

## Résumé

Le présent volume est consacré aux structures de combustion du site magdalénien de Monruz. L'étude se base essentiellement sur l'analyse des pierres qui forment les principaux éléments architecturaux des foyers. Dans cette démarche, l'interprétation des remontages des pierres fragmentées joue un rôle primordial pour comprendre le mode de fonctionnement des dispositifs de chauffe et la dynamique interne du gisement. Un peu plus de deux tonnes de matériel rocheux (5379 éléments enregistrés) ont été recueillies. Après remontage, on arrive à individualiser 2652 pierres. Celles-ci se répartissent en trois catégories morphologiques : galets, plaques et blocs. Les galets prédominent avec 62 % du nombre des individus décomptés. Il s'agit en majorité de roches cristallines (gneiss, quartzites et granites) qui ont pu être prélevées dans les dépôts morainiques des environs du site. Plus de la moitié des pierres révèlent des traces de combustion qui témoignent de leur utilisation pour la construction des foyers.

Au total, 43 structures de combustion ont été identifiées. La plupart d'entre elles sont définies à partir de nappes de charbons de bois bien délimitées. Les critères morpho-dimensionnels permettent de distinguer dix-huit foyers à plat et dix-huit foyers à cuvette de différents diamètres et de différentes profondeurs. Quatre structures mal individualisées restent hypothétiques, et trois sont considérées comme des aires de vidanges. Chaque structure fait l'objet d'une description analytique qui inclut une analyse descriptive et une analyse dynamique des remontages. Cette approche permet de retracer le mode de fonctionnement des structures, leur évolution au cours de l'occupation du site, ainsi que leur position chronologique au sein de la surface occupée.

L'architecture initiale des dispositifs de chauffe est reconstituée à partir de plusieurs foyers dont l'appareillage pierreux a été trouvé relativement intact. Dans ces cas, les pierres reposent toujours au-dessus du dépôt charbonneux, ce qui démontre qu'elles ont été mises en place après le combustible. Celui-ci est constitué à 99 % de brindilles de saule rampant (*Salix* cf. *S. retusa*). Les galets occupent généralement le centre et le fond des installations, tandis que les plaques se situent plutôt au sommet et en bordure des structures. Les aménagements bien conservés permettent d'affirmer que les foyers ont fonctionné en mode de combustion fermée ou semi-fermée. Ce type de construction implique que le dispositif pierreux était entièrement démonté avant chaque nouvelle utilisation. Il s'agit là d'un système de combustion particulièrement bien adapté à un environnement dans lequel le bois était rare, car il permet une meilleure exploitation calorifique des brindilles de bois de faible section que ne le permettrait un foyer ouvert.

L'analyse dynamique et fonctionnelle des structures démontre par ailleurs que les pierres qui se sont progressivement brisées en de multiples fragments thermiques ont été soit réemployées soit évacuées à la périphérie des aires de combustion. Dans quelques cas, il est possible d'évaluer la masse totale des pierres qui ont été employées dans un même foyer au cours des cycles de combustion successifs. Les remontages prouvent également que de nombreux éléments pierreux ont été empruntés sur des structures aban-

données afin d'être réutilisés pour l'aménagement d'autres foyers. Les quantités très variables de pierres qui se trouvaient associées aux nappes charbonneuses au moment de leur dégagement reflète donc différents stades d'évolution des foyers, certains étant proches de leur état fonctionnel, d'autres traduisant des degrés de démantèlement plus ou moins avancés.

Une succession chronologique relative des structures de combustion est proposée. Sur un total de 421 pierres reconstituées, 182 touchent au moins deux foyers. Pour un peu moins de la moitié des liens établis, le sens du déplacement des pierres peut être déterminé. À l'exception d'un foyer isolé situé sur un horizon d'occupation inférieur, toutes les structures du niveau principal appartiennent à la même unité stratigraphique ; cela n'implique toutefois pas qu'elles sont strictement contemporaines. L'analyse des données spatiales et chronologiques amène en effet à proposer six phases d'occupation dans lesquelles viennent s'insérer les différents foyers. Cette succession s'articule autour de cinq grands foyers à cuvette, qui se distinguent par des dimensions importantes et par la grande quantité de pierres qui leur sont associées. Bien qu'établis successivement, certains d'entre eux ont vraisemblablement fonctionné pendant plusieurs phases d'occupation, soit en alternance, soit simultanément. Les phases de combustion et les périodes d'abandon se reflètent également dans le rythme des dépôts charbonneux enregistrés au sein des foyers, étudié à partir des coupes stratigraphiques et de l'analyse micromorphologique.

L'utilisation des foyers de Monruz était sans doute principalement liée à la préparation des aliments. Le système de combustion à couverture lithique permet un mode de cuisson par chaleur indirecte, dont la grillade et la cuisson à l'étouffée sont les techniques les plus souvent attestées ethnographiquement. D'autres applications techniques et domestiques, telles que la transformation ou la préparation de diverses matières, sont également envisagées. Les cinq grands foyers à cuvette, autour desquels l'espace occupé semble s'organiser, pourraient chacun correspondre au centre d'une unité d'habitation, tandis que les foyers de plus petites dimensions représenteraient des structures annexes établies à l'extérieur. Enfin, la durée totale d'occupation du site est estimée à une période de deux à trois mois. Cependant, à l'heure actuelle, il est difficile de préciser s'il s'agit d'une fréquentation unique ou de séjours répétés au cours d'une même saison, voire à des intervalles plus longs.

## Zusammenfassung

Der vorliegende Band behandelt die Feuerstellen des Magdalénien-Fundplatzes Monruz. Die Ergebnisse stützen sich vornehmlich auf die Analyse der Steine, welche den wesentlichen Bestandteil der Feuerstellenkonstruktion ausmachen. Dementsprechend kommt den Zusammensetzungen der fragmentierten Gesteine eine zentrale Bedeutung zu, da hiermit einerseits die Funktionsweise der Feuerstellen rekonstruiert werden kann, und andererseits die interne Siedlungsdynamik des Fundplatzes nachvollziehbar wird. Das Gewicht des untersuchten Gesteinsmaterials (5379 erfasste Steine und Fragmente) beläuft sich auf fast zwei Tonnen. Nach den Zusammensetzungen der Bruchstücke bleiben noch 2652 Einheiten, also Einzelfragmente oder Fragmentgruppen. Sie verteilen sich auf drei morphologische Klassen: Gerölle, Platten und Blöcke. Die Gerölle dominieren mit 62 % der Einheiten. Es handelt sich hauptsächlich um Gneise, Quartzite und Granite, die aus dem Moränengesschiebe der nahen Umgebung entnommen werden konnten. Mehr als die Hälfte der Einheiten tragen Spuren von Hitzeeinwirkung, die ihre