretien des sagaies, par exemple, était systématiquement réalisé à moins de 50 cm de la bordure des aires de combustion. Cette proximité s'explique sans doute par le fait qu'il fallait une source de chaleur pour ramollir le mastic de fixation des armatures et redresser à chaud les hampes en bois des sagaies et les pointes en bois de renne qui, après un certain temps, ont tendance à reprendre leur courbure naturelle. Les travaux de couture étaient eux aussi effectués dans un périmètre restreint autour des aires de combustion, tandis que le grattage des peaux, nécessitant une surface de travail plus étendue, était généralement réalisé un peu en retrait du feu. Les vestiges osseux du petit gibier (marmottes, lièvres et oiseaux) étaient habituellement rejetés à moins d'un mètre de la bordure des foyers, périmètre dans lequel les animaux étaient manifestement préparés et consommés. Leurs restes ne présentent que rarement des traces de combustion, ce qui laisse penser que leur viande était généralement détachée des os avant cuisson. Le dépeçage des grands herbivores, tels le cheval, était en revanche réalisé à quelque distance des foyers, probablement afin de disposer d'un espace de travail dégagé, tandis que les os contenant de la moelle étaient souvent fracturés à proximité immédiate de la source de chaleur.



Grande nappe charbonneuse circulaire marquant l'emplacement d'un foyer à plat (O 49) sur le site de Monruz. Son appareillage pierreux est partiellement démonté. Un bois de chute de renne mâle repose en bordure de l'aire de combustion.



La distribution spatiale des aires d'activité montre que la plupart des foyers n'étaient pas réservés à une seule tâche mais qu'ils étaient multifonctionnels. On y trouve toujours associées des activités domestiques, comme la cuisine, et des activités plus techniques comme la couture, l'entretien des armes de chasse et la taille du silex. Rien ne permet donc de penser qu'il ait pu exister, au sein de ces habitats, une partition de l'espace en fonction du sexe, de l'âge ou du statut des individus. Il semble au contraire que les foyers étaient utilisés de manière indifférenciée par tous les membres d'un groupe en fonction des tâches à réaliser.

Modèle d'organisation spatiale autour d'un foyer magdalénien élaboré à partir de l'étude des structures de combustion du site de Champréveyres et de la distribution des aires d'activité.

Cette organisation est si caractéristique du Magdalénien que la distribution des vestiges à elle seule permet de détecter l'emplacement des structures de combustion lorsque les charbons de bois ne sont pas conservés. Ainsi, par exemple à Moosbühl, la confrontation des plans de répartition des esquilles de silex altérées par le feu et ceux des lamelles à bord abattu rejetées lors de la réfection des sagaies indique l'emplacement probable de plusieurs foyers à l'intersection des concentrations formées par ces deux catégories d'objets. Dans les cas où l'appareillage pierreux est partiellement démonté et qu'il ne reste que quelques pierres éclatées encore en place sur l'aire de combustion, il devient alors possible de localiser de manière relativement précise la plupart des foyers non détectables à première vue.



Métapodes de cheval fracturés rejetés en bordure d'un des foyers de Monruz après extraction de la moelle.



Des foyers sans lumière

Plusieurs reconstitutions expérimentales ont été menées afin de tester le fonctionnement des foyers à combustion fermée ou semi-fermée. Elles ont été entreprises dans les Alpes afin que des brindilles de saules rampants puissent être utilisées comme combustible. Il en résulte que les foyers recouverts de galets et de plaques constituent des dispositifs calorifères efficaces pour cuire des morceaux de viande coupés en tranches fines déposées sur les pierres. Ils pourraient également être utilisés pour diverses autres activités techniques de courte durée. Avant chaque nouveau cycle de combustion, la couverture lithique doit être démontée et réaménagée entièrement au-dessus d'un nouvel amas de brindilles. La phase de combustion vive qui produit des flammes ne dure que quelques minutes. Ces foyers ne peuvent

donc être utilisés comme source d'éclairage. Au contraire de nos feux de camps actuels, rechargeables en bois de manière continue, les foyers magdaléniens ne permettaient donc pas un éclairage nocturne. Cette absence de lumière n'interdit toutefois pas de penser que ces dispositifs servaient de points de rassemblement autour desquels les différents membres du groupe se réunissaient en soirée car nombre d'activités sociales telles que les discussions ou les chants se pratiquent tout aussi bien dans l'obscurité. Enfin, ces foyers sans lumière n'avaient pas vocation de repousser d'éventuels prédateurs, rôle que l'on attribue volontiers aux feux préhistoriques. Les humains n'avaient rien à craindre ni des loups ni des ours car ces prédateurs ne s'approchent pas d'un campement actif lorsqu'ils font l'objet de chasses.

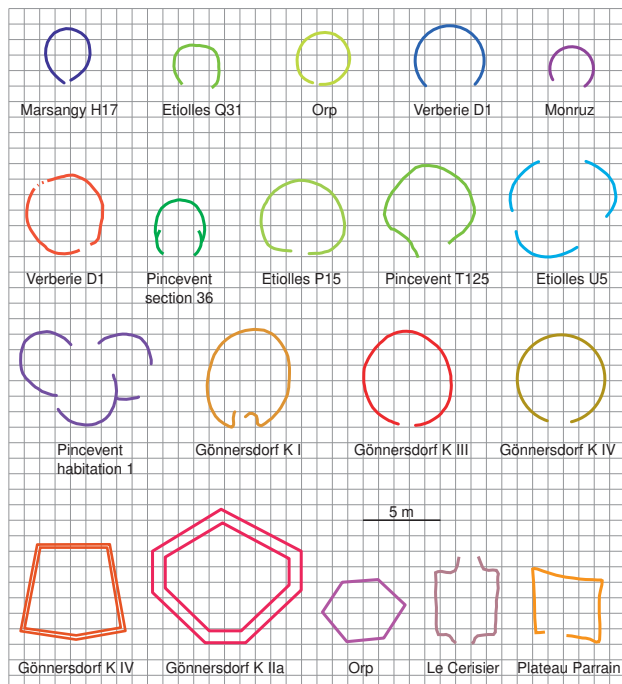


Reconstitution expérimentale du mode de fonctionnement d'un foyer à couverture de pierres réalisée non loin d'un glacier dans les Alpes (col du Sanetsch) afin de tester le fonctionnement d'un foyer alimenté uniquement au moyen de brindilles de saules rampants.

Foyer à cuvette rempli de galets et de plaques dégagé dans le mètre carré V56 du site de Monruz.

Les habitations

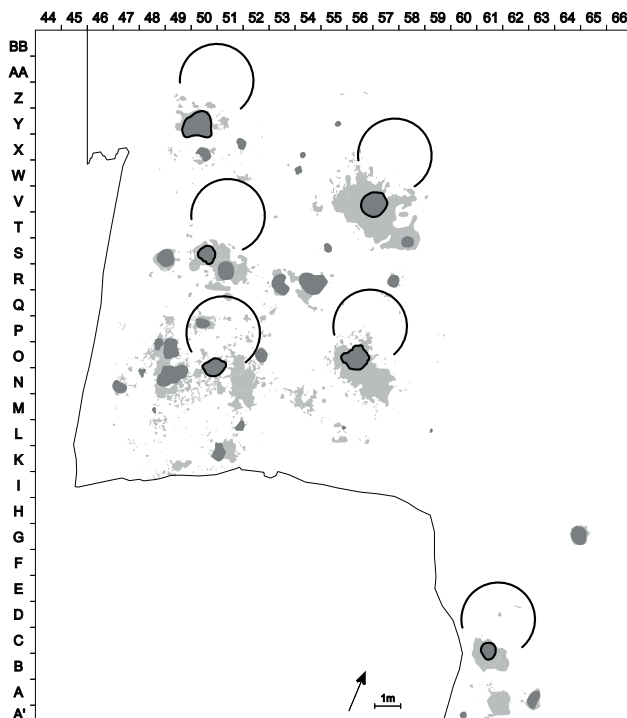
Les plans des habitations magdaléniennes qui ont été restitués pour les sites de plein air montrent une grande diversité à travers l'Europe. Il n'est cependant pas clair si cette diversité correspond à une réalité ou si elle résulte de différences dans l'interprétation de la distribution spatiale des vestiges. En Allemagne, sur le site de Gönnersdorf, par exemple, ce sont des installations massives de 8 m de diamètre, avec des parois verticales et un toit conique, comparables à des yourtes ou des yarangas recouvertes de peaux, qui ont été proposées. Dans le Bassin parisien, les plans des habitations varient fortement d'un site à un autre, voire à l'intérieur d'un même campement. Certains ne recouvrent que quelques mètres carrés et semblent correspondre à de petites tentes légères, par exemple à Pincevent, tandis que d'autres couvrent plusieurs dizaines de mètres carrés et paraissent appartenir à de grandes huttes, comme à Étiolles.



Divers plans d'habitations proposés pour des sites magdaléniens de plein air en Europe.



Plan des habitations de Monruz restituées à partir de l'étude de la répartition des vestiges et de l'analyse spatiale des remontages des pierres et des silex. Dans ce modèle, les foyers sont installés devant l'entrée des abris.



D'une manière générale, les plans circulaires dominent mais des contours plus complexes, polygonaux, sont également proposés, tant à Gönnersdorf qu'à Pincevent. La position des foyers par rapport aux zones supposées couvertes est très variable : tantôt au centre des habitations, tantôt à l'entrée, voire tout à fait à l'extérieur. En l'absence de trous de piquets marqués au sol et de véritables effets de paroi qui se dessineraient dans la distribution des vestiges, ces reconstitutions restent largement hypothétiques.



Camp Inuit photographié vers 1908 par Ernest Leffingwell. On peut y observer l'armature d'un abri réalisée au moyen de branches de saule.

Du fait de leur mode de fonctionnement en combustion fermée, les foyers recouverts de pierres, qui dégagent beaucoup de fumée et pas de lumière, étaient plus vraisemblablement établis en plein air qu'au sein d'habitations fermées. Comme l'appareillage pierreux devait être démonté entièrement entre deux cycles de combustion, il fallait disposer d'un espace périphérique suffisant de manière à pouvoir évacuer les fragments rocheux devenus trop petits pour être réutilisés.

et procéder au réaménagement du foyer. Pour cette raison également, il aurait été plus aisé d'installer ce type de structure en plein air. Par ailleurs, l'absence d'arbres rendait problématique l'approvisionnement en bois nécessaire à la réalisation d'habitations de grandes dimensions. Cette difficulté était d'autant plus grande que pour construire des tipis ou des yourtes, il est nécessaire de disposer de longues perches rectilignes. Il faut donc plutôt envisager des abris légers réalisés au moyen de branches irrégulières de faible section. Le saule appendiculé est l'un des rares arbustes qui aurait pu fournir des matériaux à cet effet. Il s'agissait donc vraisemblablement d'habitations basses, dans lesquelles il était difficile de se tenir debout, et qui étaient essentiellement réservées au couchage. Par ailleurs, une armature de hutte formée de branches de ce type ne peut supporter de lourdes peaux, ce qui suggère que la couverture était plutôt réalisée au moyen d'herbes et de brindilles. Il est possible que de telles petites structures en coupole ne comportaient pas de foyer dans leur espace intérieur.

À Monruz, l'analyse des plans de répartition des vestiges a conduit à proposer six structures circulaires d'un diamètre de trois mètres présentant une ouverture face au lac et associées chacune à un grand foyer à cuvette placé en plein air, devant l'entrée de la hutte. Il s'agirait donc, dans ce cas, d'abris offrant une surface habitable couverte inférieure à sept mètres carrés. À Champréveyres, en revanche, la disposition des aires d'activité en bordure de structures de combustion à plat et l'absence de tout effet de paroi, laisse penser que, sur ce site, les foyers étaient installés en plein air et qu'ils n'étaient pas directement associés à des huttes. Dans tous les cas il est vraisemblable que la plupart des activités techniques et domestiques étaient réalisées en plein air et non au sein d'espaces confinés.



Le saule appendiculé, attesté au Tardiglaciaire en Suisse, est l'un des rares arbustes qui aurait pu fournir des branches pour réaliser l'armature des abris.



Reconstitution d'une habitation réalisée avec des brindilles et des branchages par les populations indigènes de Terre de Feu au 19^e siècle.



Examen sous la loupe des résidus de combustion

L'examen sous la loupe binoculaire des sédiments charbonneux prélevés à l'intérieur des foyers de Champréveyres et Monruz a révélé la présence de milliers de fragments de charbons de bois et d'autres restes végétaux carbonisés. Outre les brindilles de saule ayant servi de combustible, on y trouve parfois des graines carbonisées parfaitement identifiables. La plupart d'entre elles appartiennent à des fleurs de la famille des caryophyllacées, dont le silène enflé, ainsi qu'à diverses autres espèces typiques des milieux steppiques, comme les alchémilles et les

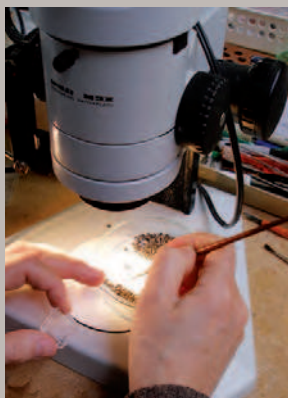
potentilles. Ces plantes faisaient partie soit du tapis végétal sur lequel les foyers étaient installés soit des touffes d'herbes sèches utilisées pour allumer le feu.

En plus des restes végétaux on y trouve de nombreuses esquilles de silex, des débris osseux et des écailles de poissons calcinées. Le décompte systématique de ces différentes catégories de vestiges à l'intérieur de chaque foyer permet de constater que le combustible privilégié était le bois. L'os, dont on suppose parfois qu'il était employé à cet effet au Paléo-

lithique, n'est que très faiblement représenté. À l'instar des écailles de poisson, les os calcinés ne représentent que des vestiges brûlés accidentellement et non des restes d'os que l'on aurait utilisé expressément comme combustible ou que l'on aurait brûlé pour "nettoyer" le campement. Il en va de même des éclats de silex rougis ou craquelés par le feu. Ces pièces ne témoignent pas de la chauffe intentionnelle de certains blocs de silex pour en améliorer la taillabilité mais représentent des esquilles qui ont atterri par hasard dans la zone de



Le tamisage fin des sédiments prélevés dans les foyers est effectué sur quatre tamis superposés (mailles de 5 mm, 2 mm, 1 mm, 0,2 mm). Un jet de douche de faible puissance permet de séparer délicatement les divers éléments de leur gangue de sédiment.



Les différentes fractions résiduelles sont triées séparément après séchage. Le tri s'effectue sous une loupe binoculaire à faible grossissement (5-10x).



Après décompte, les différentes catégories de vestiges sont conditionnées séparément dans des petits tubes ou des petites boîtes en plastique.

combustion lors des opérations de taille effectuées en bordure des foyers. La présence occasionnelle de débris de lignite ou de jais et d'ocre rouge parmi les résidus de combustion s'explique de manière analogue. Les charbons fossiles n'ont pas servi ici de combustible mais de matière première pour la confection d'éléments de parure. De même l'ocre, naturellement rouge, n'a pas été grillée en vue d'en modifier la texture ou les propriétés.



a



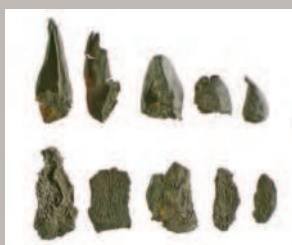
b



c



d



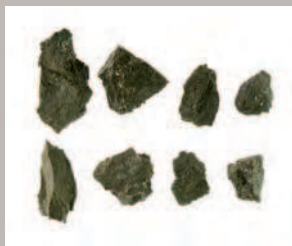
e



f

Vestiges extraits des résidus de combustion de l'un des foyers de Monruz après tamisage à l'eau :

- a) silex altérés et non altérés par le feu,
- b) os calcinés,
- c) vertèbres de poissons,
- d) écailles de poissons,
- e) charbons de bois et bourgeons carbonisés de saules,
- f) graines carbonisées de silène enflé,
- g) morceaux de lignites brillants,
- h) morceaux d'ocre rouge.



g



h





*La grotte de Käsloch s'élève à 40 m au-dessus du cours actuel de l'Aar.
Fouillée jusqu'au substrat rocheux en 1904/1905, elle a livré plus de 15 000 silex
dont au moins 200 nucléus et de nombreux restes osseux.*

Durée et fonction des campements

Déterminer la nature des différents sites magdaléniens, la saison à laquelle ils étaient occupés et la durée des séjours sont des problématiques centrales pour l'étude des sociétés de chasseurs-cueilleurs préhistoriques. Les grottes et abris-sous-roche remplissaient-ils des fonctions distinctes des campements établis en plein air ou est-il impossible de détecter de réelles différences entre ces deux grandes catégories de sites ? Existait-il des camps de base reliés à des sites logistiques tels que des camps de chasse et de boucherie ou des camps de pêche ? Peut-on mettre en évidence des haltes de chasse, des camps d'extraction de silex, des caches pour stocker de la viande ? Est-il possible de démontrer l'existence de sites de rassemblement de plusieurs groupes ? La mobilité résidentielle était-elle plus réduite en hiver qu'en été avec, par exemple, les grottes et abris occupés préférentiellement pendant la mauvaise saison et les sites de plein air plutôt à la belle saison ? Que signifie, en termes d'interprétation fonctionnelle, un classement des sites en « grands », « moyens » et « petits » campements, basé sur le nombre de vestiges découverts. Telles sont quelques-unes des questions qui se posent à l'archéologie. Les documents pour y répondre sont encore peu nombreux en Suisse car la plupart des sites connus ont été fouillés avant les années 1970, avec des méthodes qui ne permettent pas d'analyser finement les conditions stratigraphiques dans lesquelles les vestiges se sont accumulés, ce qui limite sensiblement les possibilités



Coupe stratigraphique transversale à travers le Käsloch. Les vestiges magdaléniens se trouvaient inclus dans la couche inférieure dont l'épaisseur moyenne était de 50 cm.





La fouille du site de Noir Bois a permis de dégager trois ateliers de taille de silex qui témoignent d'une halte de courte durée au cours de laquelle un petit groupe de chasseurs réparait ses armes de chasse et renouvelait sa réserve de silex.

d'études. Cependant, des données nouvellement acquises au cours des trente dernières années viennent éclairer certaines de ces questions.

Habitats de plein air et abris-sous-roche

Jusqu'à il y a une vingtaine d'années, les sites de plein air étaient largement sous-représentés par rapport aux établissements en grotte ou en abri-sous-roche. Ce déséquilibre ne signifiait pas que les groupes magdaléniens préféraient s'installer dans des abris naturels mais seulement qu'il est difficile de repérer les sites de plein air, surtout lorsqu'ils sont de faible étendue. Comme l'a montré le petit site de Noir Bois mis au jour dans le cadre des fouilles préventives menées en amont de la construction de l'autoroute A16, seuls des sondages systématiques et une attention particulière à ce type de gisement peuvent mener à la découverte de stations magdaléniennes de plein air occupées brièvement. Les prospections pédestres ont contribué, elles aussi, à combler certaines lacunes dans la répartition géographique des sites de plein air et donnent aujourd'hui une meilleure idée de la diversité des situations topographiques dans lesquelles des campements étaient installés. Même si les restes osseux ne sont pas conservés sur ces stations de surface, la composition de l'industrie lithique renseigne sur la nature des activités qui y ont été pratiquées et donne une idée de l'intensité des occupations. Ainsi, par exemple, le site de Reiden-Stumpen découvert en 1988 dans le canton de Lucerne est implanté



Le site magdalénien de Noir Bois a été découvert dans le cadre de la construction de l'autoroute A16.



Le site de Reiden-Stumpen est établi sur un petit replat au-dessus de la vallée de la Wigger.

au sommet d'une petite colline qui s'élève à une soixantaine de mètres au-dessus de la vallée de la Wigger. L'abondante industrie lithique qu'il a livrée témoigne d'un large spectre d'activités et en fait le site magdalénien le plus important du centre du Plateau suisse. Dans les Préalpes fribourgeoises, plusieurs concentrations de silex repérées par prospection pédestre autour du lac de Lussy à Châtel-Saint-Denis, ont révélé la présence de campements magdaléniens à une altitude de 800 m. De même autour du petit lac de Sihlsee dans les Préalpes de Suisse centrale, un sondage pratiqué à la suite de prospections pédestres sur le lieu-dit Langrüti a montré la présence d'un campement datant vraisemblablement de la fin du Magdalénien à une altitude de 889 m. Là aussi l'industrie lithique s'avère diversifiée et caractéristique d'un campement non spécialisé.

Les critères pris en compte lors de l'installation d'un campement étaient sans doute divers mais un environnement favorable à la chasse et la présence de combustible étaient probablement déterminants. La proximité immédiate d'un cours d'eau n'était en revanche pas une nécessité absolue, comme l'illustre par exemple la grotte de Käsloch surplombant le cours de l'Aar de plusieurs dizaines de mètres. Aucune orientation particulière n'était apparemment requise, puisque parmi la trentaine de grottes et abris connus, aucune exposition préférentielle ne se dégage. Les surfaces habitables à l'intérieur des grottes sont elles aussi très variables, allant de quelques mètres carrés, par exemple dans la grotte de



Éléments d'industrie lithique magdalénienne recueillis sur le site de Reiden-Stumpen.





Prospections pédestres aux alentours du lac de Lussy. L'absence de champs labourés dans ce secteur contraint à chercher les objets en silex à la surface des taupinières.



Risliisberg, à plusieurs dizaines de mètres carrés au Kesslerloch. Il ne semble pas non plus qu'une faible hauteur de plafond ait été gênante. Nos représentations actuelles de ce que serait un abri « confortable » diffèrent sans doute fortement de celles des Magdaléniens. Pour cette raison il est d'ailleurs probable que les abris qui ont été fouillés à ce jour ne soient pas représentatifs de toute la diversité des cavités occupées au Tardiglaciaire. Pendant le 19^e et le 20^e siècle les archéologues ont surtout choisi des cavités en fonction de l'importance du remplissage à fouiller et des facilités d'installation d'un chantier. Ils se sont donc naturellement tournés vers des gisements situés à proximité d'un cours d'eau pour éventuellement tamiser les sédiments, non loin d'un chemin facilitant l'accès, et offrant une hauteur de plafond suffisante pour ne pas gêner le travail. Les recherches effectuées à Kohlerhöhle et Kastelhöhle sont représentatives d'une telle démarche. Comme le montre l'exemple de l'étroite, et néanmoins très riche grotte de Risliisberg située dans une pente abrupte, des exigences de ce type ne se posaient pas pour les groupes magdaléniens. La configuration et l'orientation très diverses des grottes et abris occupés à cette époque suggèrent que les séjours y étaient le plus souvent de courte durée et que l'apparent manque de confort avait moins d'importance que la topographie locale et la proximité d'un lieu favorable à la chasse.



Plus de 500 silex taillés, dont des éléments caractéristiques du Magdalénien (burins, perçoir, nucléus) témoignent d'activités diversifiées réalisées en bordure du petit plan d'eau du lac de Lussy.

Les habitats de plein air et ceux en abri-sous-roche sont des catégories moins différenciées qu'il n'y paraît. Il existe de nombreux cas qui montrent que les campements installés en pied de falaise, par exemple au Schweizersbild, ou établis sous un abri rocheux se développent largement



La fouille réalisée en 1994 en bordure du petit lac de Sihlsee, à Einsiedeln-Langrütli, a livré une industrie datant probablement de la fin du Magdalénien.

au-delà des zones protégées naturellement. La partie située sous le surplomb est cependant généralement la seule à avoir été fouillée, ce qui donne une vision partielle des campements. Il est par ailleurs fréquent que les sédiments soient érodés au-delà des zones abritées naturellement, empêchant alors de connaître l'extension originelle des niveaux archéologiques. Des carottages effectués devant le Kesslerloch illustrent bien cette problématique, puisqu'ils ont montré que les couches magdaléniennes s'étendent sur plus de 10 m à l'extérieur de l'abri. L'espace abrité n'était donc pas nécessairement celui qui était fréquenté le plus intensivement. Ainsi, il est rare que ces gisements soient explorés dans leur totalité de manière à connaître



Pointe à dos anguleux recueillie en surface sur le site de Langrütli. Ce type d'armature, abondant dans certaines stations magdaléniennes de Suisse, n'a pas encore été trouvé dans un contexte stratigraphique permettant une datation précise du faciès auquel elles appartiennent (longueur : 4,6 cm).



La grotte de Kastelhöhle est une cavité double (nord et sud) située à une vingtaine de mètres au-dessus d'un petit ruisseau. Fouillée entre 1948 et 1950 jusqu'au substrat rocheux, la partie nord a livré une couche d'une épaisseur moyenne de 25 cm datant du Magdalénien récent. Elle a en outre livré une couche renfermant des vestiges plus anciens attribués à une occupation badegoulienne.





La grotte de Kohlerhöhle dans la vallée de Kaltbrunnen est un des sites magdaléniens les plus importants de Suisse. Une couche de plus de 50 cm d'épaisseur renfermant plusieurs milliers de silex et de restes osseux montre que la grotte a été utilisée à de nombreuses reprises.



Grue demoiselle lors de la parade nuptiale. Aujourd'hui, cette espèce migratrice niche dans les steppes à armoises de Mongolie. Un fémur trouvé au Kesslerloch prouve qu'elle nichait en Suisse au Tardiglaciaire.

l'ensemble des activités qui s'y sont déroulées. Cela est également vrai pour les sites de plein air, dont l'extension originale et l'organisation restent inconnues la plupart du temps, comme à Moosbühl et Monruz.

Les saisons d'occupation

En première analyse, on pourrait envisager que le choix des lieux de campement dépendait surtout de la saison, les sites de plein air correspondant à des habitats d'été, ceux installés en grotte ou sous abri plutôt à des habitats d'hiver. Durant la première moitié du 20^e siècle, on pensait que le territoire helvétique était fréquenté uniquement durant la belle saison et que les groupes magdaléniens migraient dans le sud de la France pour y passer la période hivernale. Cette hypothèse était basée sur une forte ressemblance de certains objets magdaléniens de Suisse et des Pyrénées ainsi que sur l'existence d'os de fœtus de rennes attestant que des animaux avaient été abattus avant la mise bas, donc au printemps ou au début de l'été. Les études archéozoologiques étaient cependant encore peu nombreuses et cette vision a pu être corrigée à partir de nouvelles recherches entreprises sur des ensembles fauniques recueillis lors de fouilles anciennes.

Aujourd'hui, de nombreuses données sur la saison d'occupation des sites sont fournies par des analyses archéozoologiques réalisées au cours des trente dernières années. Parmi les témoins qui fournissent des indices de saisonnalité, ce sont l'état d'éruption et d'usure des dents des chevaux, des rennes et des bisons tués avant un an qui donnent les indications les plus précises, car elles permettent souvent d'établir l'âge de l'animal au moment de sa mise à mort en termes de semaines. Au-delà d'un an, les dents ne fournissent généralement qu'une approximation délicate à exploiter pour établir la saison d'occupation d'un site. À ces indicateurs directs s'en ajoutent d'autres, indirects, notamment la présence d'animaux qui ne pouvaient être chassés en hiver, comme la marmotte et le spermophile, deux espèces qui hibernent, ou d'oiseaux migrateurs, comme le cygne chanteur, la grue demoiselle et le combattant varié, qui constituent de bons indicateurs d'occupations pendant la belle saison. L'abondance de restes de poissons peut, elle aussi, être interprétée comme une donnée en faveur d'une

Moosbühl: le plus grand site magdalénien de Suisse

Le site de Moosbühl a été découvert en 1860 au sud-est du petit lac de Moossee dans le canton de Berne. Des prospections pédestres et des sondages manuels pratiqués en différents endroits ont révélé l'existence de concentrations de silex localisées au sommet de deux buttes sableuses peu élevées. Des fouilles réalisées en 1925-1929, 1960 et 1971 ont permis d'explorer une surface de près de 1000 m². Celle-ci ne représente toutefois qu'une petite partie de la superficie totale de ce gisement qui s'étend actuellement encore sur plus de trois hectares.

Les diverses investigations ont livré plus de 70 000 silex dont près de 3000 lamelles à dos, 227 grattoirs, 337 burins et 133 nucléus. La faune, qui n'est conservée que par endroits, comprend surtout du renne mais également quelques os de cheval et de bison. Les techniques de fouille et de relevé utilisées ne permettent plus aujourd'hui de comprendre en

détail l'organisation spatiale du site mais les données sont suffisantes pour affirmer qu'il s'agit du plus vaste gisement magdalénien de plein air en Suisse et sans doute de l'un des plus grands connus actuellement en Europe. Dans les années 1990 le réexamen de l'industrie lithique et une analyse palynologique ont permis de réviser la position chronologique de ce gisement et de le dater à la charnière entre le Dryas ancien et le Bølling, soit vers 14 700 avant le présent. Ces travaux ont également conduit à proposer de nouvelles interprétations spatiales en révélant la présence probable d'un nombre de foyers plus important que ce qui avait été documenté lors des fouilles. La dispersion verticale des vestiges au sein d'une couche sableuse d'au moins 30 cm d'épaisseur laisse supposer que le site a été réoccupé sur une très longue période.

Dans l'un des secteurs fouillés en 1971, le niveau magdalénien était

recouvert de dépôts organiques renfermant des troncs de bouleaux dont l'écorce était encore préservée. Ces écorces se trouvant parfois en contact direct avec les objets en silex, elles ont été interprétées comme des restes de toits de cabanes effondrées. Le réexamen des données stratigraphiques rend cependant cette interprétation peu probable. Plus vraisemblablement, ces écorces n'ont aucun rapport avec les structures magdaléniennes et correspondent à des dépôts tourbeux postérieurs. Lors de la fouille de 1960, seize fosses d'une vingtaine de centimètres de diamètre ont par ailleurs été interprétées comme représentant des trous de poteaux ayant appartenu à une habitation magdalénienne. Cette interprétation paraît elle aussi peu plausible compte tenu de l'absence, à cette époque, sur le Plateau suisse, d'arbres de gros diamètre qui auraient pu avoir été utilisés comme poteaux. La documentation assez sommaire de ces fosses ne permet plus aujourd'hui de déterminer s'il s'agit réellement de structures d'origine anthropique ou de perturbations naturelles.



Aujourd'hui, le site de Moosbühl se trouve au milieu d'une zone industrielle et urbaine en plein développement. Depuis 1980, il est inscrit à l'inventaire suisse des biens culturels d'importance nationale.





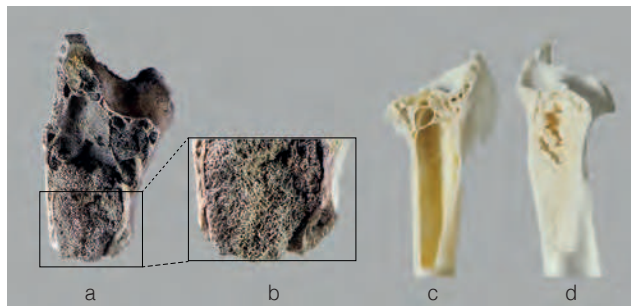
Deux incisives inférieures de poulains âgés de moins de quatre semaines recueillies sur le site de Monruz.

Fragment calciné d'un tibiotarse de lagopède trouvé dans l'un des foyers de Monruz présentant un tissu spongieux appelé os trabéculaire. Cette formation osseuse prouve que l'oiseau, une femelle en l'occurrence, a été tué pendant la période de ponte.

- a) tibiotarse de lagopède calciné trouvé à Monruz;
- b) agrandissement de l'os trabéculaire;
- c) tibiotarse récent d'une femelle colvert morte en septembre (hors période de ponte);
- d) tibiotarse récent d'une femelle colvert morte en avril (période de ponte).

présence humaine pendant la belle saison, lorsque les cours d'eau n'étaient pas gelés et que les poissons pouvaient être atteints depuis la rive en période de frai.

Les études archéozoologiques réalisées dans une dizaine de gisements magdaléniens de Suisse permettent d'estimer que le territoire helvétique était occupé pendant toute l'année. À Monruz, par exemple, il a été possible d'individualiser des séries dentaires appartenant à huit poulains dont l'âge d'abattage s'échelonne entre deux et dix semaines, ce qui démontre une occupation au printemps ou au début de l'été, peu après la mise bas. Trois dents de lait d'un ourson âgé de cinq à huit mois indiquent également le printemps ou l'été, puisque les jeunes ours naissent au milieu de l'hiver. Plusieurs dents de lait appartenant soit à des chiens soit à des louveteaux âgés entre deux et six mois confirment elles aussi une occupation durant la belle saison. De plus, trois os de lagopèdes renfermant un tissu spongieux appelé os trabéculaire démontrent clairement une occupation au printemps, car ce tissu particulier, qui constitue une réserve de calcium nécessaire à la formation de la coquille des œufs, se forme uniquement chez les oiseaux femelles pendant les deux semaines précédant la ponte. À Champréveyres, des installations de printemps sont démontrées par la présence de quatre chevaux âgés de douze à quatorze mois et par celle d'œufs de cygne, tandis que des passages en automne sont attestés par celle de deux rennes âgés de cinq à huit mois. La fréquentation de ces deux sites pendant la belle saison est en outre fortement suggérée par la présence de restes de marmottes, de poissons et d'oiseaux qui ne pouvaient être chassés en hiver. Il semble donc que la rive nord du lac de Neuchâtel ait été occupée à plusieurs reprises entre le début du printemps et la fin de l'automne.



À Rheinfelden-Eremitage, une dent de lait d'un cheval âgé de trois à quatre semaines et deux dents appartenant à un individu âgé d'un an témoignent d'une occupation au printemps, peu après la naissance des poulains. Dans la grotte de Käsloch, un renne abattu à l'âge de deux mois environ signale une fréquentation en été, si l'on admet que les faons naissent au début du mois de juin. Dans la grotte de Rislisberg, ce sont les os d'au moins dix marmottes qui plaident en faveur d'une ou de plusieurs occupations hors de la période d'hibernation de ces animaux qui, aujourd'hui, se déroule entre début octobre et fin mars.

Au Kesslerloch, des os de rennes encore au stade de fœtus témoignent d'épisodes de chasse à la fin de l'hiver ou au début du printemps. On y relève en outre une grande quantité d'os de lièvres variables (plus de 15 000 pièces), parmi lesquels les très jeunes individus sont nettement sous-représentés. Il s'agit là d'un indice supplémentaire permettant de supposer que les séjours dans cette grotte étaient habituels avant la naissance des levreaux, au début du printemps, pendant la période des accouplements, lorsque les lièvres sont relativement faciles à capturer.

Sur le site de Moosbühl et dans la grotte de Hollenberg 3, plusieurs bois de massacre de rennes mâles indiquent des chasses menées à la fin de l'été ou au début de l'automne, car les mâles perdent leurs bois en novembre/décembre. Hollenberg 3 a en outre livré une incisive de lait d'un cheval dont l'âge se situe entre cinq et neuf mois, ce qui témoigne d'une occupation à la fin de l'automne ou au début de l'hiver. Dans la grotte de Kastelhöhle Nord, les restes de deux jeunes rennes tués à l'âge de huit à dix mois indiquent quant à eux une fréquentation de ce site entre janvier et mars, tout comme dans la grotte de Kohlerhöhle où neuf rennes abattus entre huit et dix mois attestent une fréquentation en hiver. Enfin, les nombreux restes de lagopèdes et de lièvres recueillis dans la grotte de Büttenloch pourraient, en l'absence presque totale de vestiges de marmottes (un seul os), indiquer une fréquentation préférentielle en hiver.

Bien qu'encore peu nombreuses, ces données permettent de réfuter l'hypothèse de grandes migrations saisonnières entre le sud et le nord de l'Europe. Les populations magdaléniennes ne semblent pas non plus avoir effectué des déplacements



Prémolaire de lait d'un poulain âgé de trois à quatre semaines trouvée sur le site de plein air de Rheinfelden-Eremitage.



Mandibule d'un faon de renne âgé de six à dix semaines trouvée dans la grotte du Käsloch.





Incisive de lait d'un poulain âgé entre cinq et neuf mois trouvée dans la grotte de Hollenberg 3. L'animal a donc été abattu à la fin de l'automne ou au début de l'hiver.

saisonniers entre les zones de plaine et les hauteurs du massif jurassien ou des Préalpes car, à ce jour, aucun vestige d'occupation magdalénienne n'a été découvert à plus de 900 m d'altitude. Comme le montrent les indices de saisonnalité, les grottes et abris n'ont pas été fréquentés à une seule période de l'année mais à divers moments du cycle annuel ; ces sites ne servaient donc pas uniquement de refuge hivernal. Certes, les indices d'occupation à la belle saison sont plus nombreux et plus diversifiés que ceux de la mauvaise saison car plus faciles à mettre en évidence mais, dans l'ensemble, on ne peut mettre en doute que les conditions climatiques et cynégétiques autorisaient les populations humaines à rester sur le territoire helvétique tout au long de l'année. Par ailleurs, les silex utilisés dans les différentes stations sont toujours d'origine régionale et ne suggèrent dans aucun cas que des groupes seraient venus depuis le sud-ouest de l'Europe en transportant des matières premières originaires de cette zone.

La question du stockage

Les possibilités de mise en réserve d'une partie des produits de la chasse en vue d'un usage différé peuvent avoir une forte incidence sur la fréquence des déplacements des camps résidentiels et, d'une manière générale, sur la durée d'occupation des sites. En archéologie, comme en ethnologie, la question du stockage est donc centrale pour appréhender les systèmes de subsistance et de mobilité des groupes. Pour le Paléolithique supérieur, il ne s'agit pas de savoir si de petites quantités de viande pouvaient être gardées pendant quelques jours, ce qui est probable, mais de vérifier s'il était possible de conserver de la nourriture en quantité suffisante pour subvenir aux besoins alimentaires d'un groupe d'une vingtaine de personnes pendant plusieurs mois. Le stockage de viande laissant peu de traces, les points de vue divergent sur cette question. Pour les uns, les populations magdaléniennes étaient obligées de constituer des réserves afin de passer les mois d'hiver jugés difficiles en raison de la migration supposée des grands herbivores ; pour les autres, de tels stocks auraient été inutiles car la densité de gibier restait suffisamment importante tout au long de l'année. Il s'agit donc de vérifier si certains campements correspondent à des sites de chasse destinés à l'abattage massif de rennes ou de chevaux en prévision de la constitution de réserves.



Mandibule d'un renne âgé de huit à dix mois trouvée dans la grotte de Kohlerhöhle.

En ce qui concerne les techniques de conservation qui auraient pu être utilisées, la pratique du séchage de lanières de viande combinée au fumage est fréquemment envisagée pour le Magdalénien sur la base d'exemples ethnographiques. Retirer l'eau des produits carnés et empêcher ainsi la prolifération des microorganismes responsables de la dégradation est cependant un processus complexe, difficile à maîtriser. Le boucanage nécessitant une exposition prolongée de la viande dans une fumée chargée en particules de goudrons et de produits fongistatiques, il est peu probable que cette technique ait été efficace au Magdalénien, puisque la fumée produite par les brindilles de saule employées dans les foyers était essentiellement constituée de vapeur d'eau. Le séchage est lui aussi délicat et, en l'absence de sel, il est peu plausible que de grandes quantités de viande aient été conservées de façon prolongée par ce moyen. La congélation aurait été possible en plein hiver, lorsque les températures étaient en dessous de 0°C mais elle ne pouvait être pratiquée en automne, au moment où peuvent être envisagés des abattages massifs de rennes. L'emploi de cette technique aurait par ailleurs posé problème, que ce soit lors de la découpe au silex des quartiers de viande gelés ou de la décongélation des pièces de viande sur les dispositifs de chauffe au pouvoir calorifique limité décrits plus haut. À ce jour, aucun site n'a du reste livré des aménagements qui pourraient être interprétés comme des structures de stockage sous la forme de fosses creusées ou de caches aménagées au moyen de pierres, par exemple.

En définitive, il existe de nombreux indices qui témoignent de la consommation de viande fraîche et peu d'arguments plaçant en faveur d'un traitement du gibier en vue d'une consommation différée. Même d'éventuelles preuves attestant du transport de certains quartiers de viande depuis le lieu d'abattage des animaux vers un camp résidentiel sont difficiles à trouver. La plupart du temps, les dents sont certes surreprésentées par rapport à certains os postcrâniens comme les vertèbres et les côtes, mais la plupart du temps ce déséquilibre s'explique par la conservation différentielle de ces éléments et non par un apport ou un emport des parties manquantes. La chasse était donc vraisemblablement une occupation quotidienne, été comme hiver, et le mode de vie s'apparentait plutôt à celui de chasseurs-cueilleurs mobiles (nomades) qu'à celui de chasseurs-cueilleurs sédentaires-stockeurs.



Rangée de cinq dents jugales supérieures de cheval trouvées en connexion anatomique sur le site de Monruz. L'absence de l'os maxillaire témoigne de la conservation différentielle de l'os et des dents.



Mandibule de marmotte dégagée sur le site de Monruz. La pièce est parfaitement conservée avec l'os mandibulaire.

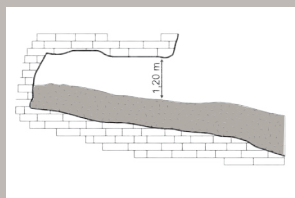


Risliſberghöhle : une petite grotte renfermant plus de 700 lamelles à dos

La grotte de Risliſberg dans le canton de Soleure montre de manière exemplaire que les critères qui présidaient au choix d'un lieu de campement il y a 15 000 ans, différaient notablement de ceux que nous retenons actuellement pour sélectionner une cavité prometteuse en termes de remplissage archéologique. Découverte en 1971 par des enfants, elle couvre à peine une quinzaine de mètres carrés et une personne adulte ne peut s'y tenir debout. Elle s'ouvre dans un talus à forte pente, à 15 m au-dessus d'une petite rivière qui érode la berge du côté de l'abri. *A priori*, elle ne se distingue ni par un grand confort ni par de bonnes conditions de préservation. Ce gisement a pourtant livré, dans à peine 50 cm d'épaisseur de sédi-

ments à cailloutis cryoclastique, 723 lamelles à dos, 294 burins, 206 perçoirs, 47 aiguilles, 199 grattoirs et 20 000 restes de taille de silex, dont 129 nucléus. Trois foyers évidents y sont également fouillés intégralement, le matériel recueilli donne une bonne idée des activités qui y ont été pratiquées. Celles-ci incluent la réparation des armes de chasse, la consommation de gibier, le traitement de peaux et la couture. Elles ne se différencient aucunement de celles pratiquées sur les grands sites de plein air tels que Moosbühl ou Monruz. Sur ce dernier campement, par exemple, qui s'étend sur 400 m², ce sont environ 900 lamelles à dos qui ont été trouvées, soit à peine plus que dans la petite grotte de Risliſberg.

Il existe toutefois quelques différences manifestes qui appellent des explications, notamment entre les assemblages fauniques de la grotte de Risliſberg et de Monruz. Ainsi, la grotte n'a pratiquement pas livré de restes de cheval ou de bison, et seulement quelques vestiges de renne et de bouquetin. L'ensemble faunique se distingue par une abondance d'os de lagopèdes et de lièvres représentant respectivement au moins 72 et 26 individus. Du fait de cette particularité, on pourrait penser que l'on se trouve ici en présence d'un camp spécialisé dans la chasse de ces deux gibiers de petite taille. Rappelons toutefois que sur les sites de plein air, les restes osseux du gros gibier se trouvent à une certaine distance des foyers, probablement parce que le dépe-



La grotte de Risliſberg a été fouillée entièrement jusqu'au substrat rocheux. La coupe transversale schématique permet de voir la puissance du remplissage et rend compte de la faible hauteur de plafond de la cavité.



çage des carcasses nécessite un espace dégagé, tandis que ceux des petits animaux se concentrent systématiquement en bordure des structures de combustion, tout comme d'autres déchets de travail et les lamelles à dos. Il n'est donc pas certain que la grotte de Rislisberg corresponde à un campement spécialisé dans la chasse aux lagopèdes et aux lièvres car, vu l'exiguïté de la cavité, il était impossible de traiter les carcasses de gros gibier à l'intérieur de cet espace. Les carcasses de gros gibier étaient plus vraisemblablement dépecées sur le lieu d'abattage proche, par exemple dans la vallée en contrebas de l'abri. La diversité des témoins d'activités retrouvés, les nombreux éléments de parure et la présence

d'une gravure de bouquetin, indiquent que la grotte n'était pas occupée par un petit groupe de chasseurs partis en expédition de chasse au petit gibier, mais plus vraisemblablement par tous les membres d'un groupe, incluant des hommes, des femmes et des enfants.

Cette grotte fouillée il y a près de 50 ans, et dont seule la faune a été publiée à ce jour, serait sans aucun doute l'un des gisements suisses les plus intéressants à étudier en détail car les techniques de fouilles utilisées incluaient le tamisage des sédiments par unités de quarts de mètres carrés, ce qui a permis de récupérer la presque totalité de vestiges.



Aiguilles à chas en os provenant des niveaux magdaléniens de la grotte de Rislisberg.



Cinq minces plaquettes osseuses recueillies dans la grotte de Rislisberg sont ornées d'un motif composé d'une série de traits parallèles obliques incisés sur les bords et de courtes incisions bifides réalisées probablement au moyen d'un burin.

La pièce remontée à partir de deux fragments est perforée à l'extrémité et a sans doute servi de pendeloque (longueur de la pièce entière : 3,4 cm).

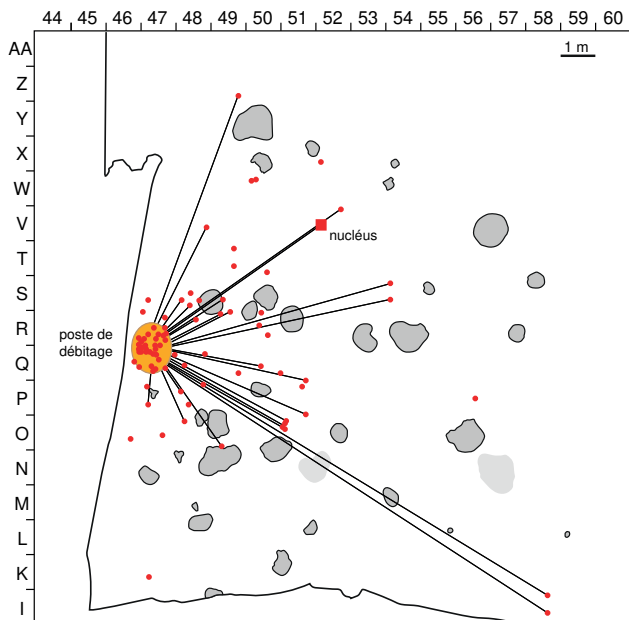


Durée des occupations

Estimer la durée d'occupation des sites est l'une des tâches les plus difficiles des études archéologiques. Les différents épisodes de fréquentation d'un lieu ont pu varier selon la période de l'année, la taille et la composition sociale des groupes ou selon d'autres facteurs. Les études approfondies menées sur des sites bien conservés comme Monruz et Champréveyres révèlent que la quantité de vestiges retrouvés, l'étendue des surfaces occupées ou encore l'épaisseur des dépôts qui renferment les vestiges ne sont pas les meilleurs indicateurs de la durée des séjours. Que ce soit en plein air ou sous abri, les gisements paléolithiques résultent le plus souvent d'un processus de formation complexe qui inclut des phases d'occupation, d'abandon, d'érosion et de réoccupation. Ce processus conduit généralement à des situations de «palimpseste», dans lesquelles les vestiges des différents épisodes d'occupation se trouvent mêlés les uns aux autres ou en superposition directe. Un décryptage minutieux des niveaux archéologiques et un examen attentif des données stratigraphiques sont donc nécessaires avant de pouvoir formuler des hypothèses quant au temps passé sur les différentes stations. Les indices permettant de préciser cette durée ne sont pas seulement à rechercher dans la quantité et la diversité des vestiges retrouvés sur chaque site mais aussi parmi d'autres données comme le degré de préservation des structures, l'état plus ou moins fragmentaire des chaînes



Foyer à cuvette O56 rempli de galets et de plaques associé à une vidange de résidus de combustion (Monruz).



Nucléus à lames débité sur le site de Monruz et plan de répartition illustrant le lieu de production des lames et le rejet de certaines d'entre elles vraisemblablement sur leur lieu d'utilisation.

opératoires des différentes activités réalisées sur place, le spectre des animaux chassés et la gestion des ressources alimentaires et des déchets.

Même lorsque les restes osseux sont conservés, et malgré leur apparente abondance dans certains sites, il faut garder en mémoire que seule une part infime d'entre eux nous parvient. La très grande majorité de ceux qui restent exposés à l'air se dégradent rapidement, sont emportés par les charognards et finissent par disparaître. Le nombre minimum des animaux reconstitué à partir des vestiges recueillis est donc certainement très en dessous du nombre réel des individus initialement chassés. Dans la plupart des sites ne subsistent que les vestiges lithiques : pierres, objets en silex et autres matières minérales. Dans ces cas-là, privée de données sur la saison d'occupation, le type de gibier chassé et la quantité d'animaux tués, l'estimation de la durée d'occupation est rendue encore plus difficile. Mais les méthodes à disposition pour analyser les niveaux archéologiques, même dépourvus de restes osseux, ont été perfectionnées et permettent souvent de retracer partiellement la façon dont les accumulations se sont formées et les perturbations post-dépositionnelles qui les ont affectées par la suite.



Décrypter ces palimpsestes est généralement plus aisé sur les sites de plein air qu'en grotte. Dans ces dernières, les vestiges se concentrent sur une surface restreinte, de sorte qu'il est impossible de dissocier les différentes phases d'occupation. La fréquentation des cavités par divers carnivores comme les ours, les loups et les renards, qui y introduisent des carcasses dont les restes se mêlent aux os rejetés par les humains compliquent encore la lecture. Ce problème se pose moins sur les habitats de plein air sans réelles contraintes spatiales où les foyers sont souvent bien séparés les uns des autres. À l'instar des grottes, les sites de plein air ont cependant pu avoir été occupés à de multiples reprises par un ou plusieurs groupes. Il convient donc de distinguer, si possible, les foyers qui ont fonctionné au cours d'un même épisode d'occupation de ceux établis lors de séjours distincts. Cette analyse se fait à travers l'étude des remontages des pierres de foyer, des silex, des restes osseux et de l'examen des superpositions stratigraphiques des aires d'activités. Un tel travail ne peut plus être entrepris aujourd'hui pour les fouilles anciennes car le matériel a souvent été récolté de façon sélective, rendant les éventuels remontages que l'on peut y réaliser peu instructifs.

Dynamique de fonctionnement des foyers à couverture lithique :

- a) mise en place des brindilles de bois ;
- b) aménagement des galets et des plaques au-dessus du combustible ;
- c) allumage du feu ;
- d) des pierres encore utilisables sont prélevées sur les structures abandonnées afin de construire de nouveaux foyers.



a



b



c



d

À Champréveyres et Monruz, la réalisation de ce type de puzzle qui inclut plusieurs milliers de pièces a permis de démontrer que tous les foyers installés sur un même horizon archéologique ne fonctionnaient pas de façon synchrone. À Monruz, seuls trois grands foyers à cuvette étaient probablement en usage simultanément, les autres se

rapportant à des occupations antérieures ou postérieures. En combinant ces résultats avec les indices saisonniers livrés par la faune et avec les remontages des silex, une chronologie interne des occupations a pu être proposée pour ces deux stations. On constate ainsi que les vestiges qui reposent sur un même horizon stratigraphique se sont, en réalité, accumulés au fil de courts séjours distincts et non à l'occasion d'une unique occupation de longue durée. La brièveté des séjours se reflète aussi dans les courtes séquences de débitage réalisées, pour la grande majorité d'entre elles, à partir de nucléus qui arrivaient sur le site après avoir été partiellement débités sur d'autres lieux de campement.

Formation des sites

Partout en Europe, il existe des gisements magdaléniens caractérisés par d'impressionnantes quantités de vestiges. Il s'agit aussi bien de sites de plein air s'étendant sur de grandes surfaces que de grottes ou abris-sous-roche. Pour diverses raisons, il est plus vraisemblable que ces gisements représentent des sites qui ont connu une succession d'occupations courtes plutôt que de stations occupées pendant plusieurs mois. Le paysage ouvert dans lequel évoluaient les populations magdaléniennes n'offrait que peu d'endroits où il était possible d'intercepter les troupeaux de grands herbivores et de capturer un ou plusieurs individus, d'où des retours fréquents sur les mêmes sites. Après chaque



Trois lamelles à bord abattu en silex des poudingues du Mont-Pèlerin (VD) trouvées sur le site de Monruz. Les pièces raccordent entre elles et étaient sans doute emmanchées dans la même pointe de sagaie en bois de renne amenée sur le site. Ces armatures sont les seules pièces façonnées dans ce silex trouvées dans le campement.



Tronçon de colonne vertébrale de cheval encore en connexion anatomique sur le site de Monruz.



Remontages de deux nucléus de Monruz destinés à la production de lamelles pour la fabrication de lamelles à bord abattu. Souvent, seule la dernière phase d'exploitation est attestée car les nucléus arrivaient sur place après avoir été partiellement débités sur des campements précédents. La reprise d'un nucléus débute alors avec un réaménagement du plan de frappe dont témoignent les tablettes de ravivage.

Tablettes de ravivage de plan de frappe

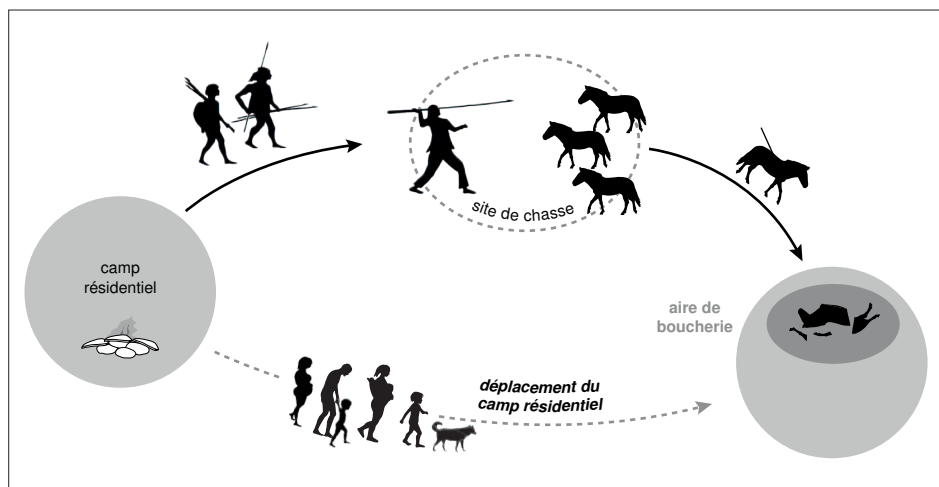


abattage, les animaux, mis sur leurs gardes, devaient éviter le secteur, qui ne pouvait plus être utilisé pour de nouvelles chasses pendant un certain temps. Les camps résidentiels se trouvaient donc nécessairement loin des lieux de chasse pour ne pas disperser les troupeaux, et seul le petit gibier sédentarisé sur un territoire restreint, comme les lièvres et les marmottes, pouvait être capturé aux abords des campements. Les sites d'abattage du gros gibier étant localisés à plusieurs kilomètres des habitats, se pose alors la question du lieu de traitement des carcasses et des stratégies de transport. L'analyse des restes osseux trouvés à Monruz et à Champréveyres, de même que la diversité des activités menées sur ces sites, suggèrent que les campements étaient déplacés sur les lieux mêmes de l'abattage. Toutes les parties des chevaux sont effectivement représentées sur ces sites. Si les carcasses avaient été transportées sur plusieurs kilomètres afin d'être rapportées dans un campement, on ne devrait y trouver que les parties intéressantes du point de vue alimentaire, et non celles de moindre intérêt comme le bas des pattes qui auraient été abandonnés sur le lieu de dépeçage. Un cheval adulte pesant au moins 250 kg, il semble donc que ce n'était pas les animaux qui étaient transportés sur de longues distances, mais plutôt les groupes qui déplaçaient leur campement sur le lieu de dépeçage suite à l'abattage d'une ou de plusieurs proies.



Remontage illustrant la mise en forme d'un bloc de silex réalisée sur le site de Champréveyres. Le nucléus est absent et a probablement été emporté sur un autre campement.

Au vu de ces éléments, on peut considérer que dans la région de Neuchâtel, par exemple, les chevaux étaient chassés sur la bande étroite comprise entre le lac et le pied



du Jura. Après une chasse réussie, le groupe se déplaçait sur le site d'abattage pour y installer un campement dont la durée d'occupation variait en fonction du nombre de chevaux tués. Pendant ce séjour, le gibier de plus petite taille, comme les bouquetins, les marmottes, les lièvres, les oiseaux et les poissons était capturé dans les environs et servait de ressource complémentaire. Selon ce modèle, les sites de chasse aux grands ongulés devenaient des lieux d'habitat temporaire sur lesquels un large spectre d'activités domestiques et techniques était effectué. Un tel mode de vie implique que le groupe entier se déplace toujours sur de nouveaux lieux d'abattage de gros gibier. Cette mobilité résidentielle élevée, qui semble avoir été la règle, se reflète aussi dans le travail du silex, puisque les blocs débités dans les campements se rapportent très souvent à des nucléus déjà entamés, ce qui s'accorde avec un modèle de relocalisation fréquente des campements.

Schéma illustrant la relocalisation du camp résidentiel après l'abattage d'un ou de plusieurs chevaux. Le lieu d'abattage deviendra, une fois le reste du groupe installé, un nouveau camp résidentiel.

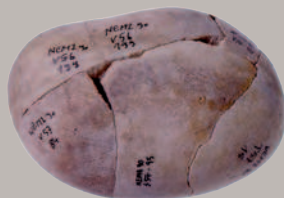


Le puzzle instructif des pierres éclatées au feu

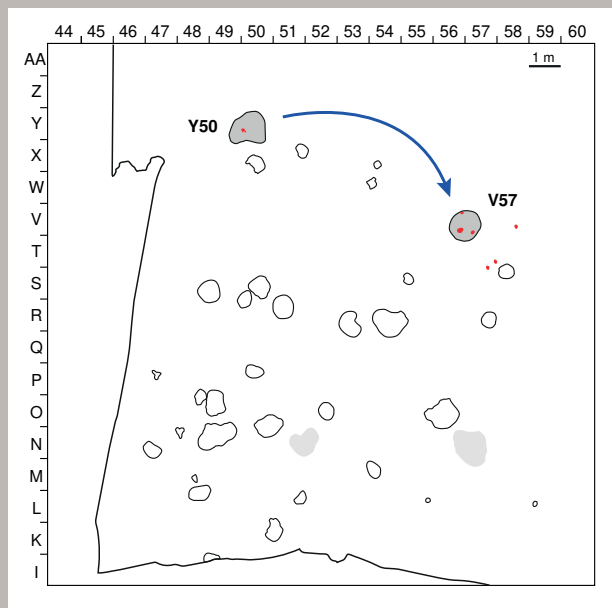
Le remontage des pierres éclatées par la chaleur permet, d'une part, de comprendre le rôle des galets et des plaques dans la construction des foyers magdaléniens et, d'autre part, de mettre en évidence les réemplois successifs d'un grand nombre de pierres. À Monruz, ces puzzles relient parfois plusieurs dizaines de fragments et retracent le parcours effectué par les pierres depuis leur introduction sur le site et leur première utilisation comme élément architectural d'un foyer jusqu'à leur abandon définitif. Ils permettent de démon-

trer que de nombreuses pierres étaient utilisées à plusieurs reprises dans différents foyers où elles servaient d'accumulateurs thermiques. Avant chaque nouveau cycle de combustion, l'appareil pierreux devait être entièrement démonté puis réaménagé au-dessus d'un nouveau chargement de combustible. C'est au cours de ces démontages que les pierres trop fragmentées pour être réutilisées étaient évacuées à la périphérie des aires de combustion et qu'elles se sont progressivement trouvées éparpillées

sur la surface du site. Certaines grandes plaques ou galets ont été réutilisés dans plus de trois foyers distincts. Ces déplacements sont rendus visibles notamment par des petits fragments thermiques qui se sont détachés des pierres dans différentes aires de combustion au fur et à mesure de leur réemploi. Ils contribuent à établir la chronologie relative des différents foyers et rendent compte de la dynamique de fonctionnement des campements.

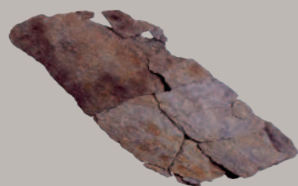
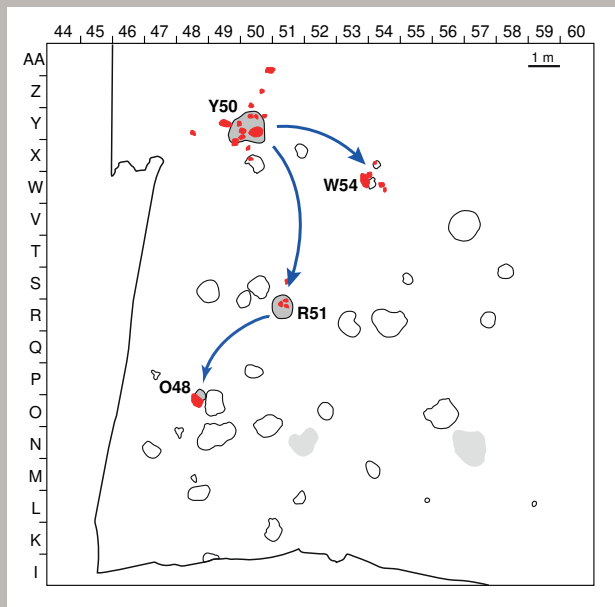


Galet de quartzite altéré par le feu remonté à partir de sept fragments. La répartition spatiale des morceaux prouve l'usage de cette pierre dans deux structures différentes. Un petit fragment recueilli dans le foyer Y50 témoigne d'une première utilisation dans cette structure tandis que les autres morceaux démontrent son réemploi dans le foyer V57.



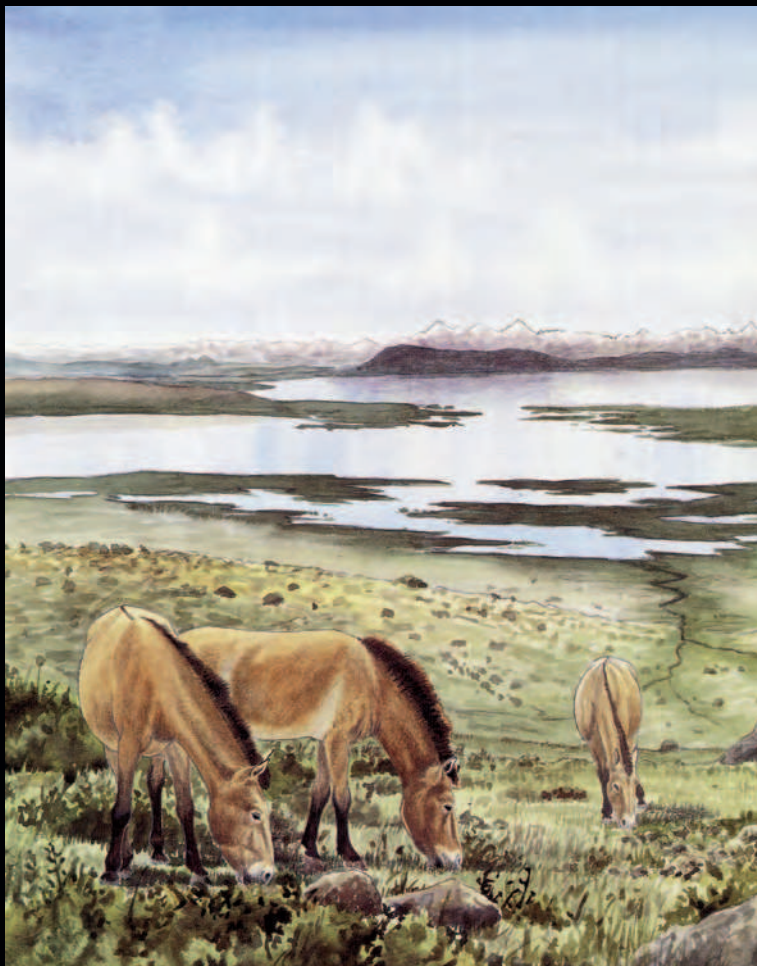


Le remontage des pierres nécessite un grand espace pour étaler l'ensemble des fragments.



Remontage d'une grande plaque de gneiss composée de 28 fragments (dimensions: 82 x 39 x 3 cm). La répartition spatiale des fragments sur le site de Monruz indique qu'elle a été utilisée dans au moins quatre foyers.





Évocation du paysage de la rive nord du lac de Neuchâtel vue depuis les hauteurs d'Hauterive, au-dessus du campement magdalénien de Champréveyres. Il y a 15000 ans, le niveau du lac de Neuchâtel se situait près de trois mètres en dessous du niveau actuel.

Des populations en mouvement

Une économie basée sur la prédation des grands herbivores implique des déplacements fréquents vers de nouveaux territoires de chasse et une délocalisation régulière des camps résidentiels. Au-delà de cette règle générale, qui caractérise le système de subsistance de tous les chasseurs-cueilleurs ne pratiquant pas le stockage, le mode de vie des groupes magdaléniens est encore mal connu. L'archéologie cherche ainsi à préciser si cette mobilité était contrainte par des limites territoriales et à évaluer le rythme, la fréquence et l'amplitude des déplacements. Pour ce faire, il est nécessaire de vérifier si les trajets étaient effectués en fonction des saisons, de la densité du gibier, de l'abondance du combustible, ou encore d'un calendrier de rencontres avec d'autres groupes.



Grandes lames de silex raccordées reliant des zones d'occupation du campement de Champréveyres distantes de 50 m (longueurs: 9 et 8,3 cm). Les deux pièces ont servi à découper de la viande.

Les réponses que l'on peut apporter à ces questions sont difficiles à étayer scientifiquement dans l'état actuel des données, mais le développement des remontages de silex entre sites constitue une piste prometteuse. Dans le sud-ouest de l'Allemagne, plusieurs raccords de silex réalisés entre des objets provenant de trois grottes différentes de la vallée de l'Ach illustrent les circuits empruntés et les distances parcourues par un même individu ou du moins par un même groupe. Au bord du lac de Neuchâtel, un raccord de deux lames relie les sites de Champréveyres et Monruz distants d'un kilomètre tandis qu'un autre, également de deux lames, joint deux zones du site de Champréveyres éloignés d'une cinquantaine de mètres. Dans l'attente de la multiplication de ce type de preuves, l'organisation territoriale des populations

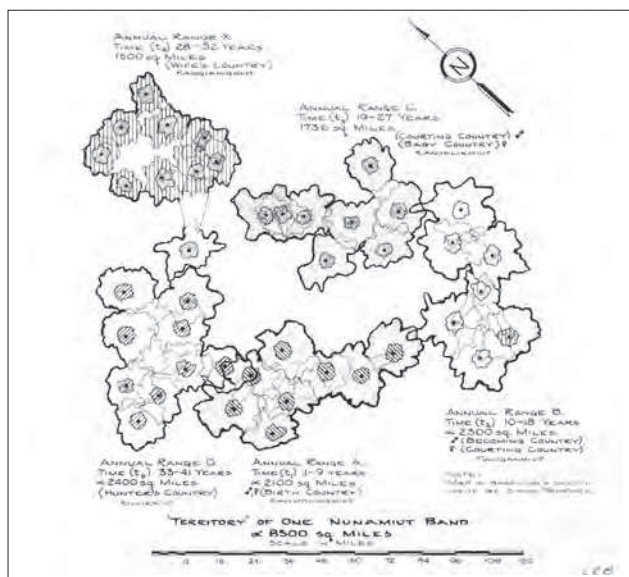


magdaléniennes est restituée principalement à partir de l'étude des modalités d'acquisition du gibier, des géoressources (silex, ocre, coquillages, etc.) et de diverses données ethnographiques récentes portant sur l'organisation territoriale des chasseurs-cueilleurs.

Des territoires variés

Chez les populations de chasseurs-cueilleurs, le territoire parcouru pendant un cycle annuel englobe des espaces de dimensions, de nature et de fonctions très diverses, au sein desquels on peut distinguer par exemple ceux fréquentés au cours d'une journée, de plusieurs jours ou à un rythme saisonnier. À l'échelle d'un groupe élémentaire, c'est-à-dire d'une communauté composée de 25 à 30 personnes, toutes générations confondues, certaines parties de ces territoires sont fréquentées par tous les membres du groupe ou par quelques individus seulement, par exemple lors d'expéditions de chasse. D'autres domaines géographiques sont connus de manière indirecte, par l'intermédiaire des communautés avec lesquelles des contacts occasionnels ou réguliers sont entretenus. Pour les Magdaléniens, le territoire était donc un agencement complexe et mouvant d'espaces utilisés de manière différenciée en vue

Modèle idéalisé de l'utilisation du territoire par un individu au cours de sa vie. Ce modèle a été élaboré par Lewis Binford sur la base d'informations recueillies auprès de la population Nunamiut.



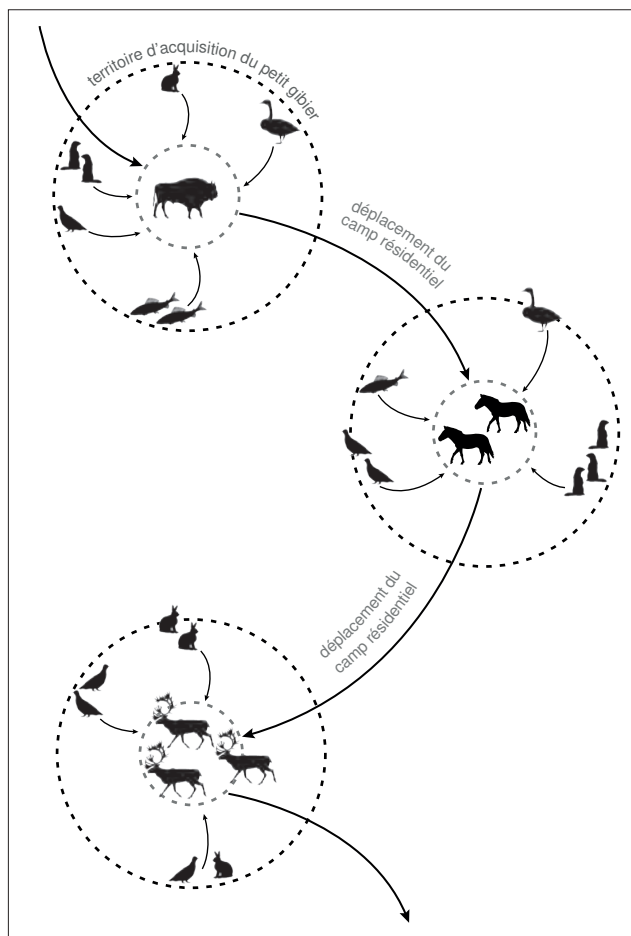
d'acquérir du gibier, des matières premières siliceuses et d'autres ressources ou pour répondre à des besoins sociaux. Ces circuits pouvant varier au fil du temps, l'archéologie doit également inclure dans cette réflexion sur les territoires les étendues fréquentées par un même groupe sur une période longue couvrant plusieurs années consécutives, voire plusieurs générations.

Le territoire d'acquisition du gibier

Divers indices convergents permettent de penser que, pour la recherche de nourriture, le rythme des déplacements des Magdaléniens ressemblait à celui de certaines tribus de chasseurs-cueilleurs qui peuplaient la Terre de Feu à la fin du 19^e et au début du 20^e siècle. L'environnement naturel de ces sociétés, tout comme de nombreuses composantes du système technique et de subsistance, sont en effet comparables : climat rigoureux, environnement steppique, alimentation strictement basée sur des mammifères terrestres, armes de chasse nécessitant une approche du gibier à faible distance, absence de moyens de transport et de stockage. Les Selk'nam, par exemple, se déplaçant uniquement à pied, possédaient peu de biens matériels et chassaient surtout le guanaco, un camélidé dont le poids est comparable à celui d'un renne et qui vit en bandes composées d'une vingtaine d'animaux. Selon les sources ethnographiques, chaque groupe, formé d'une trentaine d'individus, utilisait un territoire d'une surface comprise entre 500 et 900 km². La recherche de gibier était une activité presque quotidienne et les lieux de chasse se situaient au maximum à une trentaine de kilomètres du campement. Lorsqu'un ou plusieurs guanacos de plus de 100 kg étaient tués, et que la distance entre le lieu d'abattage et le campement était trop grande pour transporter les carcasses jusqu'au campement, tous les membres du groupe se déplaçaient sur le lieu de dépeçage où un nouveau camp résidentiel était installé. Ces camps n'étaient habituellement occupés que quelques jours et, sous des latitudes où la température moyenne se situe aux alentours de 10 °C été comme hiver, le système de mobilité variait peu au cours de l'année. Un modèle comparable est envisageable pour le Magdalénien, même si le climat océanique relativement stable de la Terre de Feu constitue une différence notable par rapport aux conditions climatiques en Suisse il y a 15 000 ans. En effet, les écarts de température importants entre l'été et



Schéma illustrant les territoires d'acquisition du gibier et la mobilité résidentielle liée à la chasse aux grands herbivores.



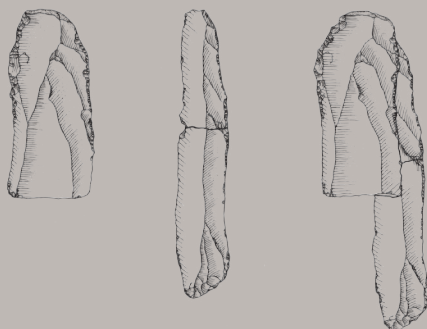
l'hiver ont pu conditionner des modalités de déplacement différentes selon les saisons.

Un rythme de déplacement rapide des camps résidentiels conduit à une certaine uniformisation des gisements archéologiques, puisque, comme il a été exposé au chapitre précédent, les lieux d'abattage de gros gibier deviennent des aires de dépeçage, qui sont elles-mêmes transformées en camps résidentiels où sont réalisées des tâches domestiques et techniques diverses, ce qui est observé pour la grande majorité des campements magdaléniens. Dans ce modèle, et d'après les

Deux lames de silex reliant les stations de Champréveyres et Monruz

Les campements de Champréveyres et Monruz, éloignés l'un de l'autre de seulement un kilomètre, sont reliés par un raccord de deux grandes lames débitées à partir d'un même nucléus. La première, reconstituée à partir de deux fragments, provient de Champréveyres où les morceaux ont été retrouvés à un peu plus de 8 mètres l'un de l'autre. Les deux fragments sont affectés d'une patine gris foncé due au contact prolongé avec le limon organique qui les recouvrait. Avec un peu plus de 9 cm de longueur cette pièce est exceptionnelle car seules une dizaine de lames recueillies à Champréveyres ont une longueur supérieure à 7 cm. La seconde a quant à elle été recueillie dans la partie sud-est du site de Monruz. De couleur jaune-beige, elle est également de grandes dimensions et présente la même courbure très marquée que la lame précédente. Plusieurs éclats bruts de débitage trouvés à Monruz se rattachent vraisemblablement au même nodule et désignent ce site comme le lieu probable du débitage des deux lames. Les bords de ces deux pièces fracturées transversalement portent des retouches marginales irrégulières dues à leur utilisation, la lame de Champréveyres montrant en outre des microtraces d'usure caractéristiques de la découpe de viande.

Il est possible que les lieux de rejet de ces objets marquent l'emplacement de deux aires de dépèçage de chevaux tués au cours d'un même épisode de chasse. Cela expliquerait pourquoi ils ont été trouvés à un kilomètre l'un de l'autre, tout en ayant été produits au cours d'une même opération de débitage. On peut également envisager que la lame du site de Champréveyres ait été récupérée sur le campement de Monruz et qu'elle corresponde donc à une occupation plus tardive. Cette hypothèse semble toutefois peu probable car le tranchant du silex s'émousse rapidement et il est préférable de produire ces outils de boucherie au fur et à mesure des besoins. Un échange de lames entre deux groupes distincts installés simultanément ou à des moments différents, l'un à Monruz, l'autre à Champréveyres, semble également peu vraisemblable.



Le silex : un matériau peu banal

Alors qu'au Paléolithique moyen le transport de matières siliceuses sur de grandes distances était l'exception, au Paléolithique supérieur les exigences quant à la qualité des roches nécessaires à la fabrication des outils avaient radicalement changé, impliquant souvent un approvisionnement sur de grandes distances. Des roches siliceuses à grain fin étaient désormais nécessaires, notamment pour la confection des armatures garnissant les têtes des projectiles. Dans de nombreux sites magdaléniens on observe en effet que les variétés de silex les plus homogènes étaient réservées à la production des lamelles à bord abattu, tandis que les matériaux plus grossiers ou faillés étaient plus souvent utilisés pour confectionner des lames de boucherie, des grattoirs et des burins. Comme les affleurements de silex de bonne qualité sont relativement rares, les matériaux circulaient parfois sur plus de 100 km. On observe de plus, dans les habitats localisés à plusieurs dizaines de kilomètres des zones d'affleurement, que les nucléus étaient exploités jusqu'à leur épuisement et selon des schémas techniques qui ne toléraient aucun gaspillage.

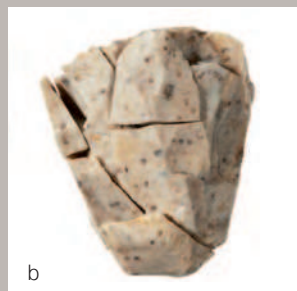
Généralement présents en grandes quantités dans les sites paléolithiques, les roches siliceuses taillées constituent souvent les seuls vestiges préservés jusqu'à nos jours, apparaissant pour cette raison comme banales

et sans grande valeur. La distribution géographique inégale des affleurements de silex de bonne qualité et les critères selon lesquels les matériaux étaient sélectionnés permettent cependant de penser que les populations magdaléniennes accordaient un statut particulier à ces matières premières qui leur étaient indispensables au quotidien. Si des blocs ou des nodules de bonnes dimen-

sions sont faciles à récolter sur les gîtes primaires, leur recherche devient aléatoire en dehors de ces aires restreintes, comme par exemple dans les moraines du Plateau suisse ou dans les alluvions des cours d'eau. L'acquisition de silex adaptés au débitage de lames et de lamelles nécessitait donc une stratégie d'approvisionnement bien organisée.



a



b



c



d

Diverses roches siliceuses exploitées dans les sites magdaléniens en Suisse :

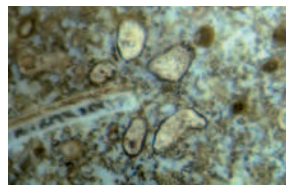
a) nucléus en Muschelkalk supérieur (Trias) débité sur le site de Rheinfelden-Eremitage ;
b) remontage d'un nucléus en silex séquanien (Jurassique supérieur) débité sur le site de Monruz ;

c) remontage d'un nodule en silex sénonien (Crétacé supérieur) débité sur le site de Monruz ;
d) remontage d'un bloc en silex hauterivien (Crétacé inférieur) débité sur le site de Monruz.
L'état de surface des blocs permet de déterminer s'ils ont été récoltés sur des affleurements primaires ou en position secondaire.

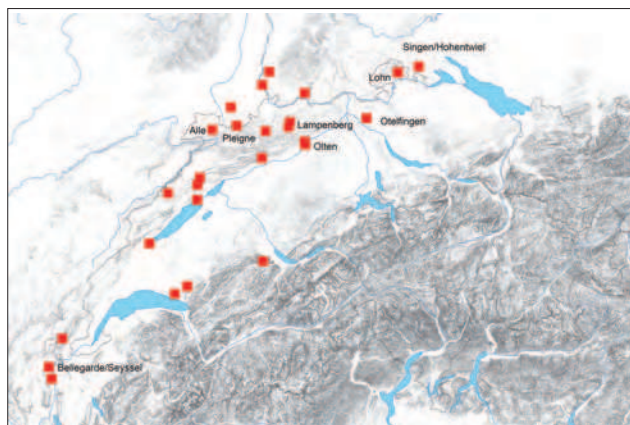
éléments archéologiques à disposition, les grottes et abris-sous-roche ne se différencient pas réellement des sites de plein air, ce qui permet de penser que les abris étaient surtout utilisés à proximité immédiate des lieux d'abattage et de traitement du gros gibier. L'acquisition du petit gibier pouvait, quant à elle, se faire dans un faible rayon autour de ces camps. Lièvres, marmottes, oiseaux et poissons, faciles à transporter depuis leur lieu de capture jusqu'au campement contribuaient à l'alimentation et aux matériaux utiles aux diverses activités techniques. D'une façon générale, tous ces séjours devaient être de courte durée.

Le territoire d'acquisition du silex

Les affleurements de silex sont distribués de manière inégale sur le territoire de la Suisse. Ceux qui fournissent des blocs de bonne qualité se trouvent surtout dans le nord et l'ouest de l'arc jurassien, au sein des formations du Kimméridgien, aux environs d'Olten, Alle, Pleigne, Bendorf, Lampenberg et Otelfingen. À l'extrémité sud-ouest du massif, de petits nodules présentant de bonnes aptitudes à la taille, issus du Sénonien, peuvent être récoltés en position secondaire dans la molasse burdigalienne de la région de Bellegarde-Seyssel en France. Entre ces deux aires d'approvisionnement principales, des affleurements discontinus recèlent des silicifications de moindre qualité, qui ont néanmoins été utilisées, comme celles de l'Hauterivien. Le domaine préalpin livre également quelques roches siliceuses, souvent faillées, qui ont été



Vue microscopique du silex séquanien affleurant à Lampenberg/Stälzler. Ce silex contient de nombreux ooïdes et foraminifères qui permettent une identification sûre des pièces archéologiques.



Carte des principaux gîtes à silex en Suisse et dans les régions voisines.





Remontage d'un nodule en silex sénonien provenant de la région de Bellegarde-Seyssel trouvé sur le site de Monruz (longueur: 6 cm).

exploitées au Magdalénien, des radiolarites notamment. Ces matériaux se retrouvent de façon éparse sur tout le Plateau suisse, en position remaniée dans les moraines, rendant leur recherche et collecte aléatoires et donc peu rentables.

Les groupes magdaléniens géraient l'acquisition des roches siliceuses de façon à toujours disposer de stocks en quantité et qualité suffisantes, afin de pouvoir s'installer dans des régions dépourvues de roches siliceuses ou n'offrant que des matériaux de médiocre qualité. Les études techno-économiques et les analyses pétrographiques des matières premières d'une dizaine de stations magdaléniennes montrent que le silex était transporté sous diverses formes: nodules testés, nucléus préparés et objets finis. Le plus fréquemment, il circulait sous la forme de nucléus partiellement exploités, les lames et les lamelles étant débitées au fur et à mesure des besoins. L'occupation avérée de zones géographiques sans affleurement de silex montre que l'approvisionnement était parfaitement maîtrisé et que la présence de roches aptes à être débitées n'était pas une condition indispensable à l'installation de campements dans ces régions. À partir de ce constat, les avis divergent sur le mode d'approvisionnement: par prélèvement direct sur les lieux d'affleurement ou par échange avec d'autres groupes disposant d'un accès à la matière première. Il est souvent avancé que le silex était un matériau trop commun pour faire l'objet d'échanges, ce qui suppose que chaque groupe en assurait lui-même la collecte au cours des déplacements effectués dans son territoire. Si l'on accepte ce présupposé, le spectre des matières premières attesté sur un site dessine alors l'étendue du territoire parcouru par un groupe au cours d'un cycle annuel. Si, au contraire, on considère que le silex était acquis, au moins pour partie, au contact de populations voisines, la cartographie des provenances de silex ne coïncide pas nécessairement avec le territoire réellement fréquenté par un groupe.

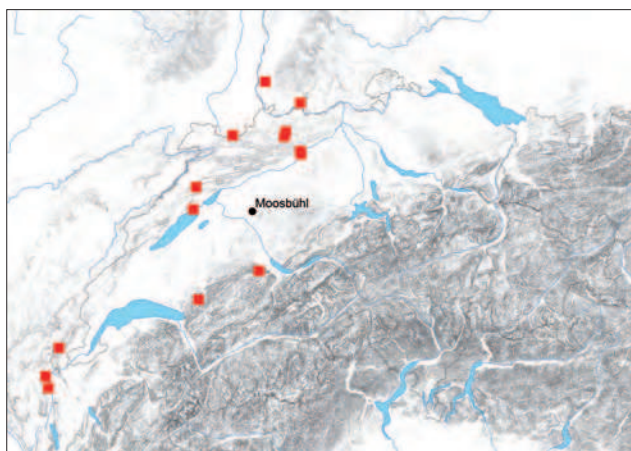


Petit nodule testé en silex kimméridgien de la région d'Olten trouvé sur le site de Monruz (longueur: 4 cm).

En ce qui concerne la Suisse, l'étude de la provenance des roches siliceuses montre que dans les zones où les matériaux de bonne qualité abondent, par exemple dans les régions d'Olten ou d'Alle, l'essentiel des silex utilisés est d'origine locale, avec des distances d'approvisionnement généralement inférieures à 30 km. En revanche, dans les régions dépourvues de silex de bonne qualité, comme aux alentours du site de Moosbühl ou dans le secteur de Champréveyres et Monruz, la part des silex provenant d'une distance de



Territoire d'acquisition du silex des groupes magdaléniens qui occupaient la grotte de Kohlerhöhle.



Territoire d'acquisition du silex des groupes magdaléniens qui occupaient le site de plein air de Moosbühl.

plus de 50 km est importante et multidirectionnelle, ce qui pourrait suggérer l'exploitation de territoires plus vastes. Par ailleurs, les matériaux à grain fin d'origine lointaine sont souvent employés de manière préférentielle pour fabriquer des armatures sur des supports lamellaires, tandis que ceux de moindre qualité, d'origine locale, sont plutôt réservés à la fabrication de couteaux de boucherie et à d'autres instruments réalisés sur des supports laminaires, comme les grattoirs et les burins. On constate ainsi une superposition partielle des territoires fréquentés par les populations des régions riches en silex, au nord-ouest ou au sud-est de l'arc jurassien, et de ceux parcourus par des groupes fréquentant la région des Trois-Lacs ou le centre du Plateau suisse.

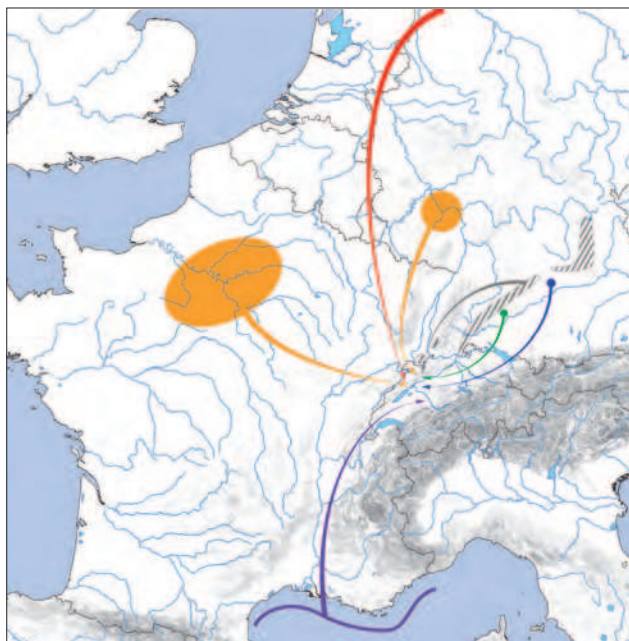


Selon que l'on opte pour la thèse de l'acquisition directe ou pour celle de l'échange, plusieurs modèles territoriaux peuvent être proposés, sans qu'il soit possible, actuellement, de trancher en faveur de l'un ou l'autre. Si chaque groupe assurait son propre approvisionnement en silex, la répartition des affleurements était un critère déterminant pour délimiter le territoire. Si cette acquisition était en partie assurée par échange, l'emprise de ces territoires était fonction d'autres facteurs. Ainsi, pour la Suisse actuelle, on peut envisager un ou deux groupes habitant des territoires très vastes, et récoltant eux-mêmes le silex, mais on peut tout aussi bien supposer l'existence de cinq ou six communautés occupant des territoires plus restreints. Dans cette seconde hypothèse, il est possible d'envisager que certains de ces groupes occupaient de façon pérenne des territoires sans gîte de silex mais offrant de bonnes conditions de chasse, l'approvisionnement en silex s'effectuant à l'occasion d'incursions menées dans les territoires voisins ou par échange.

Le territoire d'acquisition des matériaux « exotiques »

Divers matériaux « exotiques » utilisés au Magdalénien pour réaliser des éléments de parure servaient à afficher l'appartenance de son porteur à un groupe, son statut social ou encore certaines croyances. Contrairement à d'autres parures comme les dents ou les os hyoïdes, qui pouvaient être prélevés directement sur le gibier abattu, les matériaux exotiques ne proviennent pas du territoire fréquenté habituellement pour la chasse. La plupart sont d'origine très lointaine, comme les coquilles de mollusques et divers matériaux organiques fossiles tel le jais, le lignite et l'ambre. Sur le territoire suisse, une dizaine de sites magdaléniens ont livré une ou plusieurs pièces qui témoignent de l'utilisation de ces géoressources. Leur lieu de prélèvement peut parfois être déterminé avec précision, mais pour la plupart des objets il est seulement possible de déterminer une aire de provenance probable.

Les coquillages sont les éléments exotiques les plus fréquents. Il s'agit généralement de coquilles tertiaires ramassées sur des gîtes fossilifères, mais aussi de coquilles marines en provenance de la Méditerranée. Les coquilles fossiles utilisées en Suisse viennent essentiellement de quatre



Provenance des principales géoressources utilisées par les populations magdaléniennes de Suisse pour la confection d'éléments de parure : coquilles de mollusques, charbons fossiles (jais, lignite), ambre.

Orange : coquilles fossiles tertiaires de Glycymeris (bassin de Paris et bassin de Mayence)

Rouge : ambre

Bleu : coquilles fossiles tertiaires de Gyraulus trochiformis (bassin de Steinheim)

Vert : coquilles fossiles tertiaires de Viviparus suevicus et de Brotia escheri (région de Kirchberg)

Violet : coquilles de Homalopoma sanguineum (côtes de la Méditerranée)

Hachures grises : charbons fossiles.

bassins sédimentaires tertiaires : le bassin de Paris, le bassin de Mayence, le bassin de Steinheim et les couches tertiaires de Kirchberg affleurant dans la région du cours supérieur du Danube. Pour certaines espèces existant aussi bien dans le bassin de Mayence que dans le bassin de Paris, voire dans le bassin tertiaire de Belgique, le lieu de provenance ne peut être déterminé avec certitude. C'est seulement en se basant sur leur association avec d'autres espèces de provenance sûre que l'on peut les attribuer plus vraisemblablement à l'un ou l'autre de ces bassins.

Les sites magdaléniens de Suisse se caractérisent aussi par la présence régulière d'objets en lignite et d'autres matériaux organiques fossiles. Ces derniers sont particulièrement abondants au Schweizersbild et au Kesslerloch, des sites proches de sources primaires de bonne qualité de ces matériaux. Un petit nombre de pièces se trouve aussi sur les sites de Monruz, Champréveyres et Moosbühl nettement plus éloignés de ces sources. Les analyses pétrographiques d'une quarantaine d'échantillons prélevés sur les objets recueillis à Monruz et Champréveyres



Coquilles percées de Tympanotonus margaritaceus trouvées dans la grotte de Rislisberg (hauteur : 4 cm, 3 cm).





Coquille fossile de Glycymeris trouvée à Monruz. La perforation est réalisée par abrasion (largeur: 2 cm).



Nodule d'ambre de provenance indéterminée recueilli sur le site de Champréveyres (hauteur: 1,1 cm).



Pièce arquée perforée en lignite, trouvée dans la grotte de Vorder Eichen.

ont révélé la diversité des matières utilisées. En plus de l'usage préférentiel du jais pour la confection des pendeloques, d'autres charbons fossiles comme les lignites brillants, les schistes bitumineux, les vitrains ou encore les xylites sont attestés. Dans l'état actuel des analyses, les lieux de provenance respectifs restent toutefois difficiles à identifier. Ils pourraient provenir de schistes bitumineux du Toarcien, dont on trouve des affleurements conséquents sur le pourtour du Jura souabe, du Bassin parisien et des Préalpes médianes romandes, voire de la côte du Yorkshire. Les pièces archéologiques trouvées dans les sites magdaléniens de Suisse se rattachent probablement surtout aux affleurements du Lias epsilon du Jura souabe, mais d'autres provenances ne peuvent être exclues, puisque l'on trouve des objets de parure appartenant à la même famille de matériaux organiques fossiles aussi bien dans la région franco-cantabrique que dans le Bassin parisien ou sur le Rhin moyen.

Les sites de Moosbühl et Champréveyres ont également livré plusieurs pièces en résine fossile. L'une de celles recueillies à Champréveyres porte des traces de polissage, tandis que les autres sont des nodules bruts ou des pièces trop fragmentées pour que l'on puisse y détecter d'éventuels stigmates de travail. Leur analyse par spectrographie infrarouge a révélé que trois pièces sont de l'ambre balte (succinite) tandis que les autres pourraient avoir une origine régionale, sans qu'il soit toutefois possible de préciser le lieu de récolte. Il existe en effet plusieurs affleurements de résines fossiles en Suisse, par exemple dans la zone de Planfayon dans le canton de Fribourg.

Le territoire d'acquisition des matériaux exotiques est donc relativement vaste et n'a sans doute pas été parcouru par un même groupe au cours d'un cycle annuel. Comme le montrent les déchets de travail de lignite et les débris d'ambre, les matériaux ne circulaient pas seulement sous la forme d'objets finis mais aussi sous forme brute. Ils étaient vraisemblablement acquis à l'occasion de rencontres entre groupes provenant de différentes régions. Leur répartition géographique à travers l'Europe montre que le Rhône, le Rhin, l'Aar et le Danube ont joué un rôle important dans la diffusion de ces matériaux, la position de la Suisse au carrefour de ces couloirs de circulation expliquant possiblement l'origine pluridirectionnelle des éléments exotiques dans les ensembles magdaléniens.

Des sociétés en réseau

L'ethnographie fournit de nombreux exemples de sociétés de chasseurs-cueilleurs organisées en tribus ou sous des formes comparables de groupements. S'il existe, à travers l'Europe, des traits culturels évidents qui fondent l'unité magdalénienne, l'organisation, par grandes régions, des groupes élémentaires reste quant à elle à déterminer. Dans l'état actuel des données, ces probables entités territoriales peuvent être approchées à partir de la circulation des matières premières siliceuses et des objets exotiques ou d'autres pièces à valeur symbolique.

Les études de provenance des matières siliceuses montrent que la Haute Chaîne du Jura limitait les échanges est-ouest, la circulation du silex dessinant, sur le contrefort oriental du massif, une voie de circulation nord-est/sud-ouest qui suit l'orientation générale de l'arc jurassien. Sur cet axe, les distances parcourues sont parfois très importantes, comme l'attestent deux petits blocs de phonolite originaires de Singen Hohentwiel, près du lac de Constance, taillés sur le campement de Monruz au bord du lac de Neuchâtel. Ce matériau volcanique débité à plus de 180 km de son lieu de prélèvement a donc circulé sous la forme de blocs et non de supports ou d'outils finis, ce qui témoigne soit de déplacements effectifs jusqu'à ces affleurements, soit de l'existence de contacts avec les populations habitant le sud-ouest de l'Allemagne.

Des liens particuliers entre les sites magdaléniens suisses et ceux du sud-ouest de l'Allemagne transparaissent aussi à travers certains objets de parure en lignite. Sur le site de Monruz, par exemple, trois pendeloques en forme de figurines



Remontage d'un bloc de phonolite débité sur le site de Monruz.

Ce matériau d'origine volcanique vient de Singen Hohentwiel près du lac de Constance. Il a donc été transporté sur une distance de plus de 180 km (largeur : 8,5 cm).



Divers objets en lignite recueillis sur le site de Moosbühl (hauteur de la pièce arquée : 2,2 cm).





Pièce arquée en lignite trouvée
sur le site de Monruz (hauteur :
4,6 cm).

féminines stylisées, trois plaquettes à double perforation et une pièce arquée trouvent de bonnes comparaisons dans la grotte de Petersfels, près d'Engen dans le Bade-Wurtemberg. Ces similitudes laissent à penser que les populations qui fréquentaient ces sites appartenaient à la même tribu ou au même groupe régional. D'autres éléments semblables en jais et lignite ont été trouvés à Moosbühl, Kastelhöhle, Hollenberg-Höhle 3, Freudenthal, Kesslerloch, Schweizersbild et Vorder Eichen ainsi que dans plusieurs grottes du sud-ouest de l'Allemagne, par exemple à Hohle Fels et Gnirshöhle, ce qui suggère une certaine unité régionale.

Un très vaste réseau de circulation est matérialisé par les objets de parure réalisés en coquilles de mollusques. Découverts dans onze sites magdaléniens suisses, ces objets témoignent de mouvements dans des directions géographiques variées. La grotte de Kohlerhöhle, par exemple, a livré 40 coquilles, dont une d'origine méditerranéenne (*Homalopoma sanguineum*), une autre (*Viviparus suevicus*) provenant d'un gîte fossilifère tertiaire situé dans la région du Haut Danube et 38 autres, également fossiles (*Pirenella* sp., *Tympanotonos margaritaceus*, *Glycymeris* sp.), provenant soit du bassin de Mayence soit du bassin de Paris. À Monruz, 19 coquilles fossiles (*Gyraulus trochiformis*) proviennent du bassin de Steinheim, à une soixantaine de kilomètres à l'est de Stuttgart et 12 de la région du Haut-Danube (11 *Viviparus suevicus* et 1 *Brotia escheri*); celles provenant de la région de Steinheim atteignent ici leur dispersion maximale vers le sud-ouest, à environ 300 km de leur lieu de récolte, confirmant les liens étroits qui existaient, au Magdalénien, entre l'actuel territoire de la Suisse, le sud-ouest de l'Allemagne et le nord-ouest de l'Europe. La distribution géographique de l'espèce méditerranéenne (*Homalopoma sanguineum*) trouvée dans la Kohlerhöhle, et dont on trouve d'autres exemplaires dans plusieurs sites magdaléniens répartis entre les Pyrénées et le nord-ouest de l'Allemagne, trace l'axe de circulation de ces coquilles le long du couloir rhodanien et de la vallée du Rhin.

Certains objets façonnés à l'identique dans le sud-ouest de la France et en Allemagne, tels que les pendeloques interprétées comme spicules d'oursin, les baguettes demi-rondes à tubérosités ou les propulseurs à tête de cheval,



Répartition géographique des plaquettes à double perforation en lignite.



Plaquette à double perforation en lignite provenant du site de Monruz (largeur : 0,9 cm).



Répartition géographique des rondelles perforées en lignite.



Rondelle en lignite trouvée dans la grotte de Hollenberg (diamètre : 5,5 cm).



Répartition géographique des pendeloques de type « piquant d'oursin ».



Pendeloque en lignite de type « piquant d'oursin » trouvée au Kesslerloch (longueur : 5,7 cm).



Répartition géographique des coquilles de l'espèce méditerranéenne *Homalopoma sanguineum*.



Coquille de *Homalopoma sanguineum* trouvée dans la grotte de Kohlerhöhle (largeur : 0,5 cm).





Répartition géographique des coquilles de *Gyraulus trochiformis*.



Coquille de *Gyraulus trochiformis* (Monruz). La perforation a été obtenue par abrasion (hauteur : 0,6 cm).



Répartition géographique des coquilles de *Viviparus suevicus*.



Coquille de *Viviparus suevicus* (Monruz). La perforation a été obtenue par abrasion (largeur : 1 cm).



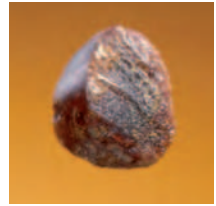
Répartition géographique
des baguettes demi-rondes à
tubérosités.



Répartition géographique des
propulseurs à tête de cheval.



mettent eux aussi en évidence des interactions entre des populations éloignées de plusieurs centaines de kilomètres, tandis que les morceaux d'ambre balte recueillis à Moosbühl et à Champréveyres témoignent de contacts avec le nord-est de l'Europe, même si ce matériau charrié dans les moraines a pu avoir été ramassé assez loin du rivage de la mer baltique. De telles distances dépassent largement les limites d'un territoire exploité au cours d'une année pour la chasse ou pour l'acquisition des matières premières siliceuses et traduisent plutôt des échanges entre groupes interconnectés. Pour répondre à certains besoins économiques et sociaux, il est probable que ce n'étaient pas seulement les objets qui circulaient, mais aussi des personnes qui se retrouvaient à l'occasion du rassemblement périodique de plusieurs groupes. Comme dans la plupart des sociétés humaines, le maintien d'un réseau de solidarité et de sécurité devait être indispensable pour les « mariages » ou pour faire face à d'éventuelles crises.



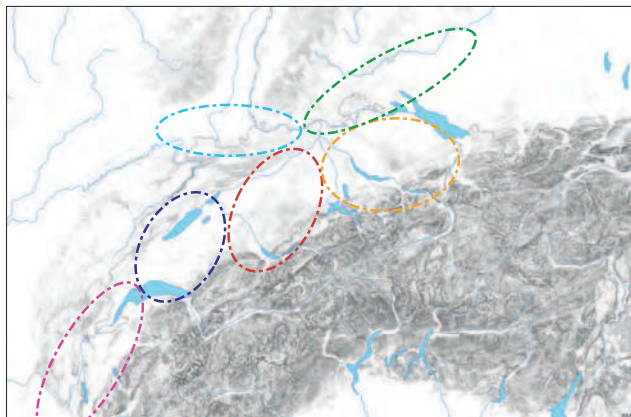
Fragment d'ambre balte travaillé trouvé à Champréveyres (largeur : 0,7 cm).

Une faible densité de population

Évaluer le nombre de personnes qui peuplait l'actuel territoire de la Suisse il y a 15000 ans est un exercice difficile, qui doit tenir compte non seulement d'un grand nombre de facteurs écologiques mais aussi de divers paramètres tels que l'organisation sociale des groupes. Les données ethnographiques montrent en effet que la densité des chasseurs-cueilleurs sur un territoire donné varie notablement en fonction des conditions climatiques et environnementales mais également selon le système qui régit les rapports entre les groupes. Si l'on veut avancer une estimation plausible pour l'époque magdalénienne, en sachant que pour assurer sa subsistance une communauté composée d'une vingtaine de personnes avait besoin d'abattre au moins un cheval ou deux rennes par semaine, il est au préalable important d'évaluer la quantité de gibier disponible sur ce territoire. Aucune modélisation de ce type n'a cependant encore été tentée à ce jour pour la Suisse. Par ailleurs, il serait délicat de strictement corréler l'effectif des populations humaines avec celui des grands herbivores, l'ethnographie montrant que l'exploitation des ressources alimentaires par les chasseurs-cueilleurs se situe généralement très en dessous de la capacité de charge maximale d'un territoire donné.



La taille, la configuration et l'organisation des territoires utilisés par les Magdaléniens dépendait de nombreux facteurs environnementaux et culturels. L'organisation en six domaines présentée sur cette carte est une hypothèse parmi de nombreuses autres possibilités.



Dans l'état actuel des connaissances, et en l'absence d'un modèle élaboré spécifiquement pour le territoire helvétique, les estimations proposées ici sont donc issues de modélisations qui se basent sur la densité des sites paléolithiques en Europe centrale et occidentale. Dans ces modèles, la densité de population estimée varie fortement suivant les régions, entre 0,1 personne pour 100 km² dans des zones écologiquement défavorables et trois personnes pour 100 km² dans les zones plus favorables comme le sud-ouest de la France.

On peut évaluer la surface propice à la chasse en Suisse au Magdalénien, principalement celle située en dessous de 750 m d'altitude, à environ 15 000 km². En admettant une densité d'une personne pour 100 km², la population totale correspondrait alors à environ 150 personnes. Si, de plus, on considère qu'en moyenne un groupe élémentaire était constitué de 25 à 30 personnes, cela équivaldrait à la présence de cinq ou six groupes sur le territoire de la Suisse actuelle.

En transposant ces réflexions à la surface qui pouvait potentiellement être occupée en Suisse, et en tenant compte de la répartition géographique des sites magdaléniens connus à ce jour, on peut envisager l'existence de plusieurs entités territoriales habitées chacune par un groupe distinct. Dans ce modèle théorique, un groupe occupant le bassin de la Birse, par exemple, n'aurait probablement pas eu de contact direct avec l'aire située au sud de la Haute-Chaîne du Jura. À l'est de ce territoire, le long du cours supérieur du Rhin et en remontant l'Aar et ses affluents, il existe une grande surface dépourvue de

sites, tout comme entre le lac de Constance et le lac de Zurich. Il est peu probable que ces espaces correspondent réellement à des zones inoccupées ; plus vraisemblablement il s'agit là de lacunes de recherche ou d'un effet lié à une mauvaise conservation des gisements. En fonction de la productivité du couvert végétal, deux ou trois territoires ont pu avoir existé sur le Plateau suisse. Signalons aussi que des rivières importantes comme le Rhin et l'Aar ne constituaient pas des obstacles infranchissables car elles pouvaient être traversées aisément du moins en hiver lorsqu'elles étaient gelées. Ces cours d'eau ne formaient donc probablement pas de limites territoriales. La grande ressemblance entre les éléments de parure trouvés dans les sites au nord et au sud du Rhin témoigne de manière évidente de la perméabilité de ces « frontières » naturelles.

Un autre aspect dont il faut tenir compte concerne les territoires en tant que tels. Dans le règne animal, le territoire est généralement défini comme l'aire d'habitat d'un individu, d'un couple ou d'un groupe qui est défendue activement contre l'intrusion d'individus issus d'autres territoires. Cette vision restrictive ne s'applique certainement pas de la même façon aux groupes humains car ceux-ci font partie d'entités sociales et culturelles plus vastes. Chez les chasseurs-cueilleurs, le territoire d'un groupe correspond surtout au domaine dans lequel il est seul à chasser et que les autres communautés respectent. Pour cette raison, les territoires de chasse présentaient sans doute peu ou pas de recouvrement. Une telle délimitation spatiale des domaines vitaux ne signifie toutefois pas que les membres d'un groupe ne pouvaient se rendre dans un autre territoire par exemple pour des raisons sociales. Comme cela a déjà été évoqué plus haut, il est de ce fait difficile de préciser si le silex provenant d'affleurements très éloignés d'un campement a été acquis par échange ou par acquisition directe.

Où sont les morts ?

Chez les populations dont la mobilité résidentielle est élevée, les morts sont en principe enterrés dans des tombes isolées, donc difficiles à trouver. Ce n'est qu'avec le début de la sédentarisation que l'on voit apparaître de véritables nécropoles regroupant plusieurs dizaines de tombes. En Suisse, aucun vestige d'une inhumation magdalénienne n'a





Sépulture constituée par un amas de pierres au Groenland et vue rapprochée du crâne du défunt. La date de cette tombe est inconnue.



encore été mis au jour ; une molaire recueillie dans la grotte de Kohlerhöhle constitue actuellement l'unique reste humain attribué à cette culture. Cette dent ne signale cependant pas nécessairement l'existence d'une sépulture car elle présente un profond sillon émoussé qui suggère son utilisation comme pendeloque. Les sépultures magdaléniennes sont également rares dans le reste de l'Europe, à peine une dizaine, la plupart fouillées anciennement dans des grottes ou abris-sous-roche. L'une des mieux documentées est celle de Saint-Germain-la-Rivière, en Gironde, découverte en 1934. Il s'agit d'une jeune femme dont le corps couvert d'ocre rouge était enseveli en position latérale, fortement fléchi, accompagné de nombreux coquillages et de craches de cerf perforées et décorées. Le site de Pincevent, dans le Bassin parisien, a quant à lui livré des restes humains appartenant à deux individus qui se trouvaient mêlés à des déchets de boucherie et de débitage de silex. Il n'existait donc probablement pas de rituel funéraire unique et caractéristique de l'ensemble du Magdalénien.



Éventuelle dent-pendeloque humaine trouvée dans la grotte de Kohlerhöhle.

Parmi les nombreuses pratiques funéraires documentées à travers le monde par les études ethnologiques, certaines peuvent toutefois être exclues pour le Magdalénien, alors que d'autres paraissent plus vraisemblables, notamment parce que les rituels étaient sans doute adaptés aux conditions climatiques et environnementales spécifiques du Tardiglaciaire. Ainsi, le traitement des morts a pu varier en fonction de la saison, le sol gelé ne permettant pas d'enterrer les corps, hors des grottes, pendant au moins six mois de l'année. Les brindilles de saules

et de bouleaux nains disponibles ne permettaient pas non plus d'incinérer un corps humain, de même qu'il était impossible, en l'absence d'arbres, de mettre les défunts hors d'atteinte des carnivores sur des plateformes surélevées en bois. En dehors des régions karstiques qui offrent de nombreuses cavités naturelles, il restait donc peu d'alternatives en période hivernale au dépôt des corps à la surface du sol. Les morts pouvaient alors être recouverts de pierres pour les protéger des prédateurs, comme l'illustrent par exemple des tombes récentes au Groenland. Mais un tel dispositif de pierres, non recouvert de terre, ne protège pas efficacement les cadavres contre l'action des carnivores-charognards comme l'ours et il n'est pas garanti qu'une structure de cette nature reste longtemps intacte. Si aucun aménagement de ce type n'a été mis en évidence pour le Magdalénien, c'est probablement parce que les chances pour qu'un tel aménagement se conserve et soit identifié sont minimales.



Femelle d'ours brun avec ses petits mangeant une carcasse de caribou en Alaska.



Ni vénus ni dames

Les représentations féminines fortement stylisées sont des éléments caractéristiques de la fin du Paléolithique supérieur en Europe et témoignent sans doute de croyances et de rites partagés par la communauté magdalénienne tout entière. Elles sont exécutées suivant différentes techniques et réalisées dans divers matériaux : gravures sur les parois des grottes, sur des plaques de schiste ou d'autres roches, sculptures façonnées dans du bois de renne, dans de l'ivoire de mammoth ou du jais, voire taillées dans du silex. Elles étaient destinées à être vues de profil et exécutées suivant un schéma que l'on retrouve sur l'ensemble de l'aire de distribution du Magdalénien. Représentées généralement sans tête, ni bras, et ne comportant que très rarement des détails figuratifs, l'unique partie du corps vraiment mise en valeur est un fessier proéminent. Sur le seul site de Gönnersdorf, en Allemagne, près de quatre cents gravures et une vingtaine de sculptures de ce type ont été identifiées. Les gravures montrent parfois plusieurs silhouettes alignées dans des attitudes évoquant des scènes de danses.

Trois petites pendeloques en jais trouvées sur le site de Monruz sont exécutées suivant ce modèle ; quatorze autres de même type ont été trouvées au Petersfels dans le Bade-

Wurtemberg, à quelques kilomètres au nord-est du Kesslerloch. À l'instar des autres objets habituellement regroupés sous le terme d'« élément de parure », ces figurines minuscules de moins de 2 cm de hauteur exprimaient probablement des préoccupations spécifiques en lien avec la fertilité, la procréation, la protection de la grossesse ou l'encadrement social de la sexualité.

Enfin, il serait bon de bannir des termes tels que « vénus » ou « dames » pour désigner ce type de représentations féminines. Ces appellations sont un héritage de la fin du 19^e et du début du 20^e siècle et attribuent aux femmes des rôles qui n'ont aucun fondement scientifique. De plus, il est aujourd'hui avéré que le terme de « vénus » employé pour désigner les statuettes paléolithiques trouve son origine dans la « Vénus hottentote » surnom donné à Sartjie Bartmann, jeune femme sud-africaine issue du peuple Khoisan qui fut exhibée en Europe comme un animal de foire en raison de sa stéatopygie prononcée (fessier proéminent) et dont le corps fut disséqué par Georges Cuvier qui participait alors aux tentatives de la construction d'un racisme scientifique.

Les recherches menées en vue d'une meilleure connaissance du rôle social, économique et spirituel des femmes dans la société



Pendeloque en jais recueillie sur le site de Monruz (cliché de la pièce originale) ; hauteur : 1,65 cm.



Pendeloques recueillies sur le site de Monruz (clichés des copies en résine) ; hauteur de la pièce entière : 1,37 cm, hauteur de la pièce cassée au niveau de la perforation : 1,25 cm.

magdalénienne sont encore faiblement développées. Ces aspects devront être abordés à travers la diversité des activités que les femmes exerçaient et des responsabilités qu'elles assumaient au-delà du seul renouvellement des générations, en y intégrant les données paléoenvironnementales, la mobilité, les stratégies de chasse, l'organisation interne des campements et la circulation des éléments de parure. L'exploration de la condition des femmes dans le contexte environnemental, technique et culturel spécifique du Magdalénien est donc un défi auquel participe également une lecture renouvelée des représentations artistiques.



Statuette féminine en bois de renne trouvée sur le site de Gönnersdorf en Allemagne (longueur : 6,9 cm).



Répartition géographique des figurines féminines magdaléniennes. Les pièces en lignite ou en jais sont représentées par des points rouges.

Gravure de deux représentations féminines sur une plaquette de schiste trouvée sur le site de Gönnersdorf.





Le musée zu Allerheiligen de Schaffhouse présente un diorama du Kesslerloch qui jouit d'une grande popularité. Réalisé en 1939, il a été entièrement rénové et animé par une projection vidéo en 2012. Plusieurs vitrines de grand format sont en outre réservées à la prestigieuse collection des objets provenant des sites magdaléniens du canton de Schaffhouse.

Conclusion

Les populations qui vivaient sur l'actuel territoire de la Suisse il y a 15 000 ans faisaient partie d'un vaste courant culturel qui s'étendait de la façade atlantique jusqu'en Europe centrale. Appelés Magdaléniens par les archéologues, les groupes composant cette entité ont pu maintenir leurs techniques et traditions presque inchangées pendant près de 5000 ans. Ils avaient développé un mode de subsistance basé sur la chasse qui leur permettait d'habiter dans cet environnement extrême de la dernière glaciation et de coloniser toutes les aires géographiques peuplées par les grands herbivores. La réutilisation régulière des mêmes sites de chasse a conduit à la formation de gisements étendus dont Moosbühl et Monruz sont les plus emblématiques.

Du fait de leur techniques et stratégies de chasse, les Magdaléniens avaient un mode de vie caractérisé par une mobilité résidentielle élevée. La végétation éparse, qui couvrait des sols encore peu développés après la fonte des glaces, était constituée par une mosaïque de plantes alpines, steppiques et de la toundra. Cette lande herbeuse était pâturée par des troupeaux de rennes, de chevaux et de bisons dont les effectifs étaient certainement très en dessous de ceux enregistrés au 19^e siècle en Alaska pour les rennes ou dans les plaines d'Amérique du Nord pour les bisons. Les massifs montagneux n'étaient pas encore colonisés et le peuplement humain des zones de basse altitude restait faible, au total peut-être 150 personnes.

Aujourd'hui, une végétation sans arbres et des températures en dessous de zéro pendant une bonne partie de l'année constituent, pour nous, des conditions de vie inhospitalières ; pour les femmes et les hommes d'alors, qui ne pouvaient se projeter dans un environnement différent, ces conditions leur étaient familières depuis des millénaires. La chasse se trouvait au cœur de toutes leurs activités économiques, comme de leurs préoccupations métaphysiques. Ils maîtrisaient suffisamment leur monde, au sein duquel l'animal tenait une place prépondérante, et dont ils faisaient partie, pour assurer leur descendance sans pratiquer une surchasse. Leur organisation sociale reste mal connue car aucune tombe susceptible de livrer des informations quant au statut des individus n'a été trouvée en Suisse. Cependant, l'examen des aires d'activité dans les habitats ne met en évidence aucune ségrégation spatiale des tâches effectuées autour des foyers, ce qui laisse plutôt envisager l'existence de groupes sociaux dans lesquels se côtoyaient étroitement hommes, femmes et enfants. Les conditions climatiques et de vie rigoureuses laissaient peu de place à l'individualisme ou à des entreprises mettant en danger le groupe. Cela explique sans doute l'homogénéité de la culture magdalénienne qui devait former une unité idéologique forte. Sans véritables richesses et dans l'impossibilité de constituer d'importantes réserves de nourriture et de biens, ces populations étaient contraintes à la solidarité afin d'augmenter leurs chances de survie. Le poids des traditions est visible dans tous les domaines, qu'ils soient techniques ou symboliques, jusque dans l'aménagement des habitats car, dans l'environnement d'alors, il était probablement avantageux de perpétuer des pratiques ayant fait leur preuve, pour mieux résister à d'éventuelles crises.

La culture magdalénienne disparaîtra rapidement au moment du réchauffement climatique, survenu il y a 14 700 ans en entraînant la recolonisation du paysage par la forêt. La population humaine a su s'adapter à ce nouvel environnement et, après le Magdalénien, elle a mené encore plusieurs millénaires durant un mode de vie à mobilité élevée fondé sur la chasse. Ce n'est qu'avec le Néolithique il y a 7500 ans environ que s'est imposée, sur le territoire de la Suisse, une vie sédentaire basée sur l'agriculture et l'élevage qui a enclenché les premiers défrichements et amorcé la transformation anthropique croissante du milieu naturel qui a abouti au paysage actuel.

Aujourd'hui, après des décennies d'exploitation industrielle des animaux domestiques, de chasse et de pêche excessives, après l'extermination d'un grand nombre d'espèces et la destruction massive de l'environnement naturel, la plupart des humains ont perdu les liens originels qui les unissaient au règne animal. Mais les recherches éthologiques foisonnantes menées pour mieux comprendre les capacités cognitives et adaptatives des animaux nous font progressivement redécouvrir ce monde dans toute sa complexité, sa diversité et sa sensibilité.

Pour faire face aux importants changements climatiques en cours, notre propre civilisation devra probablement opter pour la solidarité à grande échelle. Les règnes végétal et animal, avec leurs millions d'espèces adaptées aux environnements les plus improbables, depuis les déserts arides les plus chauds jusqu'aux eaux glaciales de l'océan Antarctique montrent que l'espèce humaine, même si elle compte aujourd'hui près de huit milliards d'individus, ne représente qu'une partie infime du monde vivant au regard d'autres espèces qui ont traversé jusqu'ici les temps géologiques.

Les gisements de plein air magdaléniens conservés dans un contexte stratigraphique sont encore peu nombreux en Suisse, surtout parce qu'ils sont difficiles à repérer et que peu de personnes sont formées à leur détection. S'agissant d'un patrimoine rare, source d'informations scientifiques précieuses sur l'évolution du climat et l'histoire de l'humanité, il est nécessaire de déployer des efforts supplémentaires pour empêcher la destruction de ces sites sans avoir réalisé des observations archéologiques préalables.

«Ice Age Panorama» une exposition itinérante sur le Magdalénien en Suisse

Partager de nouvelles connaissances avec le public est une mission essentielle de toute recherche scientifique. À cet effet, le Laboratoire d'archéozoologie de l'Université de Neuchâtel a réalisé, en 2018, une exposition itinérante sur les conditions de vie à la fin de la dernière glaciation telles qu'elles peuvent être restituées à partir des données issues des trente dernières années de recherche menées sur le Magdalénien. Financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique, le projet visait à rectifier certains clichés sur l'«Âge de glace» peu en phase avec les données nouvelles en allant à la rencontre d'un public le plus large possible dans le cadre d'une démarche innovante. Dans cet objectif, l'exposition a été conçue pour être présentée dans des centres commerciaux, lieux hybrides dont le public se caractérise par une grande mixité générationnelle et sociale. Pour permettre aux personnes intéressées d'échanger directement avec les scientifiques, l'exposition était accompagnée en permanence par deux archéologues.

Le format de communication et d'interaction retenu est un dispositif inspiré des panoramas itinérants en vogue au 19^e siècle mais profondément revisité pour les besoins du projet. Les thèmes présentés concernent l'environ-



nement naturel et le mode de vie des populations humaines qui habitaient l'actuel territoire de la Suisse il y a 15000 ans. Ils invitent le public à se projeter dans l'histoire longue de l'humanité et informent sur des sujets très variés comme les changements climatiques, l'évolution de la végétation, l'importance du cheval sauvage dans le régime alimentaire, la disparition des derniers mammouths, l'interprétation de l'art paléolithique, la domestication du loup, le fonctionnement en réseau des sociétés magdaléniennes ou encore les métiers liés à l'archéologie peu connus du grand public comme l'archéozoologie et l'archéobotanique. Les textes courts et les images figurant sur le panorama sont centrés sur dix questions scientifiques sur lesquelles les visiteurs sont interrogés par l'intermédiaire d'un quiz.

L'exposition au centre commercial Gäupark à Egerkingen (SO). Entre avril 2018 et janvier 2019, le panorama a fait halte dans neuf cantons de Suisse romande et de Suisse alémanique. Le dispositif est formé d'une structure légère, composée de 24 panneaux assemblés, pouvant être monté en une heure et demi environ. Il est associé à un petit module servant de boîte à quiz sur lequel est présenté un site magdalénien régional.

À la fin de leur enquête, les participants à ce jeu font vérifier les réponses par les scientifiques présents sur place et, en cas d'erreur, ils peuvent procéder aux rectifications nécessaires en ré-explorant le panorama, ce qui est l'occasion d'engager des discussions autour de diverses thématiques. Pour récompenser les participants, ils reçoivent un

badge aimanté figurant un animal emblématique de la dernière période glaciaire ainsi qu'une brochure sur le Magdalénien en Suisse. Par la suite, un tirage au sort permet aux gagnants de recevoir des entrées gratuites mises à disposition par les institutions partenaires afin de découvrir l'Âge de glace dans divers musées.

La participation nombreuse et enthousiaste à cette opération (en moyenne 700 personnes par semaine) a montré que la rencontre directe entre spécialistes et non spécialistes hors des musées correspond à une réelle attente du public, et qui permet des échanges enrichissants. Les discussions les plus fréquentes ont porté sur des thèmes correspondant aux préoccupations de notre société actuelle comme le réchauffement climatique, l'extinction des espèces et l'impact anthropique sur l'environnement. Le dispositif assez simple s'est de plus révélé d'une grande efficacité en termes d'apprentissage de nouveaux savoirs par des personnes de toutes catégories d'âge et socioprofessionnelle.

Les trois questions qui ont le plus souvent fait l'objet de réponses erronées sont celles qui, de premier abord, paraissent les plus évidentes. Ainsi, concernant le plus grand animal chassé régulièrement en Suisse il y a 15 000 ans, malgré la place importante accordée au cheval sur le panorama, le mammouth est la réponse intuitivement retenue. De même l'inter-

Quiz de l'Âge de glace



- Quelle arme était utilisée pour la chasse il y a 15 000 ans ?**
arbalète et carreau ☐ arc et flèche ☐ propulseur et sagaie ☐
- Quel est le premier animal sauvage à avoir été domestiqué il y a 15 000 ans ?**
aurochs ☐ loup ☐ sanglier ☐
- Avec quel bois faisait-on du feu il y a 15 000 ans ?**
sapin ☐ chêne ☐ saule rampant ☐
- Quel était le plus grand animal chassé régulièrement en Suisse il y a 15 000 ans ?**
cheval ☐ mammouth ☐ ours ☐
- Quel petit outil encore utilisé aujourd'hui a été inventé il y a 15 000 ans ?**
cure-dent ☐ aiguille à coudre ☐ hameçon ☐
- Quelle était la principale source de protéines consommée il y a 15 000 ans ?**
viande ☐ œufs ☐ lentilles ☐
- Dans quelle attitude est représenté le renne gravé sur un bâton percé trouvé dans la grotte du Kesslerloch ?**
en broutant ☐ en rut ☐ en marchant ☐
- Quel est le nom d'un petit rongeur des steppes très répandu il y a 15 000 ans ? Il dort au moins 6 mois de l'année et pèse environ 300 g.**
marmotte ☐ spermophile ☐ loir ☐
- Comment s'appelle la discipline basée sur l'étude des restes osseux qui étudie les relations entre les humains et les animaux à travers le temps ?**
archéozoologie ☐ paléontologie ☐ archéobotanique ☐
- Quel est le nom donné à la culture qui s'étendait sur presque toute l'Europe il y a 15 000 ans (depuis le Portugal jusqu'en Pologne) ?**
Aurignacien ☐ Gravettien ☐ Magdalénien ☐

Les dix questions du quiz auxquelles il faut trouver les réponses exactes en explorant le panorama.

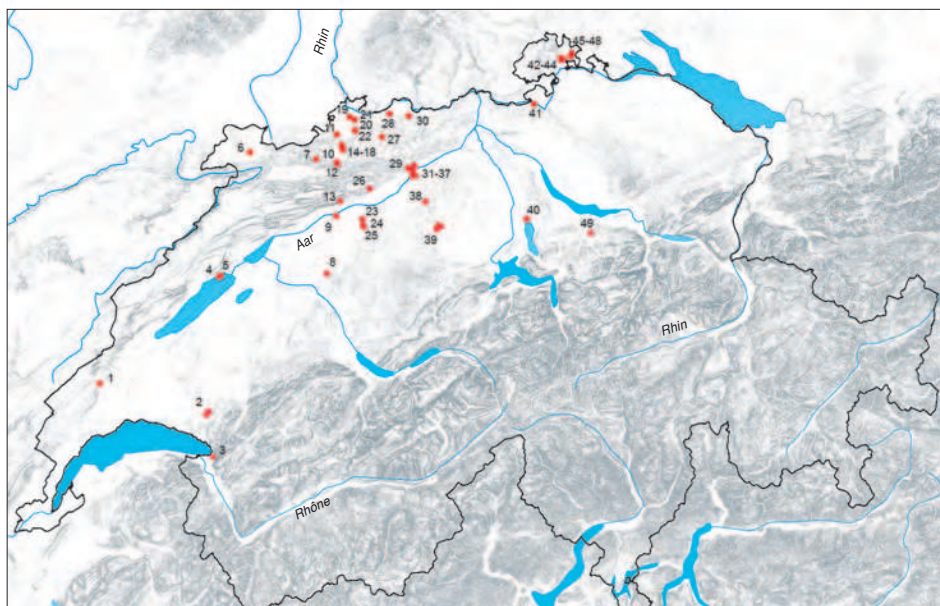
prétation de la gravure du célèbre «renne broutant» du Kesslerloch, qui figure dans beaucoup de manuels scolaires, n'est pas systématiquement vérifiée, puisqu'en lecture superficielle, cette image semble bel et bien correspondre à un renne en train de brouter. A contrario, les réponses aux questions plus difficiles sont sujettes à des recherches attentives, et sont donc le plus souvent exactes. C'est le cas par exemple de celle concernant la désignation de la culture magdalénienne ou celle relative à la nature du bois de feu utilisé habituellement il y a 15000 ans, à savoir le saule rampant.

L'évaluation du projet par l'analyse des données quantitatives et qualitatives permet de conclure que les centres commerciaux sont des lieux adaptés à la communication scientifique. La démarche atteint un nombre important de personnes qui ne fréquentent que peu ou pas les institutions culturelles et scientifiques. Au terme de cette expérience menée dans neuf cantons, le bilan s'avère extrêmement positif et montre que la simplicité du format de communication conviendrait également à d'autres disciplines.



Concentration et recherche attentive sont possibles même dans un centre commercial (Bel-Air centre, Yverdon-les-Bains).

Sites magdaléniens en Suisse



- | | | |
|---|---------------------------------------|--|
| 1 Abri du Mollendruz (Mont-la-Ville, VD) | 17 Kleine Ganghöhle (Himmelried, SO) | 37 Mühleloch (Starkkirch-Wil, SO) |
| 2 Environs du lac de Lussy (Châtel-Saint-Denis, FR) | 18 Heidenküche (Himmelried, SO) | 38 Stumpen (Reiden, LU) |
| 3 Scé du Châtelard (Villeneuve, VD) | 19 Bruderholz (Bâle ville, BL) | 39 Stations aux alentours de Kottwil (Kottwil, LU) |
| 4 Monruz (Neuchâtel, NE) | 20 Birseck-Ermitage (Arlesheim, BL) | 40 Cham (Cham, ZG) |
| 5 Champréveyres (Hauterive, NE) | 21 Rütihard (Muttens, BL) | 41 Rafz (Solgen-Im Grauen, ZH) |
| 6 Noir Bois (Alle, JU) | 22 Hollenberg-Höhle 3 (Arlesheim, BL) | 42 Freudenthal (Schaffhouse, SH) |
| 7 Liesberg (Liesberg, BL) | 23 Bolken (Bolken, SO) | 43 Schweizersbild (Schaffhouse, SH) |
| 8 Moosbühl (Moosseedorf, BE) | 24 Moosmatten (Aeschi, SO) | 44 Gsang (Schaffhouse, SH) |
| 9 Solothurn-Hauptgasse 8 (Soleure, SO) | 25 Hintere Burg (Burgäschli, SO) | 45 Untere Bsetzi (Thayngen, SH) |
| 10 Thierstein (Büsserach, SO) | 26 Rislisberghöhle (Oensingen, SO) | 46 Vorder Eichen (Thayngen, SH) |
| 11 Büttenloch (Ettingen, BL) | 27 Lausen (Lausen, BL) | 47 Kesslerloch (Thayngen, SH) |
| 12 Chesselgraben (Erschwil, SO) | 28 Eremitage (Rheinfelden, AG) | 48 Neue Höhle (Thayngen, SH) |
| 13 Unter der Fluh (Balm bei Günsberg, SO) | 29 Trimbach (Trimbach, SO) | 49 Langrütli (Einsiedeln, SZ) |
| 14 Brugglihöhle (Nenzlingen, BL) | 30 Bönistein (Zeiningen, AG) | |
| 15 Kohlerhöhle (Brislach, BL) | 31 Hard I et II (Olten, SO) | |
| 16 Kastelhöhle Nord (Himmelried, SO) | 32 Sälöhöhle Oben (Olten, SO) | |
| | 33 Käsloch (Winznau, SO) | |
| | 34 Wilmatt (Winznau, SO) | |
| | 35 Köpfli (Winznau, SO) | |
| | 36 Oberfeld (Winznau, SO) | |

Bibliographie

Avant-propos

BANDI H.-G. (1949) – *Die Schweiz zur Rentierzeit. Kulturgeschichte der Rentierjäger am Ende der Eiszeit*. Frauenfeld, Huber & Co AG, 217 p.

BINFORD L. R (1978) – *Nunamiut ethnoarchaeology*. Eliot Werner Publications Inc, 530 p.

BIRKET-SMITH K. (1948) – *Die Eskimos*. Zurich, Orell Füssli Verlag, 301 p.

GABUS J. (1941) – *Iglous : chez les Esquimaux-Caribou : mission ethnographique suisse à la Baie d'Hudson 1938-39*. Neuchâtel, V. Attinger, 259 p.

GABUS J. (1944) – *Vie et coutumes des esquimaux caribous*. Lausanne, Payot, 224 p.

GOB A. (2010) – *Le musée, une institution dépassée ?* Paris, Armand Colin, 159 p.

KELLY R. L. (1995) – *The lifeways of hunter-gatherers. The foraging spectrum*. Cambridge University press, 2^e édition, 362 p.

LEESCH D. et MÜLLER W. (2017) – Le Magdalénien à la rencontre du public. Un projet de Panorama itinérant sur « l'Âge de glace » en Suisse. In : Wojtczak D., Al Najjar M., Jagher R., Elsuede H., Wegmüller F. et Otte M. (éd.), *Vocation Préhistoire. Hommage à Jean-Marie Le Tensorer*. Liège, ERAUL 148, p. 207-215.

LE TENSORER J.-M. (1998) – *Le Paléolithique en Suisse*. Grenoble, Editions Jérôme Millon (Préhistoire d'Europe 5), 499 p.

SEMONSUT P. (2013) – *Le passé du fantasme. La représentation de la Préhistoire en France dans la seconde moitié du XX^e siècle (1940-2012)*. Arles, Éditions Errance, 454 p.

SOCIÉTÉ SUISSE DE PRÉHISTOIRE ET D'ARCHÉOLOGIE (1993) – *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age, 1. Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, 302 p.

Base de données des projets FNS <http://p3.snf.ch/project-124457>. Dynamics of land use pattern of lateglacial hunter populations throughout the seasonal cycle: the mobility of Magdalenian groups of the Swiss Plateau and Jura mountains.

Base de données des projets FNS <http://p3.snf.ch/project-171624>. Ice Age Panorama. Living in Switzerland 15'000 years ago. An interactive travelling exhibition on palaeo-lifeway facts and fiction.

Le cadre général

BINI A., BUONCRISTIANI F., COUTERRAND S., ELLWANGER D., FLEBER M., FLORINETH D., GRAF H. R., KELLER O., KELLY M. SCHLÜCHTER C. et SCHOENEICH P. (2009) – *La Suisse durant le dernier maximum glaciaire (LGM). 1:500'000*. Federal Office of Topography swisstopo, Switzerland.

LEESCH, D. (2014) – Suisse 1983/2013 - chronologie, habitat et territoire. In : NOIRET P. et LEESCH D. (éd.), *Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Commission VIII - Le Paléolithique supérieur d'Eurasie - Bilan 2014*. Liège, Service de préhistoire de l'Université (Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège ; 142), p. 93-135.

LEESCH, D., MÜLLER, W., NIELSEN, E. et BULLINGER, J. (2012) – The Magdalenian in Switzerland: re-colonization of a newly accessible landscape. In : STRAUS L. G., TERBERGER T. et LEESCH D. (éd.), *The Magdalenian settlement of Europe. Quaternary International*, 272-273, p. 191-208.

Des recherches longtemps focalisées sur les grottes

AMMANN B., BANDI H.-G., BUSER M., CHAIX L., JOOS M., MÄGLIN T., RIESEN T., SCHIBLER J., SCHOCH W. H., SEDLMEIER J., STAMPELI H. R. et WOHLFARTH-MEYER B. (1988) – *Neue Untersuchungen am Kesslerloch bei Thayngen/SH. Sondierbohrungen im östlichen Vorplatzbereich und ihre naturwissenschaftlich-archäologische Auswertung*. Basel, Antiqua. Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte, 128 p.

HEIERLI J. (1907) – *Das Kesslerloch bei Thayngen*. Zürich, Zürcher & Furrer (Neue Denkschrift der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 43), 214 p.

HÖNEISEN M. et PEYER S. (1994) – *Schweizersbild - ein Jägerlager der Späteiszeit. Beiträge und Dokumente zur Ausgrabung vor 100 Jahren*. Schaffhausen, Kantonsarchäologie Schaffhausen (Schaffhauser Archäologie, 2), 233 p.

NÜESCH J. (1902) – *Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus paläolithischer und neolithischer Zeit*. (2^e éd.). Zurich, Zürcher & Furrer (Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften). 367 p.

NÜESCH J. (1904) – *Das Kesslerloch, eine Höhle aus paläolithischer Zeit*. Zurich, Zürcher & Furrer, 127 p.

SARASIN F. (1918) – *Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg*. Bâle, Genève, Lyon, Georg & Co (Nouveaux Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, 54), 290 p.

STAHL GRETSCH L.-I. (2006) – *Les occupations magdaléniennes de Veyrier : histoire et préhistoire des abris-sous-blocs*. Lausanne, Cahiers d'archéologie romande / Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (Cahiers d'archéologie romande ; 105 / Documents préhistoriques ; 20) 233 p.

SEDLMEIER J. (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*. Thèse de doctorat, Université de Berne, 238 p.

ZUBERBÜHLER KOCH K. (2002) – Die magdalénienzeitliche Höhlenstation Winznau/Käsloch im Kanton Solothurn. *Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn*, 7, p. 7-49.

Emergence de l'archéologie préventive

BROGLI W. (1975) – *Jungpaläolithische Freilandstation Uf Wigg bei Zeiningen*. Eiken, Selbstverlag W. Brogli-Stäuble. 24 p.

DEMOULE J.-P. (dir.) (2007) – *L'archéologie préventive dans le monde. Apports de l'archéologie préventive à la connaissance du passé*. Paris, La Découverte, 288 p.

DEPAEPE P. et SÉARA F. (dir.) (2010) – *Le diagnostic des sites paléolithiques et mésolithiques*. Paris, Inrap (Les cahiers de l'Inrap, 3), 108 p.

LEESCH D., BACHMANN F. et MICHEL R. (1998) – Quel avenir pour l'archéologie préventive en Suisse après les grands travaux ? *Les nouvelles de l'Archéologie*, 73, automne 98, p. 27-34.

LEESCH D., BACHMANN F. et MICHEL R. (2000) – Welche Zukunft hat die präventive Archäologie in der Schweiz nach den Grossprojekten ? *Archéologie suisse*, 23/3, p. 131-134.

SCHWAB H. (1972) – Moosbühl, Rettungsgrabung 1960. *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 49/50 (1969-1970), p. 189-197.

Des découvertes inattendues

AFFOLTER J., CATTIN M.-I., LEESCH D., MOREL P., PLUMETTAZ N., THEW N. et WENDLING G. (1994) – Monruz : une nouvelle station magdalénienne au bord du lac de Neuchâtel. *Archéologie suisse*, 17/3, p. 94-104.

BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETTAZ N. (2006) – *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Hauterive. Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise, 33), 227 p.

LEESCH D. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), 272 p.

WOHLFARTH-MEYER B. (1990) – Der Solothurnersee : ein geologischer Mythos? In : SCHIBLER J., SEDLMEIER J. et SPYCHER H. (éd.), *Festschrift für Hans R. Stampfli. Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Geologie und Paläontologie*. Basel, Helbing & Lichtenhahn, p. 319-325.

Une approche interdisciplinaire

BRÄUNING A. (2007) – Elisabeth Schmid. In : SEPAINTNER F. L. (éd.), *Baden-Württembergische Biographien*, 4, Stuttgart, Kommission für geschichtliche Landeskunde in Baden-Württemberg, p. 333-336.

BRÄUNING A. (2009) – Wider das Vergessen. Professorinnen in der Archäologie (Vor- und Frühgeschichte). In : BAGLEY J. M., EGGEL C., NEUMANN D. et SCHEFZIK M. (éd.), *Alpen, Kult und Eisenzeit. Festschrift für Armin Lang zum 65. Geburtstag*. Rahden/Westfalen, Verlag Marie-Leidorf, p. 3-24.

CAHEN D., KARLUN C., KEELEY L. H. et VAN NOTEN F. (1980) – Méthodes d'analyse technique, spatiale et fonctionnelle d'ensembles lithiques. *Helinium*, 20, p. 209-259.

CZIESLA E. (1988) – L'analyse des raccords ou le concept du dynamisme en préhistoire. *Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise*, 9, p. 77-111.

CZIESLA E. (1990) – *Siedlungsdynamik auf steinzeitlichen Fundplätzen. Methodische Aspekte zur Analyse latenter Strukturen*. Bonn, Holos (Studies in Modern Archaeology, 2), 465 p.

CZIESLA E., EICKHOFF S., ARTS N. et WINTER D. (éd.) (1990) – *The «Big Puzzle». International Symposium on refitting stone artefacts, Monrepos, 1987*. Bonn, Holos (Studies in modern archaeology, 1), 683 p.

DEMOULE J.-P., LEHOÉRF A., GILIGNY F. et SCHNAPP A. (2009) – *Guide des méthodes de l'archéologie*. Paris, La Découverte (3^e édition), 330 p.

SCHIBLER J. et FÜRGER A. (1988) – Zum Andenken an Frau Prof. Dr. Elisabeth Schmid. *Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst*, 15, p. 4-5.

SCHMID E. (1972) – *Atlas of animal bones for prehistorians, archaeologists and quaternary geologists*. Amsterdam, Elsevier, 159 p.

Identité culturelle du Magdalénien

LEESCH D. (1993) – Le Paléolithique supérieur récent. Cadre chronologique et faciès industriels. In : *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age, 1, Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie, p. 153-164.

LEESCH D., MÜLLER, W., NIELSEN, E. et BULLINGER, J. (2012) – The Magdalenian in Switzerland: re-colonization of a newly accessible landscape. In : STRAUS L. G., TERBERGER T. et LEESCH D. (éd.), *The Magdalenian settlement of Europe. Quaternary International*, 272-273, p.191-208.

MAIER A. (2015) – *The Central European Magdalenian. Regional diversity and internal variability*. New York, Springer, 455 p.

SACCHI D. (2003) – *Le Magdalénien. Apogée de l'art quaternaire*. Paris, La maison des roches (Histoire de la France préhistorique de -17000 à -11000 ans), 128 p.

VALENTIN B. (2008) – *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs (XIV^e-VI^e millénaire avant J.-C.)*. Paris, Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1, 1), 325 p.

VALENTIN B. (2011) – Quand les courants magdaléniens traversaient l'Europe. In : *Mille et une femmes de la fin des temps glaciaires*. Catalogue d'exposition. Musée national de Préhistoire – Les Eyzies-de-Tayac, 17 juin - 19 septembre 2011. Paris, Éditions de la Réunion des musées nationaux et du Grand Palais, p. 31-46.

Transition vers l'Azilien

LEESCH D., CATTIN M.-I. et MÜLLER W. (2004) – *Hauterive-Champréveyres et Neuchâtel-Monruz. Témoins d'implantations magdaléniennes et aziliennes sur la rive nord du lac de Neuchâtel*. Hauterive, Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie Neuchâteloise, 31), 237 p.

SARASIN F. (1918) – *Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg*. Basel, Georg & Co (Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles ; 54, Mémoire 2), 290 p.

SEDLMEIER J. (2015) – *Die letzten Wildbeuter der Eiszeit. Neue Forschungen zum Spätpaläolithikum im Kanton Basel-Landschaft*. Basel, Schwabe Verlag, (Schriften der Archäologie Baselland, 51), 300 p.

Encadré – Spectaculaire déplacement du site de Monruz

ARNOLD B. (2006) – Une opération exceptionnelle : le prélèvement et le transport d'un volume archéologique de 400 tonnes. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Hauterive, Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 217-221.

Encadré – Mauvaise rencontre dans la grotte du Bichon

CHAUVIÈRE F.-X. (dir.) (2008) – *La grotte du Bichon. Un site préhistorique des montagnes neuchâteloises*. Hauterive, Office et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 42), 164 p.

MOREL P. (1993) – Une chasse à l'ours brun il y a 12 000 ans : nouvelle découverte à la grotte du Bichon (La Chaux-de-Fonds). *Archéologie suisse*, 16/3, p. 110-117.

Un paysage sans arbres

Des archives botaniques et climatiques exceptionnelles

AMMANN B. (1989) – Late-Quaternary palynology at Lobsingensee. Regional vegetation history and local lake development. *Dissertationes botanicae*, 137, p. 1-157.

AMMANN B. (1993) – Flore et végétation au Paléolithique et au Mésolithique en Suisse. In : *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age, 1. Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie, p. 66-84.

AMMANN B., GAILLARD M.-J. et LOTTER A. F. (1996) – Switzerland. In : BERGLUND B. E., BIRKS H. J. B., RALSKA-JASIEWICZOWA M. et WRIGHT H. E. (éd.), *Palaeoecological events during the last 15 000 years. Regional syntheses of palaeoecological studies of lakes and mires in Europe*. Chichester, New York, John Wiley and Sons, p. 647-666.

AMMANN B., VAN LEEUWEN J.F.N., VAN DER KNAAP W. O., LISCHKE H., HEIRI O. et TINNER W. (2013) – Vegetation responses to rapid warming and to minor climatic fluctuations during the Late-Glacial Interstadial (GI-1) at Gerzensee (Switzerland). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 391, p. 40-59.

ANDERSEN K., SVENSSON A., JOHNSON S. J., RASMUSSEN S. O., BIGLER M., RÖTHLISBERGER R., RUTH U., SIGGAARD-ANDERSEN M.-L., STEFFENSEN J. P., DAHL-JENSEN D., VINTHIER B. M. et CLAUSEN H. B. (2006) – The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15-42 ka. Part 1 : constructing the time scale. *Quaternary Science Reviews*, 25, p. 3246-3257.

BURGA C. A. et PERRET R. (éd.) (1998) – *Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter*. Thun, Ott Verlag, 805 p.

LANG G. (1985) – *Swiss lake and mire environments during the last 15000 years*. Vaduz, J. Cramer (Dissertationes Botanicae, 87), 428 p.

LOTTER A. F., EICHER U., SIEGENTHALER U. et BIRKS H. J. B. (1992) – Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. *Journal of Quaternary Science*, 7, p. 187-204.

LOTTER A. F. (1999) – Late-glacial and Holocene vegetation history and dynamics as shown by pollen and plant macrofossil analyses in annually laminated sediments from Soppensee, central Switzerland. *Vegetation history and archaeobotany*, 8, p. 165-184.

RASMUSSEN S. O., BIGLER M., BLOCKLEY S. P., BLUNIER T., BUCHARDT S. L., CLAUSEN H. B., CVJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSON S. J., FISCHER H., GJIKINIS V., GUILLEVIC M., HOEK W. Z., LOWE J. J., PEDRO J. B., POPP T., SEIERSTAD I. K., STEFFENSEN J. P., SVENSSON A., VALLELONGA P., VINTHIER B. M., WALKER M. J. C., WHEATLEY J. J. et WINSTRUP M. (2014) – A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records : refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 106, p. 14-28.

VAN RANDEN U. J., COLOMBAROLI D., GILLI A., BERNASCONI S. M., VAN LEEUWEN J., LEUENBERGER M. et EICHER U. (2013) – High resolution late-glacial chronology for the Gerzensee lake record (Switzerland) : delta ¹⁸O correlation between a Gerzensee-stack and NGRIP. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 391, p. 13-24.

WEBER B. (1979) – Morphologie des macrorestes végétaux de Vidy. I. Les fruits et graines. *Bulletin de la Société botanique suisse*, 89, p.159-186.

WEBER B. (1980) – Morphologie des macrorestes végétaux de Vidy. II. Les feuilles. *Bulletin de la Société botanique suisse* 90, p. 78-96.

WEBER B. (1980) – La végétation lausannoise au Tardiglaciaire à la lumière des macrorestes végétaux. *Bulletin de la Société botanique suisse* 90, p. 97-108.

Un climat froid et sec

COOPE G. R. et ELIAS S. A. (2000) – The environment of upper Palaeolithic (Magdalenian and Azilian) hunters at Hauterive-Champréveyres, Neuchâtel, Switzerland, interpreted from coleopteran remains. *Journal of Quaternary Science*, 15/2, p. 157-175.

COOPE R. et LEMDAHL G. (2009) – Insect analyses. In : THEW N., HADORN P. et COOPE R., *Hauterive/Rouges-Terres. Reconstruction of Upper Palaeolithic and Early Mesolithic environments*. Neuchâtel, Office et Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 44), p. 125-159.

THEW N. (2009) – Malacology. In : THEW N., HADORN P. et COOPE R., *Hauterive/Rouges-Terres. Reconstruction of Upper Palaeolithic and Early Mesolithic environments*. Neuchâtel, Office et Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 44), CD-ROM.

Lente recolonisation par les plantes

AMMANN B., GAILLARD M.-J. et LOTTER A. F. (1996) – Switzerland. In : BERGLUND B. E., BIRKS H. J. B., RALSKA-JASIEWICZOWA M. et WRIGHT H. E. (éd.), *Palaeoecological events during the last 15000 years. Regional syntheses of palaeoecological studies of lakes and mires in Europe*. Chichester, New York, John Wiley and Sons, p. 647-666.

GAILLARD M.-J. (1984) – *Etude palynologique de l'évolution Tardi- et Postglaciaire de la végétation du moyen-pays Romand (Suisse)*. Vaduz, J. Cramer (Dissertationes Botanicae, 77), 322 p.

GAILLARD M.-J. (1993) – Quinze mille ans de paysage végétal en Suisse romande. In : *Paysages découverts. Histoire géographique et archéologie du territoire en Suisse romande*, 2. Lausanne, Groupe romand d'études d'archéologie du territoire, p. 37-60.

HADORN P. (1994) – *Saint-Blaise/Bains des Dames, 1. Palynologie d'un site néolithique et histoire de la végétation des derniers 16000 ans*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 18), 121 p.

HADORN P. (2006) – Les macrorestes végétaux carbonisés. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Hauterive, Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 67-73.

La fin des géants de l'ère glaciaire

BLANT M., WENGER R., HÄUSELMANN A. et FLEITMANN D. (2012) – Un nouveau site à ours des cavernes dans le Jura : la Grotte aux Fées de Vallorbe. In : *Actes du 13^e Congrès National de Spéléologie, 29 septembre-1^{er} octobre 2012, Muotathal, Suisse*. Société suisse de spéléologie, p. 237-240.

BOCHUD M., BLANT M., BRAILLARD L., MANGIN B. et JUTZET J.-M. (2007) – Les ours des cavernes et la faune du Pléistocène supérieur de la grotte du Bärenloch (Charmey, FR). In : *Actes du 12^e Congrès national de spéléologie, Vallée de Joux (15-17 septembre 2007)*. Société suisse de spéléologie, p. 149-154.

CAROTENUTO F., DI FEBBARO M., MELCHIONNA M., MONDANARO A., CASTIGLIONE S., SERIO C., ROOK L., LOY A., LIMA-RIBEIRO M.S., DINIZ-FILHO J.A.F. et RAIA P. (2018) – The well-behaved killer : Late Pleistocene humans in Eurasia were significantly associated with living megafauna only. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 500, p. 24-32.

HAJDAS I., BONANI G., FURRER H., MÄDER A. et SCHOCH W. H. (2007) – Radiocarbon chronology of the mammoth site at Niederweningen, Switzerland : results from dating bones, teeth, wood, and peat. *Quaternary International*, 164-165, p. 98-105.

LORENZEN, E. D. et 55 co-auteurs (2011) – Species-specific responses of Late Quaternary megafauna to climate and humans. *Nature*, 479, p. 359-364.

MOREL P. et HUG B. (1996) – Découverte d'un crâne tardiglaciaire de rhinocéros laineux *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach 1799) dans le lac de Neuchâtel, au large de Vaumarcus (NE). Paléontologie et conservation. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, 119, p. 101-110.

MOREL P. et SCHIFFERDECKER F. (1997) – Homme et ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) au Pléistocène supérieur dans les grottes de l'Arc jurassien de Suisse occidentale : bilan et nouvelles données chronologiques. In : JEANNIN P.-Y. (éd.), *Proceedings of the 12th International Congress of speleology. La Chaux-de-Fonds, 10-17 août 1997, vol. 3*. Basel, La Chaux-de-Fonds, Speleo projects, p. 137-140.

NAPIERALA H. (2008) – *Die Tierknochen aus dem Kesslerloch. Neubearbeitung der paläolithischen Fauna*. Schaffhausen, Baudepartement des Kantons Schaffhausen (Beiträge zur Schaffhauser Archäologie, 2), 127 p.

WEIDMANN M. (1969) – Le mammoth de Praz-Rodet (Le Brassus, Vaud). Note préliminaire. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 70/6, p. 229-243.

WORM H. (1980) – Zwei Anhänger aus der Höhle im Freudenthal, Kanton Schaffhausen (Schweiz). *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 10/1, p. 9-11.

Une faune sans équivalent actuel

CHYTRY M., HORSÁK M., DANIHELKA J., ERMAKOV N., GERMAN D.A., HAJEK M., HAJKOVA P., KOCI M., KUBESOVA S., LUSTYK P., NEKOLA J. C., PAVELKOVA RICANKOVA V., PREISLEROVA Z., RESL P. et VALACHOVIC M. (2019) – A modern analogue of the Pleistocene steppe-tundra ecosystem in southern Siberia. *Boreas*, 48, p. 36–56.

Guthrie R. D. (2001) – Origin and causes of the mammoth steppe : a story of cloud cover, woolly mammal tooth pits, buckles, and inside-out Beringia. *Quaternary Science Reviews* 20, 549–574.

KOENIGSWALD VON W. (2002) – *Lebendige Eiszeit. Klima und Tierwelt im Wandel*. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 190 p.

REMMERT, H. (1980) – *Arctic animal ecology*. Berlin, Springer-Verlag, 250 p.

Encadré – La Suisse au dernier maximum glaciaire

BINI A., BUONCRISTIANI F., COUTERRAND S., ELLWANGER D., FLEBER M., FLORINETH D., GRAF H. R., KELLER O., KELLY M., SCHLÜCHTER C. et SCHOENEICH P. (2009) – *La Suisse durant le dernier maximum glaciaire (LGM). 1:500000*. Federal Office of Topography swisstopo, Switzerland.

BUONCRISTIANI J.-F., CAMPY M. et PUGIN A. (2002) – Modalité de la dernière extension glaciaire maximale dans le Jura et proposition de corrélation avec l'enregistrement isotopique du Groenland. In : RICHARD H., VIGNOT A. (dir.), *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20000 ans en Europe de l'ouest. Actes du colloque international de Besançon, 18-22 septembre 2000*. Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises (Annales littéraires, 730 / Série «Environnement, sociétés et archéologie», 3), p. 27-34.

LEESCH D., MÜLLER W., NIELSEN E. H. et BULLINGER J. (2012) – The Magdalenian in Switzerland : recolonisation of a newly accessible landscape. *Quaternary International* 272-273, p. 191-208.

LEESCH D. et BULLINGER J. (2013) – Le Plateau suisse et le massif du Jura pendant le Paléolithique supérieur ancien : paléoenvironnement et indices d'occupation humaine. In : BODU P., CHEHMANA L., KLARIC L., MEVEL L., SORIANO S. et TEYSSANDIER N. (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du nord-ouest. Réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien. Actes du colloque de Sens, 15-18 avril 2009*. Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française, 56), p. 385-394.

SEDLMEIER J. (2010) – Die jungpaläolithischen Funde aus der mittleren Fandschicht der Kastelhöhle Nord im nordwestschweizerischen Kaltbrunnental, Himmelried SO. Ein Nachweis für die Begehung der Schweiz durch Mensch und Tier kurz nach dem letzten Kältemaximum der letzten Eiszeit. *Jahrbuch Archäologie Schweiz*, 93, p. 7-34.

Encadré – Les fluctuations du lac de Neuchâtel

MAGNY M., THEW N. et HADORN P. (2003) – Late-glacial and early Holocene changes in vegetation and lake-level at Hauterive/Rouges-Terres, Lake Neuchâtel (Switzerland). *Journal of Quaternary Science*, 18/1, p. 31-40.

MAGNY M., BÉGEOT C., RUFFALDI P., BOSSUET G., MARGUET A., BILLAUD Y., MILLET L., VANNIERE B. et MOUTHON J. (2002) – Variations paléohydrologiques de 14700 à 11000 cal BP dans le Jura et les Préalpes françaises. In : BRAVARD J.-P. et MAGNY M. (dir.), *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*. Paris, Éditions Errance (Archéologie aujourd'hui), p. 135-142.

MOULIN B. (1991) – *Hauterive-Champréveyres, 3. La dynamique sédimentaire et lacustre durant le Tardiglaciaire et le Postglaciaire*. Saint-Blaise, Éditions du Ruau (Archéologie neuchâteloise, 9), 142 p.

THEW N., HADORN P. et COOPE R. (2009) – *Hauterive/Rouges-Terres. Reconstruction of Upper Palaeolithic and early Mesolithic natural environments*. Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 44), 208 p.

Encadré – Petits mammifères, grands enseignements

CHALINE J. (1972) – *Le Quaternaire. L'histoire humaine dans son environnement*. Paris, Doin, 338 p.

JEANNET M. (2010) – L'écologie quantifiée. Essai de description de l'environnement continental à l'aide des micro-vertébrés. *Préhistoires méditerranéennes* [en ligne], 1, 2010.

MALEC F. (1978) – Kleinsäugerfauna. In : BRUNNACKER K. (coord.), *Geowissenschaftliche Untersuchungen in Gönnersdorf*. Wiesbaden, Franz Steiner Verlag, p. 105-227.

La chasse comme fondement économique

BELLIER C. et CATTELAÏN P. (1990) – *La chasse dans la préhistoire du Paléolithique au Néolithique en Europe*. Catalogue d'exposition, Musée du Malgré-Tout, 9 juin-25 novembre 1990. Treignes, Centre d'études et de documentation archéologiques, 71 p.

BELLIER C., CATTELAÏN P. et OTTE M. (dir.) (2000) – *La chasse dans la préhistoire. Actes du colloque international de Treignes, 3-7 octobre 1990*. ERAUL 51 (Artefacts, 8), 418 p.

CHAIX L. et MÉNIEL P. (2001) – *Archéozoologie. Les animaux et l'archéologie*. Paris, Éditions Errance, 239 p.

Les armes de chasse

BOSINSKI G. (1978) – Eine zusammengesetzte Magdalénien-Geschossspitze aus der Höhle im Freudenthal, Kanton Schaffhausen (Schweiz). *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 8/2, p. 87-91.

KNECHT H. (éd.) (1997) – *Projectile technology*. New York, London, Plenum Press (Interdisciplinary contributions to archaeology), 408 p.

NUZHNYJ D. (1989) – L'utilisation des microlithes géométriques et non géométriques comme armature de projectile. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 86/3, p. 88-95.

PÉTILON J.-M. (2006) – *Des magdaléniens en armes. Technologie des armatures de projectile en bois de cervidé du Magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques)*. Treignes, Centre d'études et de documentation archéologiques (Artefacts, 10), 302 p.

STODIEK U. (1992) – A propos de l'emmanchement des propulseurs au Paléolithique supérieur. In : *Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et milieu humain. Colloque de Chancelade, 10-15 octobre 1988*. Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (Documents préhistoriques, 2), p. 317-331.

STODIEK U. (1993) – *Zur Technologie der jungpaläolithischen Speerschleuder. Eine Studie auf der Basis archäologischer, ethnologischer und experimenteller Erkenntnisse*. Tübingen, Archaeologica Venatoria (Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 9), 267 p.

Techniques et stratégies de chasse

BIGNON O. (2008) – *Chasser les chevaux à la fin du Paléolithique dans le Bassin parisien. Stratégie cynégétique et mode de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien*. Oxford, British Archaeological Reports (BAR International series, 1747), 170 p.

- BRAMBLE D. M. et LIEBERMAN D. E. (2004) – Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*, 432, p. 345-352.
- CHASTE D. et CHAPTAL F. (1990) – *Le monde de la chasse à l'arc*. Paris, Gerfaut, 275 p.
- FEYFANT L., COCHARD D. et MALLYE J.-B. (2015) – Exploitation du cheval au Magdalénien supérieur dans le Sud-Ouest de la France : le cas de l'abri Faustin (Cessac, Gironde). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112/4, p. 693-716.
- MÜLLER W. (2005) – The domestication of the wolf - the inevitable first. In : VIGNE J.-D., PETERS J. et HELMER D. (éd.), *The first steps of animal domestication*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002. Oxford, Oxbow Books, p. 34-40.
- NAPIERALA H. (2008) – *Die Tierknochen aus dem Kesslerloch. Neubearbeitung der paläolithischen Fauna*. Schaffhausen, Baudepartment des Kantons Schaffhausen (Beiträge zur Schaffhauser Archäologie, 2), 127 p.
- TOMÉ C. et CHAIX L. (2002) – La chasse et l'exploitation des marmottes dans les Alpes occidentales et le Jura du Sud de la fin du Pléistocène à l'Holocène. In : RAMOUSSE R., ALLAINÉ D. et LE BERRE M. (éd.) *Les marmottes dans le temps et l'espace. Stratégies adaptatives et diversité chez les marmottes*. International network on marmots, p. 77-84.
- PICKERING T. R. et BUNN H. T. (2007) – The endurance running hypothesis and hunting and scavenging in savanna-woodlands. *Journal of Human Evolution*, 53, p. 434-438.
- SPETH J. (2010) – *The Paleoanthropology and Archaeology of Big-Game Hunting. Protein, Fat, or Politics?* New York, Springer 233 p.
- WEST D. (1997) – *Hunting strategies in central Europe during the last glacial maximum*. Oxford, British Archaeological Reports (BAR International series, 672), 153 p.
- Le piégeage**
- HOLLIDAY T. (1998) – The ecological context of trapping among recent hunter-gatherers : implications for subsistence in terminal Pleistocene Europe. *Current Anthropology*, 39, p. 711-720.
- KÄSTNER S. (2012) – *Jagende Sammlerinnen und sammelnde Jägerinnen. Wie australische Aborigines-Frauen Tiere erbeuten*. Berlin, Lit Verlag (Ethnologie, 42), 599 p.
- TOMÉ C. (2005) – Les Marmottes de la grotte Colomb (Vercors - France). *Revue de paléobiologie*, volume spécial, 10, p. 11-21.
- La pêche**
- CLEYET-MERLE J.-J. (1990) – *La préhistoire de la pêche*, Paris, Éditions Errance (Collection des Hespérides), 195 p.
- Ghesquière E. et Marchand G. (2010) – *Le Mésolithique en France. Archéologie des derniers chasseurs-cueilleurs*. Paris, La Découverte (Archéologies de la France), 179 p.
- MORDANT D., VALENTIN B. et VIGNE J.-D. (2013) – Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après. In : VALENTIN B., SOUFFI B., DUCROQU T., FAGNART J.-P., SÉARA F. et VERJUX C. (dir.), *Paléolithique du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar. Actes de la table ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010*. Paris, Société préhistorique française (Séance de la Société préhistorique française, 2-1), p. 37-49.

- MÜLLER W. (2008) – The role of fish exploitation at two upper Palaeolithic lake shore sites of Switzerland. In : BEAREZ P., GROUARD S. et CLAVEL B. (dir.), *Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS. Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset. Actes des 28^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. 15th ICAZ Fish remains working group meeting*. Antibes, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques, p. 301-310.

L'alimentation paléolithique

- BUCK L. T. et STRINGER C. B. (2014) – Having the stomach for it : a contribution to Neanderthal diets? *Quaternary Science Reviews*, 96, p. 161-167.
- DELLUC G., DELLUC B. et ROQUES M. (1995) – *La nutrition préhistorique*. Périgueux, Pilote 24, 223 p.
- MOREL P. et MÜLLER W. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Etude archéozoologique*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 23), 149 p.
- MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 49), 309 p.
- PLUMETAZ N. (2007) – *Le site magdalénien de Monruz, 2. Etude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages*. Hauterive, Office et musée d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 38), 270 p.
- SPETH J. D. (1987) – Les stratégies alimentaires des chasseurs-cueilleurs. *La Recherche*, 190/18, p. 894-903.

Encadré – Les propulseurs : armes de chasse et objets de prestige

- BANDI H.-G., BÜRGI J., GERHARDT K., MÜLLER-BECK H. et SCHMID E. (1977) – *Die Kultur der Eiszeitjäger aus dem Kesslerloch und die Diskussion über ihre Kunst auf dem Anthropologen-Kongress in Konstanz 1877*. Konstanz, Seekreis Verlag, 164 p.
- HÖNEISEN M. (1993) – Technologie du bois de cervidé, de l'os et de l'ivoire. In : *La Suisse du Paléolithique à l'aube du Moyen-Age, 1. Paléolithique et Mésolithique*. Bâle, Société suisse de préhistoire et d'archéologie, p. 173-181.
- STODIEK U. (1992) – A propos de l'emmanchement des propulseurs au Paléolithique supérieur. In : *Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et milieu humain. Colloque de Chancelade, 10-15 octobre 1988*. Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (Documents préhistoriques, 2), p. 317-331.
- STODIEK U. (1993) – *Zur Technologie der jungpaläolithischen Speerschleuder. Eine Studie auf der Basis archäologischer, ethnologischer und experimenteller Erkenntnisse*. Tübingen, Archaeologica Venatoria (Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 9), 267 p.
- STODIEK U. (2010) – Der verlängerte Arm. Durchschlagende Waffen am Ende der Eiszeit. In : Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg und Abteilung Ältere Urgeschichte und Quartärökologie der Eberhard Karls Universität Tübingen (éd.), *Eiszeit – Kunst und Kultur*. Ostfildern, Thorbecke Verlag, p. 192-195.

Encadré – La collecte des œufs

MOREL P. et MÜLLER W. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Etude archéozoologique*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 23), 149 p.

SCOTT-BAUMANN J. F. et MORGAN E. R. (2015) – A review of the nest protection hypothesis : does inclusion of fresh green plant material in birds' nests reduce parasite infestation? *Parasitology*, 142, 1016-1023.

Encadré – Les harems de chevaux : cibles privilégiées

BOYD L. et BANDI N. (2002) – Reintroduction of takhi, *Equus ferus przewalskii*, to Hustai National Park, Mongolia : time budget and synchrony of activity pre- and post-release. *Applied Animal Behaviour Science*, 78, p. 87-102.

BOYD L. E., SCOROLLI A., NOWZARI H. et BOUSKILA A. (2016) – Social organisation of wild Equids. In : RANSOM J. I. et KACZENSKY P. (éd.), *Wild Equids. Ecology, management, and conservation*. Baltimore, John Hopkins University Press, p. 7-22.

BOYD L. E. et HOUPPT K. A. (1994) – *Przewalski's Horse : the history and biology of an endangered species*. Albany, NY, USA, State University of New York Press, 313 p.

MOREL P. et MÜLLER W. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Etude archéozoologique*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 23), 149 p.

MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 49), 309 p.

NAPIERALA H. (2008) – *Die Tierknochen aus dem Kesslerloch. Neubearbeitung der paläolithischen Fauna*. Schaffhausen, Baudepartment des Kantons Schaffhausen (Beiträge zur Schaffhauser Archäologie, 2), 127 p.

XIA C., CAO J., ZHANG H., GAO X., YANG W. et BLANK D. (2014) – Reintroduction of Przewalski's horse (*Equus ferus przewalskii*) in Xinjiang, China : the status and experience. *Biological Conservation*, 177, p. 142-147.

ZHARKIKH T. L. et ANDERSEN L. (2009) – Behaviour of Bachelor Males of the Przewalski Horse (*Equus ferus przewalskii*) at the Reserve Askaniya Nova. *Der Zoologische Garten*, 78, p. 282-299.

Les animaux au centre de toutes les préoccupations

MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 49), 309 p.

Chevaux, bisons et bœufs musqués

AZÉMA M. (2006) – La représentation du mouvement au Paléolithique supérieur. Apport du comparatisme ethnographique à l'interprétation de l'art pariétal. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103/3, p. 479-505.

AZÉMA M. (2011) – *La préhistoire du cinéma. Origines paléolithiques de la narration graphique et du cinématographe*. Paris, Editions Errance, 299 p., édition 2015.

BOSINSKI G. (1982) – *Die Kunst der Eiszeit in Deutschland und in der Schweiz*. Bonn, Rudolf Habelt (Kataloge vor- und frühgeschichtlicher Altertümer ; 20), 92 p.

BRAUN I. (2016) – The Musk ox (*Ovibos moschatus*) in the European Upper Palaeolithic portable art. In : CLEYET-MERLE J.-J., GENESTE J.-M. et MAN-ESTIER E. (dir.), *L'art au quotidien - Objets ornés du Paléolithique supérieur. Actes du colloque international Les Eyzies-de-Tayac, 16-20 juin 2014*, Paléo, numéro spécial, 2016, p. 285 - 299.

HÖNEISEN M. et PEYER S. (1994) – *Schweizersbild - ein Jägerlager der Späteiszeit. Beiträge und Dokumente zur Ausgrabung vor 100 Jahren*. Schaffhausen, Kantonsarchäologie (Schaffhauser Archäologie, 2), 236 p.

KOBY F.-E. (1954) – Découverte d'un ossement d'ovibos dans la couche à ours de Schnurenloch (Simmental). *Actes de la Société jurassienne d'émulation*, 58, p. 117-131.

SEDLMEIER J. (1993) – Altsteinzeitliche Funde aus der Kohlerhöhle im Laufental. *Archäologie Schweiz*, 16/2, p. 40-45.

Rennes, bouquetins et cerfs

FONTANA L. (2012) – L'Homme et le renne : la gestion des ressources animales durant la préhistoire. Paris, Editions du CNRS, 143 p.

GROENEN M. (2007) – Le cheval dans l'art pariétal du Paléolithique supérieur. In : CATTELLAIN P. et BOZET N. (dir.), *Sur la piste du cheval de la préhistoire à l'antiquité*. Treignes, Editions du CEDRAC (Guides archéologiques du Malgré-Tout), p. 23-30.

HOLDERMANN C.-S., MÜLLER-BECK H. et SIMON U. (éd.) (2001) – *Eiszeitkunst im süddeutsch-schweizerischen Jura. Anfänge der Kunst*. Stuttgart, Theiss, 143 p.

MÜLLER E. (1977) – Archäologische Entdeckungen im Kanton Solothurn. *Helvetica archaeologica*, 31, p. 82-87.

POPLIN F. (1983) – Incisives de renne sciées du Magdalénien d'Europe occidentale. In : Poplin F. (dir.) - *La faune et l'homme préhistorique. Dix études en hommage à Jean Bochud*. Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française, 16), p. 55-67.

POPLIN F. (1983) – Les dents travaillées de renne et autres animaux du Petersfels. In : ALBRECHT G., BERKE H. et POPLIN F. (éd.), *Recherches scientifiques sur les inventaires magdaléniens du Petersfels, fouilles 1974-1976*. Tübingen, Archaeologica Venatoria (Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 8), p. 133-153.

Les carnivores

KÖLBL S. et CONARD J. (éd.) (2003) – *Eiszeitschmuck – Status und Schönheit*. Blaubeuren, Urgeschichtliches Museum (Museumsheft, 6), 128 p.

TABORIN Y. (2004) – *Langage sans parole. La parure aux temps préhistoriques*. Paris, La Maison des Roches, 216 p.

Le petit gibier

HÖNEISEN M. et PEYER S. (1994) – *Schweizersbild - ein Jägerlager der Späteiszeit. Beiträge und Dokumente zur Ausgrabung vor 100 Jahren*. Schaffhausen, Kantonsarchäologie (Schaffhauser Archäologie, 2), 236 p.

MÜLLER W. (2004) – One horse or a hundred hares? Small game exploitation in an upper Palaeolithic context. In : BRUGAL J.-P. et DESSE J. (dir.), *Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. 24^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Antibes, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques, p. 489-498.

MÜLLER W. (2006) – Les témoins animaux. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Neuchâtel, Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 123-137.

MÜLLER W. (2008) – The role of fish exploitation at two upper Palaeolithic lake shore sites of Switzerland. In : BEÁREZ P., GROUARD S. et CLAVEL B. (dir.), *Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS. Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset. Actes des 28^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. 15th ICAZ Fish remains working group meeting*. Antibes, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances Archéologiques, p. 301-310.

Les oiseaux

HARB P. et SPYCHER H. (2016) – *Fundort. Archäologie im Kanton Solothurn*. Solothurn, Amt für Denkmalpflege und Archäologie, 316 p.

LEPKSAAR J. (1983) – Die Vögel und die Fische. In : Stampfli H. R. (1983), *Risliberghöhle. Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Oensingen im Solothurner Jura*. Bern, Stuttgart, Haupt (Academica Helvetica 4/1), p. 83-125.

MOURER-CHAUVIRÉ C. (1983) – Les oiseaux dans les habitats paléolithiques : gibiers des hommes ou proies des rapaces? In : GRIGSON C. et CLUTTON-BROCK J. (éd.), *Animals and archaeology, II, Shell middens, fishes and birds*. Oxford, British Archaeological Reports (BAR, S 183), p. 111-124.

MÜLLER W. et LEESCH D. (2011) – Einige Neubestimmungen aus der Magdalénien-Fundstelle Hollenberg-Höhle 3 bei Arlesheim (Basel-Landschaft) und daraus folgende Überlegungen zur Nutzung der Höhle. *Annuaire d'Archéologie suisse*, 94, p. 7-20.

MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 49), 309 p.

STEWART J. R. (2002) – Sea-birds from coastal and non-coastal, archaeological and «natural» Pleistocene deposits or not all unexpected deposition is of human origin. *Acta zoologica cracoviensis*, 45 (special issue), p. 167-178.

Encadré – Ceci n'est pas un renne qui broute

FREY R., GEBLER A., FRITSCH G., NYGRÉN K. et WEISSENGRUBER G. E. (2007) – Nordic rattle : the hoarse vocalization and the inflatable laryngeal air sac of reindeer (*Rangifer tarandus*). *Journal of Anatomy*, 210, p. 131-159.

HÖNEISEN M. (1996) – Jägerkunst - Kunst für Jäger. *Du : die Zeitschrift der Kultur*, 56/8, p. 78-79.

Encadré – Premiers chiens

FREEDMAN A. H. et 27 autres auteurs (2014) – Genome Sequencing Highlights the Dynamic Early History of Dogs. *PLoS Genet*, 10/1, p. 1-12.

LARSON G. et 19 autres auteurs (2012) – Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography. *PNAS*, 109, p. 8878-8883.

MOREL P. et MÜLLER W. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel : étude archéozoologique (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 23), 149 p.

MÜLLER W. (2005) – The domestication of the wolf - the inevitable first. In : VIGNE J.-D., PETERS J. et HELMER D. (éd.), *The first steps of animal domestication. 9th ICAZ Conference, Durham 2002*. Oxford, Oxbow Books, p. 34-40.

Encadré – Scier les incisives des marmottes

BULLINGER J. et MÜLLER W. (2005) – Nouvelles découvertes d'incisives de marmotte sciées dans des sites magdaléniens de l'arc jurassien. In : DUJARDIN V. (dir.), *Industrie osseuse et parures du Solutrén au Magdalénien en Europe. Table ronde sur le Paléolithique supérieur récent, Angoulême (Charente), 28-30 mars 2003*. Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française, 39), p. 347-351.

BULLINGER J. et MÜLLER W. (2006) – Les dents animales et autres matières osseuses. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Neuchâtel, Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 149-154.

Encadré – Prélever les ailes des lagopèdes

LUCAS A. M. et STETTENHEIM P. R. (1972) – *Avian anatomy. Integument, part 1*. Washington DC, United States Department of Agriculture, 340 p.

SARASIN F. et STEHLIN H.G. (1924) – Die Magdalénien-Station bei Ettingen (Baselland). *Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*, LXI, p. 1-22.

SCHIBLER J. et SEDLMEIER J. (1993) – Die Schneehühner- und Schneehasenknochen aus dem Abri Bütenloch (Ettingen BL). Ein Beitrag zur Kenntnis der Jagdbeute-nutzung im Spätmagdalénien. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 23/1, p. 15-35.

Dans les campements

CZIESLA E. (1990) – *Siedlungsdynamik auf steinzeitlichen Fundplätzen. Methodische Aspekte zur Analyse latenter Strukturen*. Bonn, Holos (Studies in modern archaeology, 2), 465 p.

LEROI-GOURHAN A. (1971) – Reconstituer la vie. In : DE SAINT BLANQUAT H. (éd.), *La vie préhistorique*, n° spécial Sciences et avenir, juin 1971, p. 57-68.

LEROI-GOURHAN A. (1984) – *Pincevent. Campement magdalénien de chasseurs de rennes*. Paris, Ministère de la culture, Imprimerie nationale (Guides archéologiques de France), 91 p.

STAPERT D. (1989) – The ring and sector method : intrasite spatial analysis of stone age sites, with special references to Pincevent. *Palaeohistoria*, 31, p. 1-57.

Les activités

AUDOIN F. et PLISSON H. (1982) – *Les ocres et leurs témoins au Paléolithique en France : enquête et expériences sur leur validité archéologique*. Cahiers du Centre de recherches préhistoriques, 8, p. 33-80.

BERKE H. (1995) – Anleitung zur Herstellung von jungpaläolithischen Nähnadeln. In : SCHEER A. (éd.) - *Eiszeitwerkstatt. Experimentelle Archäologie*. Blaubeuren, Urgeschichtliches Museum (Museumsheft, 2), p. 68-72.

LEESCH D. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), 272 p.

SCHEER A. (éd.) (1995) – *Eiszeitwerkstatt. Experimentelle Archäologie. Informationsheft zur Sonderausstellung: Experimentelle Archäologie in Deutschland, Lokalteil Eiszeitwerkstatt im Urgeschichtliches Museum Blaubeuren vom 01.04.-29.10.1995*. Blaubeuren, Urgeschichtliches Museum (Museumsheft, 2), 123 p.

STORDEUR D. (1977) – La fabrication des aiguilles à chas. Observation et expérimentation. In : *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire*, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), 9-12 juin 1976. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique (Colloques internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, 568), p. 251-256.

Les foyers au cœur de la structuration des habitats

BOSINSKI G. (1979) – *Die Ausgrabungen in Gönnersdorf 1968-1976 und die Siedlungsbefunde der Grabung 1968*. Wiesbaden, Steiner (Der Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf, 3), 220 p.

GALANIDOU N. (1997) – "Home is where the hearth is". *The spatial organisation of the upper Palaeolithic rockshelter occupations at Klithi and Kastritsa in Northwest Greece*. Oxford, British Archaeological Reports (BAR International series, 687), 153 p.

LÖHR H. (1979) – *Der Magdalénien-Fundplatz Alsdorf, Kreis Aachen-Land. Ein Beitrag zur Kenntnis der funktionalen Variabilität jungpaläolithischer Stationen*. Dissertation, Universität Tübingen, 353 p.

NÜESCH J. (1902) – *Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus paläolithischer und neolithischer Zeit*. (2^e éd.). Zurich, Zürcher & Furrer (Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften), 367 p.

OLIVE M. (1998) – Foyer domestique ou foyer annexe. Les modes d'occupation de l'espace des Magdaléniens d'Etiolles. *Gallia préhistoire*, 39, p. 85-107.

OLIVE M. (1992) – En marge des unités d'habitation d'Etiolles : les foyers d'activité satellites. *Gallia préhistoire*, 34, p. 85-140.

PLUMETAZ N. (2007) – *Le site magdalénien de Monruz, 2. Étude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages*. Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 38), 270 p.

SENSBURG M. (2007) – *Die räumliche Organisation der Konzentration IIa von Gönnersdorf. Struktur und Dynamik eines magdalénienzeitlichen Siedlungsbefundes am Mitterhein*. Mainz, Römisch-Germanischen Zentralmuseums (Monographien des Römisch Germanischen Zentralmuseums, 69), 223 p.

TERBERGER T. (1997) – Die Siedlungsbefunde des Magdalénien-Fundplatzes Gönnersdorf. Konzentrationen III und IV. Stuttgart, Franz Steiner (Der Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf, 6), 329 p.

VALENTIN B. (1989) – Nature et fonction des foyers de l'habitation n°1 à Pincevent. In : OLIVE M. et TABORIN Y. (dir.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques. Colloque international de Nemours, 12-14 mai 1987*. Nemours, Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Ile-de-France (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 2), p. 209-219.

Autour de foyers

BULLINGER J., LÄMMLI M. et LEUZINGER-PICCARD C. (1997) – Le site magdalénien de plein air de Moosbühl : nouveaux éléments de datation et essai d'interprétation des données spatiales. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 80, p. 7-26.

LEESCH D., BULLINGER J., CATTIN M.-I., MÜLLER W. et PLUMETAZ N. (2010) – Hearths and hearth-related activities in magdalenian open-air sites : the case studies of Champréveyres and Monruz (Switzerland) and their relevance to an understanding of upper Paleolithic site structure. In : POLTOWICZ-BOBAK M. et BOBAK D. (éd.) - *The Magdalenian in central Europe. New finds and concepts. Conference on the Magdalenian culture in central Europe, Rzeszów, 20-23 September 2005*. Rzeszów, Instytut Archeologii Uniwersytetu Rzeszowskiego (Collectio archaeologica ressoviensis, 15), p. 53-69.

LEESCH D. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), 272 p.

Les habitations

AUDOUZE F. (1987) – Des modèles et des faits : les modèles de A. Leroi-Gourhan et de L. Binford confrontés aux résultats récents. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 84/10-12, p. 343-352.

JÖRIS O. et TERBERGER T. (2001) – Zur Rekonstruktion eines Zeltes mit trapezförmigem Grundriss am Magdalénien-Fundplatz Gönnersdorf/Mittelrhein - eine «Quadratur des Kreises»? *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 31/2, p. 163-172.

LEESCH D. et BULLINGER J. (2012) – Identifying dwellings in Upper Palaeolithic open-air sites – The Magdalenian site at Monruz and its contribution to analysing palimpsests. In : NIEKUS M. J. L. T., BARTON R. N. E., STREET M. et TERBERGER T. (éd.), *A mind set on flint. Studies in honour of Dick Stapert*. Groningen, Barkhuis (Groningen archaeological studies, 16), p. 165-181.

LEROI-GOURHAN A. (1984) – *Pincevent. Campement magdalénien de chasseurs de rennes*. Paris, Ministère de la culture, Imprimerie nationale (Guides archéologiques de France), 91 p.

LEROI-GOURHAN A. et BRÉZILLON M. (1966) – L'habitation magdalénienne N° 1 de Pincevent près Montoreau (Seine-et-Marne). *Gallia préhistoire*, 9, p. 263-385.

LEROI-GOURHAN A. et BRÉZILLON M. (1972) – *Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien (la section 36)*. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique (Supplément à Gallia préhistoire, 7), 345 p.

OLIVE M. (1988) – *Une habitation magdalénienne d'Etioles. L'unité P15*. Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 20), 175 p.

SENSBURG M., MOSELER F. (2008) – *Die Konzentrationen IIb und IV des Magdalénien-Fundplatzes Gönnersdorf (Mittelrhein)*. Mainz, Römisch-Germanischen Zentralmuseums (Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 73), 168 p.

SCHMIDER B. (1992) – Les structures d'habitation. In : SCHMIDER B. (dir.), *Marsangy. Un campement des derniers chasseurs magdaléniens, sur les bords de l'Yonne*. Liège, Service de préhistoire de l'Université (Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 55), p. 49-86.

YAR B. et DUBOIS P. (1999) – *Les structures d'habitat au Paléolithique en France*. Montagnac, Éditions Monique Mergoil (Préhistoires, 1), 240 p.

Encadré – La taille du silex

AUBRY D., GUÉLAT M., DETREY J. et OTHENIN-GIRARD B. (2000) – *Dernier cycle glaciaire et occupations paléolithiques à Alle, Noir Bois*. Porrentruy, Office du Patrimoine historique, Société jurassienne d'émulation Porrentruy (Cahiers d'archéologie jurassienne 10), 175 p.

CATTIN M.-I. (2002) – *Hauterive-Champréveyres, 13. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Exploitation du silex (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 26), 418 p.

CATTIN M.-I. (2013) – *Le site magdalénien de Monruz, 4. La vie quotidienne à travers le travail du silex*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 51), 315 p.

Encadré – Les sites de Champréveyres et Monruz

BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETAZ N. (2006) – *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Hauterive, Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise, 33), 227 p.

CATTIN M.-I. (2002) – *Hauterive-Champréveyres, 13. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Exploitation du silex (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 26), 418 p.

CATTIN M.-I. (2013) – *Le site magdalénien de Monruz, 4. La vie quotidienne à travers le travail du silex*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 51), 315 p.

LEESCH D. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), 272 p.

LEESCH D., CATTIN M.-I. et MÜLLER W. (2004) – *Hauterive-Champréveyres et Neuchâtel-Monruz. Témoins d'implantations magdaléniennes et aziliennes sur la rive nord du lac de Neuchâtel*. Hauterive, Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie Neuchâteloise, 31), 237 p.

MOREL P. et MÜLLER W. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 11. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Étude archéozoologique*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 23), 149 p.

MOULIN B. (1991) – *Hauterive-Champréveyres, 3. La dynamique sédimentaire et lacustre durant le Tardiglaciaire et le Postglaciaire*. Saint-Blaise, Éditions du Ruau (Archéologie neuchâteloise, 9), 142 p.

MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise 49), 309 p.

PLUMETAZ N. (2007) – *Le site magdalénien de Monruz, 2. Étude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages*. Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 38), 270 p.

Encadré – Des foyers sans lumière

PLUMETAZ N. (2007) – *Le site magdalénien de Monruz, 2. Étude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages*. Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 38), 270 p.

LEESCH D. (1997) – *Hauterive-Champréveyres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), 272 p.

Encadré – Examen sous la loupe des résidus de combustion

HADORN P. (2006) – Les macrorestes végétaux carbonisés. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETTAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Hauterive, Service et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 67-73.

LEESCH D. (1997) – *Hauterive-Champ-prévevres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), 272 p.

LEESCH D. (2007) – Analyse des résidus de combustion. In : PLUMETTAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 2. Etude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages*. Hauterive, Office et musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Archéologie neuchâteloise, 38), p. 205-209.

Durée et fonction des campements

BAFFIER D., DAVID F., GAUCHER G., JULIEN M., KARLIN C., LEROI-GOURHAN A. et ORLIAC M. (1982) – Les occupations magdaléniennes de Pincevent : problèmes de durée. In : *Les habitats du Paléolithique supérieur. Colloque international en hommage au professeur André Leroi-Gourhan, Roanne-Villerey, 22-24 juin 1982*, p. 243-271.

BAILEY G. et GALANIDOU N. (2009) – Caves, palimpsests and dwelling spaces : examples from the upper Palaeolithic of south-east Europe. *World archaeology*, 41/2, p. 215-241.

BINFORD L. R. (1983) – *In pursuit of the past. Decoding the archaeological record*. London, Thames and Hudson, 256 p.

WENIGER G.-C. (1982) – *Wildbeuter und ihre Umwelt. Ein Beitrag zum Magdalénien Südwestdeutschlands aus ökologischer und ethno-archäologischer Sicht*. Tübingen, Archaeologica Venatoria (Archaeologia Venatoria, 5), 228 p.

Habitats en plein air et abris-sous-roche

AUBRY D., GUÉLAT M., DETREY J. et OTHENIN-GIRARD B. (2000) – *Dernier cycle glaciaire et occupations paléolithiques à Alle, Noir Bois*. Porrentruy, Office du Patrimoine historique, Société jurassienne d'émulation Porrentruy (Cahiers d'archéologie jurassienne, 10), 175 p.

BOISAUBERT J.-L., PILLOUD P. et MAUVILLY M., (1999) – Premiers indices d'une occupation magdalénienne en Veveyse. *Cahiers d'archéologie fribourgeoise*, 1, p. 14-19.

LEUZINGER-PICCAND C. (1996) – Einsiedeln SZ-Langrüt : eine spätmagdalénienzeitliche und mesolithische Freilandstation in den Vorpalen : Grabungsbericht und Sammlungsstudie. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 79, p. 7-26.

LÜDIN C. (1963) – Die Silexartefakte aus dem Spätmagdalénien der Kohlerhöhle. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 50, p. 33-42.

MAUVILLY M. et BOISAUBERT J.-L. (2005) – Sur la trace des « premiers Fribourgeois » à Châtel-Saint-Denis. In : A>Z. *Balade archéologique en terre fribourgeoise*. Fribourg, Service archéologique de l'Etat de Fribourg, p. 38-47.

MAUVILLY M., AFFOLTER J., BOISAUBERT J.-L., BRAILLARD L., CHAIX L., HELFER M., MENOU S. et PILLOUD P. (2002) – Du Paléolithique final à la fin du Mésolithique dans le canton de Fribourg. Etat de la question. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie* 85, p. 23-42.

NIELSEN E. H. (1994) – Rentierjäger in Reiden. Eine neue Fundstelle in der Zentralschweiz. *Archéologie suisse* 17/4, p. 126-133.

NIELSEN E. H. (1996) – Steinzeitliche Jäger und Sammlerinnen im Kanton Zug. *Archéologie suisse* 19/2, p. 36-42.

NIELSEN E. H. (2009) – *Paläolithikum und Mesolithikum in der Zentralschweiz. Mensch und Umwelt zwischen 17000 und 5500 v. Chr.* Luzern, Kantonaler Lehrmittelverlag (Archäologisches Schriften Luzern ; 13), 716 p.

SCHWEIZER T., SCHMID E., BAY R., STAMPELI H. R., FORCART L. et FEY L. (1959) – Die «Kastelhöhle» im Kaltbrunnental, Gemeinde Himmelried (Solothurn). *Jahrbuch für solothurnische Geschichte*, 32, p. 3-88.

SEDLMEIER J. (1993) – Altsteinzeitliche Funde aus der Kohlerhöhle im Laufental. *Archäologie der Schweiz*, 16/2, p. 40-45.

STAMPELI H. R. (1983) – *Risliisberghöhle. Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Dengingen im Solothurner Jura*. Bern, Stuttgart, Haupt (Academica Helvetica, 4/1), 136 p.

ZUBERBÜHLER KOCH K. (2002) – Die magdalénienzeitliche Höhlenstation Winznau/Käsloch im Kanton Solothurn. *Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn*, 7, p. 7-49.

Les saisons d'occupation

BANDI H.-G. (1949) – *Die Schweiz zur Rentierzeit. Kulturgeschichte der Rentierjäger am Ende der Eiszeit*. Frauenfeld, Huber & Co AG, 217 p.

LEESCH, D. et MÜLLER, W. (2012) – Neue Erkenntnisse zur Lebensweise in der späten Eiszeit aus dem Käsloch, der Kastelhöhle und der Risliisberghöhle. *Archäologie und Denkmalpflege im Kanton Solothurn*, 17, p. 41-51.

MÜLLER W. et LEESCH D. (2011) – Einige Neubestimmungen aus der Magdalénien-Fundstelle Hollenberg-Höhle 3 bei Arlesheim (Basel-Landschaft) und daraus folgende Überlegungen zur Nutzung der Höhle. *Annuaire d'Archéologie suisse*, 94, p. 7-20.

NAPIERALA H. (2008) – *Die Tierknochen aus dem Kessloch. Neubearbeitung der paläolithischen Fauna*. Schaffhausen, Baudepartement des Kantons Schaffhausen (Beiträge zur Schaffhauser Archäologie, 2), 127 p.

La question du stockage

MOREL P., LEESCH D. et CATTIN M.-I. (1998) – Le problème des réserves de nourriture carnée : quelques observations à propos du site magdalénien d'Hauterive-Champ-prévevres (canton de Neuchâtel, Suisse). In : BRUGAL J.-P., MEIGNEN L. et PATOU-MATHIS, *Économie préhistorique* :

les comportements de subsistance au Paléolithique. Actes des 18^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 23-25 octobre 1997. Sophia Antipolis, Association pour la promotion et la diffusion des connaissances archéologiques, p. 425-431.

MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales.* Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise 49), 309 p.

TESTART A. (1982) – The significance of storage among hunter-gatherers. *Current Anthropology*, 23, p. 523-537.

TESTART A. (2012) – *Avant l'histoire. L'évolution des sociétés, de Lascaux à Carnac.* Paris, Gallimard (Bibliothèque des sciences humaines), 549 p.

Durée des occupations

BAILEY G. et GALANIDOU N. (2009) – Caves, palimpsests and dwelling spaces : examples from the upper Palaeolithic of south-east Europe. *World archaeology*, 41/2, p. 215-241.

LEESCH D. et BULLINGER J. (2012) – Identifying dwellings in Upper Palaeolithic open-air sites – The Magdalenian site at Monruz and its contribution to analysing palimpsests. In : NIEKUS M. J. L. T., BARTON R. N. E., STREET M. et TERBERGER T. (éd.), *A mind set on flint. Studies in honour of Dick Stapert.* Groningen, Barkhuis (Groningen archaeological studies, 16), p. 165-181.

OLIVE M. (2005) – La perception du temps dans les sites magdaléniens de plein air du Bassin parisien. Du temps d'une occupation au temps des occupations. L'exemple du site d'Étiolles. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102/4, p. 763-770.

PLUMETTAZ N. (2007) – *Le site magdalénien de Monruz, 2. Étude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages.* Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 38), 270 p.

Fonctionnement des sites

MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales.* Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 49), 309 p.

MÜLLER W., LEESCH D., BULLINGER J., CATTIN M.-I. et PLUMETTAZ N. (2006) – Chasse, habitats et rythme des déplacements : réflexions à partir des campements magdaléniens de Champprévèyres et Monruz (Neuchâtel, Suisse). In : OLIVE M., VALENTIN B. (dir.), *Variabilité des habitats tardiglaciaires dans le Bassin parisien et ses alentours : quelles significations ? Actes de la table ronde - Séance de la Société préhistorique française, Institut d'art et d'archéologie, Université de Paris 1, 23 novembre 2005.* *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103/4, p. 741-752.

Encadré – Moosbühl le plus grand site magdalénien de Suisse

BARR J. H. (1973) – *The Late Upper Paleolithic site of Moosbühl : an attempt to analyze some of its problems.* Thèse de doctorat, Université de Berne, 137 p.

BULLINGER J., LÄMMLI M. et LEUZINGER-PICCARD C. (1997) – Le site magdalénien de plein air de Moosbühl : nouveaux éléments de datation et essai d'interprétation des données spatiales. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 80, p. 7-26.

DRESCHER-SCHNEIDER R. et WICK L. (1997) – Analyse pollinique de la station magdalénienne de Moosbühl BE. *Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie*, 80, p. 22-24.

NIELSEN E. H. (2018) – Die späteszeitliche Fundstelle Moosseedorf, Moosbühl 1. *Archéologie bernoise*, 2018, p. 208-241.

Encadré – Rislisberghöhle

BARR J. H. (1977) – Die Rislisberghöhle, ein neuer Magdalénien-Fundplatz im Schweizer Jura. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 7/2, p. 85-87.

STAMPFLI H. R. (éd.) (1983) – *Rislisberghöhle. Archäologie und Ökologie einer Fundstelle aus dem Spätmagdalénien bei Oensingen im Solothurner Jura.* Bern, Stuttgart, Haupt, (Academica Helvetica, 4/1), 136 p.

Encadré – Le puzzle instructif des pierres éclatées au feu

PLUMETTAZ N. (2007) – *Le site magdalénien de Monruz, 2. Étude des foyers à partir de l'analyse des pierres et de leurs remontages.* Neuchâtel, Office et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 38), 270 p.

Des populations en mouvement

BINFORD L. R. (2001) – *Constructing frames of reference. An analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental data sets.* London, University of California Press, 563 p.

FOUGÈRE F. (2011) – Pour une modélisation du cycle annuel de nomadisation des chasseurs-cueilleurs : données ethnographiques et conditions d'applications archéologiques. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108/2, p. 201-220.

GAMBLE C. S. et BOISMIER W. A. (éd.) (1991) – *Ethnoarchaeological approaches to mobile campsites. Hunter-gatherer and pastoralist case studies.* Ann Arbor, International Monographs in Prehistory (Ethnoarchaeological series, 1), 420 p.

KELLY R. L. (1995) – *The lifeways of hunter-gatherers. The foraging spectrum.* Cambridge University press, 2^e édition, 362 p.

MOREAU L. (2009) – Das Siedlungsmuster im Aachtal zur Zeit des älteren Gravettien. Zum Beitrag einer neuen Steinzusammensetzung zwischen der Brillenhöhle und dem Geissenklösterle (Schwäbische Alb, Alb-Donau-Kr.). *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 39/1, p. 1-20.

SCHERER A. (1986) – Ein Nachweis absoluter Gleichzeitigkeit von paläolithischen Stationen? *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 16/4, p. 383-391.

Des territoires variés

BINFORD L. R. (1991) – When the going gets tough, the tough get going : Nunamiut local groups, camping patterns and economic organization. In : GAMBLE C. S. et BOISMIER W. A. (éd.), *Ethnoarchaeological approaches to mobile campsites. Hunter-gatherer and pastoralist case studies*. Ann Arbor, International Monographs in Prehistory (Ethnoarchaeological series, 1), p. 25-137.

BINFORD L. R. (1983) – *In pursuit of the past. Decoding the archaeological record*. London, Thames and Hudson, 256 p.

DJINDJIAN F. (2009) – Le concept de territoires pour les chasseurs cueilleurs du Paléolithique supérieur européen. In : DJINDJIAN F., KOZŁOWSKI J. K. et BICHO N. F. (eds.) *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen. Actes du 15^e congrès mondial de l'UISPP, session C16, vol. 3, Lisbonne, 4-9 septembre 2006*. Oxford, Archaeopress (BAR International series, 1938), p. 3-25.

DJINDJIAN F., KOZŁOWSKI J. K. et BICHO N. F. (éd.) (2009) – *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen. Actes du 15^e congrès mondial de l'UISPP, session C16, vol. 3, Lisbonne, 4-9 septembre 2006*. Oxford, Archaeopress (BAR International series, 1938), 262 p.

JAUBERT J. et BARBAZA M. (dir.) (2005) – *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la préhistoire. Terres et hommes du Sud. Actes du 126^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Toulouse, 9-14 avril 2001*. Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 559 p.

LEESCH D., BULLINGER J. et CUPILLARD C. (2013) – Le peuplement de l'Arc jurassien au Paléolithique supérieur. In : RICHARD A., SCHIFFERDECKER F., MAZIMANN J.-P. et BÉLET-GONDA C. (dir.), *Le peuplement de l'Arc jurassien de la Préhistoire au Moyen Âge. Actes des deuxièmes journées archéologiques frontalières de l'Arc jurassien, Delle (F) - Boncourt (CH), 16-18 novembre 2007*. Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté / Porrentruy, Office de la culture et Société jurassienne d'émulation (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté 916 / Série Environnement, sociétés et archéologie 17 / Cahier d'archéologie jurassienne, 21), p. 71-84.

Le territoire d'acquisition du gibier

AUDOUZE F. (2006) – Essai de modélisation du cycle annuel de nomadisation des Magdaléniens du Bassin parisien. In : OLIVE M. et VALENTIN B. (dir.), *Variabilité des habitats tardiglaciaires dans le Bassin parisien et ses alentours : quelles significations ? Actes de la table ronde - Séance de la Société préhistorique française, Institut d'art et d'archéologie, Université de Paris 1, 23 novembre 2005*. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103/4, p. 683-694.

LEGOUPIE D. (2011) – Guanaco hunting among the Selk'Nam of Tierra del Fuego : poor traceability of temporary halt and versatility of the kill site. In : BON F., COSTAMAGNO S. et VALDEYRON N. (éd.), *Hunting camps in prehistory. Current archaeological approaches. Proceedings of the international symposium, May 13-15 2009 - University Toulouse II - Le Mirail*. P@ethnologie, 2011, p. 23-39.

MÜLLER W. (2013) – *Le site Magdalénien de Monruz, 3. Acquisition, traitement et consommation des ressources animales*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 49), 309 p.

MÜLLER W., LEESCH D., BULLINGER J., CATTIN M.-I. et PLUMETAZ N. (2006) – Chasse, habitats et rythme des déplacements : réflexions à partir des campements magdaléniens de Champcrêvevres et Monruz (Neuchâtel, Suisse). In : OLIVE M. et VALENTIN B. (dir.), *Variabilité des habitats tardiglaciaires dans le Bassin parisien et ses alentours : quelles significations ? Actes de la table ronde - Séance de la Société préhistorique française, Institut d'art et d'archéologie, Université de Paris 1, 23 novembre 2005*. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103/4, p. 741-752.

Le territoire d'acquisition du silex

AFFOLTER J. (2002) – *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*. Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 28), 341 p.

AFFOLTER J. (2012) – Origine des matériaux siliceux. In : CATTIN M.-I. *Le site magdalénien de Monruz, 4. La vie quotidienne à travers le travail du silex*. Hauterive, Office du patrimoine et de l'archéologie de Neuchâtel, section archéologie (Archéologie neuchâteloise, 51), p. 37-51.

FÉBLOT-AUGUSTINS J. (1997) – *La circulation des matières premières au Paléolithique*. Liège, Service de préhistoire de l'Université (Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 75), 2 vol., 275 p.

FLOSS H. (1994) – *Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes*. Bonn, Habelt (Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Monographien, 21), 407 p.

Le territoire d'acquisition des matériaux «exotiques»

BECK C. (1997) – Détermination de la provenance des résines fossiles par l'analyse spectrale en infrarouge. In : LEESCH D., *Hauterive-Champcrêvevres, 10. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 19), p. 105-107.

BULLINGER J. (2006) – Le jais. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Neuchâtel, Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 158-164.

BULLINGER J. et THEW N. – 2006. Les coquillages fossiles. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Neuchâtel, Service et musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 154-158.

ERIKSEN B. V. (2002) – Fossil mollusks and exotic raw materials in Late Glacial and early Postglacial find contexts. A complement to lithic studies. In : FISHER L. et ERIKSEN B. V. (éd.), *Lithic raw material economy in Late Glacial and early Postglacial western Europe*. Oxford, Archaeopress (BAR, International Series, 1093) p. 27-52.

LIGOUIS B. (2006) – Jais, lignite, charbon et autres matières organiques fossiles : application de la pétrologie organique à l'étude des éléments de parure et des fragments bruts. In : BULLINGER J., LEESCH D. et PLUMETAZ N., *Le site magdalénien de Monruz, 1. Premiers éléments pour l'analyse d'un habitat de plein air*. Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 33), p. 197-216.

SCHWAB H. (1985) – Gagat und Bernstein auf dem Rentierjägerhalt Moosbühl bei Moosseedorf (Kanton Bern). *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 63/64 (1983/84), p. 259-266.

TABORIN Y. (1992) – Les espaces d'acheminement de certains coquillages magdaléniens. In : *Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et milieu humain. Colloque de Chancelade, 10-15 octobre 1988*. Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (Documents préhistoriques, 2), p. 417-423.

VANHAEREN M. et D'ERRICO F. (2007) – La parure aurignacienne reflète d'unités ethno-culturelles. In : FLOSS H. et ROUQUEROL N. (dir.), *Les chemins de l'art aurignacien en Europe / Das Aurignacien und die Anfänge der Kunst in Europa*. Colloque international, Aurignac, 16-18 septembre 2005. Aurignac, Éditions Musée-forum, p. 233-248.

Des sociétés en réseau

ALBRECHT G., DRAUTZ D. et KIND C.-J. (1977) – Eine Station des Magdalénien in der Gnirshöhle bei Engen-Bittelbrunn im Hegau. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 7/3, p. 161-179.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ E. (2001) – L'axe Rhin-Rhône au Paléolithique supérieur récent : l'exemple des mollusques utilisés comme objets de parure. *L'anthropologie*, 105/4, p. 547-564.

ÁLVAREZ FERNÁNDEZ E. (2005) – « Éloignés mais pas isolés » : la parure hors de la « frontière française » pendant le Magdalénien. In : DUJARDIN V. (dir.), *Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe. Table ronde sur le Paléolithique supérieur récent, Angoulême (Charente), 28-30 mars 2003*. Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française, 39), p. 25-38.

BOSINSKI G. (1982) – *Die Kunst der Eiszeit in Deutschland und in der Schweiz*. Bonn, Rudolf Habelt (Kataloge vor- und frühgeschichtlicher Altertümer, 20), 92 p..

BOSINSKI H. (1980) – Nachbildungen von Seeigel und Seeigelstacheln im Magdalénien. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 10/1, p. 11-16.

CATTALAIN P. (2016) – Les propulseurs de l'abri de La Madeleine (Dordogne, France). In : CLEYET-MERLE J.-J., GENESTE J.-M. et MAN-ESTIER E. (dir.), *L'art au quotidien - Objets ornés du Paléolithique supérieur. Actes du colloque international, Les Eyzies-de-Tayac, 16-20 juin 2014, Paléo, numéro spécial 2016*, p. 217-242.

CATTIN M.-I., AFFOLTER J. et THEW N. (2009) – Provenance de diverses matières premières : un indice pour définir circulations et territoires au Magdalénien supérieur en Suisse. In : DJINDJIAN F., KOZŁOWSKI J. et BICHO N. (éd.), *Le concept de territoires dans le Paléolithique supérieur européen. Actes du XV^e Congrès mondial UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006)*. Oxford, Archaeopress (BAR, International Series, 1938), p. 157-165.

DEWEZ M. (1987) – *Le Paléolithique supérieur récent dans les grottes de Belgique*. Louvain-la-Neuve, Institut supérieur d'archéologie et d'histoire de l'art, Collège Erasme (Publications d'histoire de l'art et d'archéologie de l'Université catholique de Louvain, 57), 466 p.

FERUGLIO V. et AVERBOUH A. (2016) – Identification d'un marqueur identitaire des groupes du Magdalénien par l'approche technique, thématique et chronologique : l'exemple des baguettes demi-rondes à tubérosités. In : CLEYET-MERLE J.-J., GENESTE J.-M. et MAN-ESTIER E. (dir.), *L'art au quotidien - Objets ornés du Paléolithique supérieur. Actes du colloque international, Les Eyzies-de-Tayac, 16-20 juin 2014, Paléo, numéro spécial 2016*, p. 199-215.

HÖNEISEN M. et PEYER S. (1994) – *Schweizersbild - ein Jägerlager der Späteiszeit. Beiträge und Dokumente zur Ausgrabung vor 100 Jahren*. Schaffhausen, Kantonsarchäologie (Schaffhauser Archäologie, 2), 236 p.

LADIER E. et WELTÉ A.-C. (1993) – Les objets de parure de la vallée de l'Aveyron. Fontalès, abris de Bruniquel (Plantade, Lafaye, Gandil). *Paléo*, 5, p. 281-317.

MAIER A. (2012) – Regional groups and social interaction during the Central European Magdalenian. *Notae Praehistoricae*, 32, p. 121-132.

MAUSER P. F. (1970) – *Die jungpaläolithische Höhlenstation Petersfels im Hegau (Gemarkung Bittelbrunn, Ldkrs. Konstanz)*. Freiburg, Staatliches Amt für Ur- und Frühgeschichte (Badische Fundberichte, Sonderheft 13), 127 p.

OTTE M. (1992) – Processus de diffusion à long terme au Magdalénien. In : *Le peuplement magdalénien. Paléogéographie physique et milieu humain. Colloque de Chancelade, 10-15 octobre 1988*. Paris, Éditions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (Documents préhistoriques, 2), p. 399-416.

ROZOY J.-G. (1988) – Le Magdalénien supérieur de Roc-la-Tour I dans le contexte Franco-Belgo-Rhénan. In : OTTE M. (éd.), *De la Loire à l'Oder. Les civilisations du Paléolithique final dans le nord-ouest européen. Colloque de Liège, décembre 1985*. Oxford, British Archaeological Reports (BAR International series, 444 i), p. 137-162.

SEDLMEIER J. (1982) – *Die Hollenberg-Höhle 3 : eine Magdalénien-Fundstelle bei Arlesheim Kanton Basel-Landschaft. Derendingen-Solothurn*. Derendingen-Solothurn, Habegger (Basler Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte, 8), 101 p.

SEDLMEIER J. (1988) – Jungpaläolithischer Molluskenschalen-Schmuck aus nordwestschweizerischen Fundstellen als Nachweis für Fernverbindungen. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 18/1, p. 1-6.

STODIEK U. (1993) – *Zur Technologie der Jungpaläolithischen Speeschleuder. Eine Studie auf der Basis archäologischer, ethnologischer und experimenteller Erkenntnisse*. Tübingen, Archaeologica Venatoria (Tübinger Monographien zur Urgeschichte, 9), 267 p.

TATARINOFF E. (1914) – Thayngen (Bez. Reyath, Schaffhausen). *Vordere Eichen, Annuaire de la Société suisse de préhistoire*, 7, p. 30-32.

Une faible densité de population

BINFORD L. R. (2001) – *Constructing frames of reference. An analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental dataset sets*. London, University of California Press, 563 p.

BOCQUET-APPEL J.-P. (2008) – *La paléodémographie. 99,99 % de l'histoire démographique des hommes*. Paris, Errance, 192 p.

BOCQUET-APPEL J.-P. et DEMARS P.-Y. (2000) – Population kinetics in the Upper Palaeolithic in Western Europe. *Journal of Archaeological Science*, 27, p. 551-570.

BOCQUET-APPEL J.-P., DEMARS P.-Y., NOIRET L. et DOBROWSKY D. (2005) – Estimates of Upper Palaeolithic meta-population size in Europe from archaeological data. *Journal of Archaeological Science*, 32, p. 1656-1668.

COLLARD M., BUCHANAN B. et O'BRIEN M. J. (2013) – Population size as an explanation for patterns in the Palaeolithic archaeological record. More caution is needed. *Current Anthropology*, 54 (supplément 8), p. 388-396.

DEMARS P.-Y. (2008) – Paléogéographie des chasseurs de l'Europe du Paléolithique supérieur : répartition et spécialisation des sites. *L'Anthropologie*, 112, p. 157-167.

DEMARS P.-Y. (2002) – L'occupation de l'Europe occidentale à la fin de la dernière glaciation. In : RICHARD H. et VIGNOT A. (dir.), *Équilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20000 ans en Europe de l'ouest*. Actes du colloque international de Besançon, 18-22 septembre 2000. Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises (Annales littéraires 730, Série «Environnement, sociétés et archéologie» 3), p. 143-151.

HAYDEN B. (1972) – Population control among hunter/gatherers. *World Archaeology*, 4, p. 205-221.

KELLY M. (2013) – *The lifeways of hunter-gatherers. The foraging spectrum*. New York, Cambridge University Press, 362 p.

READ D. W. et LE BLANC S. A. (2003) – Population growth, carrying capacity, and conflict. *Current Anthropology*, 44/1, p. 59-85.

Où sont les morts ?

ALT K. W. et SEDLMEIER J. (1990) – Anthropologische Untersuchung und kulturhistorische Bedeutung des menschlichen Zahnfundes aus der Kohlerhöhle, Gemeinde Brislach, Kanton Bern. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 20/3, p. 241-248.

BALLINGER M., BIGNON-LAU O., BODU P., DEBOUT G., DUMARÇAY G., HARDY M., JULIEN M., KARLIN C., MARGARINI R., ORLIAC M., PESCHAUX C., SOULIER P. et VALENTIN B. (2014) – *Pincevent (1964-2014). 50 années de recherches sur la vie des Magdaléniens*. Paris, Centre archéologique de Pincevent et Société préhistorique française, 96 p.

BINANT P. (1991) – *Les sépultures du Paléolithique*. Paris, Éditions Errance (Archéologie aujourd'hui), 108 p.

VANHAEREN M. et d'ERRICO F. (2003) – Le mobilier funéraire de la Dame de Saint-Germain-la-Rivière (Gironde) et l'origine paléolithique des inégalités. *Paleo*, 15, p. 195-238.

WÜLLER B. (1999) – *Die Ganzkörperbestattungen des Magdalénien*. Bonn, Rudolf Habelt (Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie, 57), 291 p.

Encadré – Deux lames de silex reliant les stations de Champréveyres et Monruz

CATTIN M.-I. (1992) – Un raccord entre deux sites magdaléniens. *Revue de préhistoire européenne*, 1, p. 35-62.

CATTIN M.-I. (2002) – *Hauterive-Champréveyres, 13. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel. Exploitation du silex (secteur 1)*. Neuchâtel, Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 26), 418 p.

Encadré – Le silex : un matériau peu banal

AFFOLTER J. (2002) – *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*. Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 28), 341 p.

AFFOLTER J. (2012) – Origine des matériaux siliceux. In : CATTIN M.-I., *Le site magdalénien de Monruz, 4. La vie quotidienne à travers le travail du silex*. Hauterive, Office du patrimoine et de l'archéologie de Neuchâtel, section archéologie (Archéologie neuchâteloise, 51), p. 37-51.

CATTIN M.-I. (2013) – *Le site magdalénien de Monruz, 4. La vie quotidienne à travers le travail du silex*. Neuchâtel, Office du patrimoine et de l'archéologie (Archéologie neuchâteloise, 51), 315 p.

Encadré – Ni vénus ni dames

AUFFERMANN B. (1998) – Frauendarstellungen in der eiszeitlichen Kunst. In : AUFFERMANN B., WENIGER G.-C. (éd.), *Frauen - Spuren - Spüren*. Mettmann, Neanderthal Museum, p. 183-194.

BOSINSKI G. (2011) – *Femmes sans tête. Une icône culturelle dans l'Europe de la fin de l'ère glaciaire*. Paris, Errance, 228 p.

BOURRILLON R., FRITZ C. et SAUVET G. (2012) – La thématique féminine au cours du Paléolithique supérieur européen : permanences et variations. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 109/1, p. 85-103.

COHEN C. (2003) – *La femme des origines : images de la femme dans la préhistoire occidentale*. Paris, Belin-Herscher, 192 p.

DEMOULE J.-P. (2007) – *Naissance de la figure : l'art du Paléolithique à l'âge du Fer*. Paris, Hazan, 207 p.

FAUVILLE-AYMAR F.-X. (1999) – Des murs d'Augsbourg aux vitrines du Cap. Cinq siècles d'histoire du regard sur le corps des Khoisan. *Cahiers d'Etudes africaines*, 155-156, 39, 3-4, p. 536-561.

HÖCK C. (1993) – Die Frauenstatuetten des Magdalénien von Gönnersdorf und Andernach. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 40, p. 253-316.

LEESCH D. (2012) – Au Magdalénien ni Vénus ni Dames. *Religions & Histoire*, 45, juillet-août 2012, p. 46-48.

**Encadré – Ice Age Panorama :
une exposition itinérante sur le
Magdalénien en Suisse**

LEESCH, D. et MÜLLER W. (2017) – Le Magdalénien à la rencontre du public. Un projet de Panorama itinérant sur « l'Âge de glace » en Suisse. In : WOJTCZAK D., AL NAJJAR M., JAGHER R., ELSUEDE H., WEGMÜLLER F. et OTTE M. (éd.), *Vocation Préhistoire. Hommage à Jean-Marie Le Tensorer*. ERAUL, 148, p. 207-215.

LEESCH D. (2018) – Âge de glace en panorama. *Passé simple*, septembre 2018, p. 34.

Remerciements

Cet ouvrage a été rédigé dans le cadre d'un projet de communication scientifique dénommé «Ice Age Panorama - Vivre en Suisse il y a 15 000 ans». Les auteur-e-s tiennent à remercier le Fonds national suisse de la recherche scientifique pour le financement de cette opération dont le livre constitue un élément complémentaire à l'exposition itinérante. Merci tout spécialement à Charles Roduit pour son intérêt et les nombreux conseils qui ont permis l'aboutissement de cet ouvrage.

Nos plus vifs remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont soutenu ce projet dès sa phase d'élaboration en nous accordant l'assurance de leur collaboration future, en nous encourageant dans notre démarche, en nous faisant part de leurs réflexions et commentaires et en nous suggérant de nombreuses propositions d'amélioration : Rosella Baldi, Aurélia Basterrechea, Damien Becker, Vincent Blouet, Sabine Bolliger, Carmen Buchiller, Philippe Chappaz, Thierry Chatelain, Patricia Chiquet, Pierre Crotti, Sabine Deschler-Erb, Hédi Dridi, Christophe Dufour, Michel Egloff, Robert Fellner, Gudrun Foettinger, Eric Gasser, Luc Gauthier, Jasmin Gerig, Valère Girardin, Philippe Griener, Pierre Harb, Christian Hêche, Ellen Hertz, Markus Höneisen, Matthieu Honegger, Urs Leuzinger, Caroline Leuzinger, Catherine Leuzinger-Piccand, Wendy Margot, Reto Marti, Michel Mauvilly, Georg Matter, Pascal Moeschler, Jean-Daniel Morerod, Ebbe Nielsen, Urs Niffeler, Lionel Pernet, Daniel Pillonel, Nicole Plumettaz, Nicole Pousaz, Anne Ramseyer, André Rehazek, Dominique Robert Bliss, Monika Roulet, Laurence-Isaline Stahl Gretschi, Dirk Schimmelpfennig, Kathrin Schöb, Jacqueline Studer, Nigel Thew, Rémy Wenger, Karin Zuberbühler.

Les institutions, musées et associations suivantes ont elles aussi soutenu le projet lors de la préparation et/ou de la présentation de l'exposition dans neuf cantons : Université de Neuchâtel, Integrative prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Basel, Musée d'art et d'histoire de Genève, Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire à Lausanne, Office du patrimoine et de l'archéologie du canton de Neuchâtel, Jurassica Museum de Porrentruy, Kantonsarchäologie Aargau, Museum Burghalde Lenzburg, Naturama Aargau, Bernisches Historisches Museum, Denkmalpflege und Archäologie Luzern, Archäologisches Museum Olten, Naturmuseum Olten, Kantonsarchäologie Solothurn, Service archéologique de Fribourg, Museum zu Allerheiligen/Kantonsarchäologie Schaffhausen, Museum für Urgeschichte(n) Zoug, Section d'archéologie et paléontologie de la République et Canton du Jura, Musée jurassien d'Art et d'Histoire Delémont, Fricktaler Museum, Mammutmuseum Niederweningen, Archäologie und Museum Baselland, Bourbaki Panorama Lucerne, Thun Panorama, Passeport Musées suisses, Archéologie suisse, Groupe de travail pour les recherches préhistoriques en Suisse, Société suisse pour la recherche sur le Quaternaire, Verein ur.kultour. Un grand merci également aux institutions et aux personnes qui ont mis à disposition des photos pour enrichir le livre de nombreuses illustrations provenant des divers sites magdaléniens suisses.

Enfin, l'association Archéologie suisse a bien voulu accepter d'éditer ce livre et d'en assurer la diffusion ; merci tout particulièrement aux présidents successifs Robert Fellner et Thomas Reitmaier de leur confiance et de leur soutien.

Crédits des illustrations

Abréviations

ABL:	Archäologie Baselland
ADB:	Archäologischer Dienst des Kantons Bern
BHM:	Bernisches historisches Museum
AMSO:	Archäologisches Museum Kanton Solothurn
EEA:	Fond de carte: European Environment Agency
KAAG:	Kantonsarchäologie Aargau
KASO:	Kantonsarchäologie Solothurn
KASH:	Kantonsarchäologie Schaffhausen
KALU:	Kantonsarchäologie Luzern
MAHG:	Musée d'art et d'histoire de la ville de Genève
MCAH:	Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne
MASH:	Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen
OPAN:	Office du patrimoine et de l'archéologie, Neuchâtel
SAFR:	Service archéologique Fribourg
SAPJU:	Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique, canton du Jura
SLM:	Musée national suisse, Zurich

h: haut
b: bas
m: milieu
g: gauche
d: droite

Couverture : photo Dorj Usukhjargal, dessin d'après Bosinski 1982, relevé Gisela Fischer ; p. 7 Jérôme Bullinger ; p. 12 Werner Müller ; p. 13 bg tiré de Heierli 1907 ; p. 14 hg Carl Lüdén ; p. 14 md Jérôme Bullinger ; p. 15 bg KASH ; p. 15 hd MAHG fonds B. Reber ; p. 16 hg Hanni Schwab, BHM ; p. 16 mg Béla Albert Polyvás, KAAG ; p. 17 bg et hd Béat Arnold, OPAN ; p. 18 bg Yves André, OPAN ; p. 18 hd Béat Arnold, OPAN ; p. 19 hg Yves André, OPAN ; p. 20 hg tiré de Schmid 1972 ; p. 21 hd Béat Arnold, OPAN ; p. 21 bd Ivan Ivic, MASH ; p. 22 h dessin Jürg Sedlmeier, ABL ; p. 23 bg Yves André, OPAN ; p. 23 hd Marc Juillard, OPAN ; p. 23 md Yves André, OPAN ; p. 23 bd Yves André, OPAN ; p. 24 hd dessin Denise Leesch, KASO ; p. 24 bg dessin Serge Aeschlimann ; p. 25 bg Wulf Hein ; p. 25 hd dessin Belén Nión ; p. 26 hg Ingmar Braun ; p. 26 bg dessin Belén Nión, OPAN ; p. 27 hg tiré de Sarasin 1918 ; p. 28 bg tiré de Morel 1993 ; p. 28 hm Philippe Morel ; p. 28 bm Reto Jagher ; p. 28 bd P.-A. Miéville ; p. 29 hg et hm Yves André ; p. 29 bd Marc Juillard, OPAN ; p. 30 et 31 bg Werner Müller ; p. 32 hg André Lotter ; p. 33 hd Swisstopo ; p. 34 hg Jérôme Bullinger, Werner Müller, Rémy Wenger ; p. 34 bd Bernard Weber ; p. 35 hg et bd Georges Haldimann, OPAN ; p. 36 bg Nigel Thew ; p. 36 hd tiré de Thew et al. 2009, OPAN ; p. 37 hd Iva Vagnerova ; p. 37 md Jérôme Bullinger ; p. 38 d'après Hadorn 1994, modifié, OPAN ; p. 39 hd Denise Leesch ; p. 40 hd Musée cantonal de géologie, Lausanne ; p. 40 bg Rémy Wenger ; p. 41 hd Ivan Ivic, MASH ; p. 41 bg H. Schulz ; p. hg Johnner images ; p. 42 mg Cherezak ; p. 43 hm Robert Harding ; p. 43 m Ondrej Chvatal ; p. 44 Vincent Munier ; p. 45 bg H. Härter, ABL ; p. 46 hd et md Ivan Ivic, MASH ; p. 47 hd Yves André, OPAN ; p. 48 hd et md Ivan Ivic, MASH ; p. 49 bg Werner Müller ; p. 49 md tiré de Stodiek 1993 ; p. 50 hg Werner Müller ; p. 50 bg OlyPhotoStories ; p. 51 hd Hannes Napierala ; p. 52 bg SLM, copie ; p. 53 hg Rostislav Stefanek ; p. 53 hd Landesfischereiverband Bayern e. V. ; p. 53 bd ABL ; p. 54 hd Eric Gentil, OPAN ; p. 54 bd Graham Catley ; p. 55 hd Red Squirrel ; p. 55 md Michal Pesata ; p. 56 hg et bg Yves André, OPAN ; p. 57 hd et bd Yves André, OPAN ; p. 58 Dorj Usukhjargal ; p. 59 hg Werner Müller ; p. 59 bd Marc Juillard, OPAN ; p. 60 Thomas Kitchin ; p. 61 bd Tilger, tiré de Bandi et al. 1977 ; p. 62 hg Yves André, OPAN ; p. 62 bg Ivan Ivic, KASH ; p. 63 hg d'après

Bosinski 1982, relevé Gisela Fischer ; p. 64 hg Werner Müller ; p. 64 bg Werner Müller ; p. 65 hg Rosgarten Museum ; p. 65 md dessin Werner Müller ; p. 65 bg Rosgarten Museum ; p. 66 bg Yves André, OPAN ; p. 67 hd Pierre Crotti, MCAH ; p. 67 md KASO et ABL ; p. 67 bd KASO et AMSOL ; p. 68 hg Jukka Jantunen ; p. 68 mg SLM ; p. 68 bg Marc Juillard, OPAN ; p. 68 hd dessin Beat Scheffold, tiré de Höneisen et Peyer 1994 ; p. 69 md Klaus Rudloff ; p. 69 bd Yves André, OPAN ; p. 70 bg et bm Werner Müller ; p. 70 bd Jérôme Bullinger ; p. 71 hd Carol Gray ; p. 71 md Glyn Sellors ; p. 71 bd Werner Müller ; p. 72 hg et mg Marc Juillard, OPAN ; p. 72 hd et bd Werner Müller ; p. 73 hm Ralph Martin ; p. 73 hd Daniela Hager ; p. 73 bd dessin de gauche tiré de Schibler et Sedlmeier 1993, dessin de droite tiré de Lucas et Stettenheim 1972 ; p. 74, p. 75 bd et 76 hg Yves André, OPAN ; p. 76 bg Werner Müller ; p. 77 hd dessin Serge Aeschlimann ; p. 77 bd Yves André, OPAN ; p. 78 hg fonds Philippe Morel ; p. 78 mg Yves André, OPAN ; p. 78 bd Thomas Jantscher, OPAN ; p. 79 hg et hd Philippe Morel ; p. 79 bd Werner Müller ; p. 80 hg Yves André ; p. 80 mg Marc Juillard, OPAN ; p. 80 bg Yves André, OPAN ; p. 80 bd SLM ; p. 81 hd Werner Schoch ; p. 81 bg et p. 82 hg Yves André ; p. 82 mg KASH ; p. 82 bg dessin Patrick Röschli, OPAN ; p. 83 hd Marc Juillard, OPAN ; p. 83 md d'après Plumettaz 2007 ; p. 84 hm et md Bernard Migy, SAPJU ; p. 85 bm Marie-Isabelle Cattin ; p. 85 bm Thomas Jantscher, OPAN ; p. 86 hd et bg Yves André, OPAN ; p. 87 hg et bg Jérôme Bullinger ; p. 88 hg et bd Yves André, OPAN ; p. 89 h dessin Patrick Röschli, OPAN ; p. 89 bd et p. 90 bd Yves André, OPAN ; p. 90 hd Nicole Plumettaz ; p. 91 Jérôme Bullinger ; p. 92 hd d'après Leesch et Bullinger 2012 ; p. 92 bg Ernest Leffingwell, United States geological survey ; p. 93 hd Patrice Prunier ; p. 93 bd Museo del fin del mundo, Ushuaïa ; p. 94 bg Werner Müller ; p. 95 Georges Haldimann, OPAN ; p. 96 J. Stauffer, KASO ; p. 97 bg tiré de Bally 1908 ; p. 98 hg SAPJU ; 98 bd Google maps ; p. 99 hg et bd Ebbe Nielsen, KALU ; p. 100 hg et hd SAFR ; p. 100 bg dessin Claude Zaugg, SAFR ; p. 101 hg et md Urs Leuzinger ; p. 101 bg et p. 102 hg Ingmar Braun ; p. 102 bg Victor Tyakht ; p. 103 bg Carlos Pinto, ADB ; p. 104 hg Marc Juillard, OPAN ; p. 104 bd Georges Haldimann (a et b), Werner Müller (c et d), OPAN ; p. 105 hd et bd Werner Müller ; p. 106 hg et bg Werner Müller ; p. 107 hd et bd Yves André, OPAN ; p. 108 bg d'après Stampfli 1983 ; p. 108 bd Werner Müller ; p. 109 hd J. Stauffer, KASO ; p. 109 bg Werner Müller ; p. 110 bd Yves André, OPAN ; p. 111 hg d'après Cattin 2012 ; p. 111 hd Marc Juillard, OPAN ; p. 112 b dessin Patrick Röschli, OPAN ; p. 113 hd d'après Cattin 2012 ; p. 113 bg Yves André, OPAN ; p. 114 hd Marc Juillard, OPAN ; p. 114 bg Yves André, OPAN ; p. 115 h silhouettes d'après www.archeologie.culture.fr, modifiées ; p. 116 bg Marc Juillard, OPAN ; p. 116 bd d'après Plumettaz 2007 ; p. 117 hg Yves André, OPAN ; p. 117 bg d'après Plumettaz 2007 ; p. 117 bd Marc Juillard, OPAN ; p. 118 dessin Patrick Röschli, OPAN ; p. 119 bg Marc Juillard, OPAN ; p. 120 bg d'après Binford 1983 ; p. 122 hd Werner Müller ; p. 123 hd Marc Juillard, OPAN ; p. 123 bd dessin Belén Niön, OPAN ; p. 124 m Henri Leuzinger, Fricktaler Museum ; p. 124 md, bm et bd Marc Juillard, OPAN ; p. 125 hd Jehanne Affolter ; p. 125 bg Jérôme Bullinger, carte EEA ; p. 126 hg et bg Marc Juillard, OPAN ; p. 127 hg et mg, p. 129 hg Jérôme Bullinger, carte EEA ; p. 129 bd J. Stauffer, KASO ; p. 130 hg Thomas Jantscher, OPAN ; p. 130 mg Yves André, OPAN ; p. 130 bg Ivan Ivic, MASH ; p. 131 hd Marc Juillard, OPAN ; p. 131 bg BHM ; p. 132 hg Marc Juillard, OPAN ; p. 133 hg Jérôme Bullinger ; p. 133 hd Marc Juillard, OPAN ; p. 133 bg Jérôme Bullinger, carte EEA ; p. 133 bd tiré de Sedlmeier 1982 ; p. 134 hg SLM ; p. 134 hd Jérôme Bullinger, carte EEA ; p. 134 bg tiré de Sedlmeier 1988 ; p. 134 bd et p. 135 hg Jérôme Bullinger, carte EEA ; p. 135 hd Thomas Jantscher, OPAN ; p. 136 hd et bd Jérôme Bullinger, carte EEA ; p. 137 hd Yves André, OPAN ; p. 138 hd Werner Müller, carte EEA ; p. 138 ; p. 140 hd et hg Werner Müller ; p. 140 bg ABL ; p. 141 bg Daryl Pederson ; p. 142 hd Yves André, 142 md et bd Marc Juillard ; p. 143 hd Jérôme Bullinger, carte EEA ; p. 143 bg et bd Gerhard Bosinski ; p. 144 Werner Müller ; p. 148 Stéphane Hänni ; p. 150 Jérôme Bullinger ; 4° de couverture hd, Yves André, OPAN.

Vivre en Suisse il y a 15 000 ans

Le Magdalénien

Il y a 24 000 ans, lors de leur extension maximale, les glaciers alpins recouvrent la presque totalité du territoire helvétique. C'est à la suite d'un léger réchauffement climatique et d'une forte diminution des précipitations neigeuses que ces énormes masses de glace commencent à fondre et que le paysage est à nouveau progressivement colonisé par les plantes, les animaux et les groupes humains dont les premières traces d'occupation en Suisse datent d'il y a un peu plus de 15 000 ans.

Ces populations se rattachent à un vaste courant culturel appelé Magdalénien, qui s'étend depuis la région franco-cantabrique jusqu'en Pologne. Vivant sous un climat toujours froid et dans un environnement de steppe-toundra, leur économie repose essentiellement sur la chasse au gros gibier – cheval, renne et bison – auquel s'ajoute un large spectre d'espèces de plus petite taille. Exploités pour la nourriture, la confection des vêtements, la fabrication des armes et de divers outils, les animaux se trouvent alors au centre de toutes les préoccupations et font l'objet de nombreuses manifestations artistiques.

Le mode de vie de ces chasseurs-cueilleurs se caractérise par une mobilité résidentielle élevée car ils ne pratiquent pas le stockage de viande à grande échelle. Les lieux favorables à l'abattage des grands herbivores étant rares dans un paysage dépourvu d'arbres, les sites stratégiques sont réutilisés à de nombreuses reprises, ce qui conduit à la formation de vastes gisements archéologiques tels que Moosbühl, Monruz, Kesslerloch et Schweizersbild.

Basé sur de nouvelles études interdisciplinaires, cet ouvrage propose une vision renouvelée d'une culture emblématique de la préhistoire et donne une image de groupes humains hautement mobiles, interconnectés sur de grandes distances à travers toute l'Europe.



Denise Leesch, archéologue, a dirigé les fouilles préventives des campements magdaléniens de Champrevèyres et Monruz. Elle est l'auteur de nombreuses études consacrées aux aspects chronologiques des occupations humaines de la fin de la dernière glaciation en Suisse et au fonctionnement des campements des populations magdaléniennes.

Jérôme Bullinger, archéologue et conservateur au musée cantonal d'archéologie et d'histoire à Lausanne a mené diverses études sur les sites magdaléniens de Moosbühl, Monruz et de l'arc jurassien. Ses domaines de spécialité sont la culture matérielle et l'analyse spatiale des habitats du Paléolithique supérieur.

Werner Müller, biologiste et archéozoologue, est maître d'enseignement et de recherche à l'Université de Neuchâtel. L'étude du système de subsistance des populations de chasseurs-cueilleurs de la préhistoire est l'un de ses sujets de recherche de prédilection.

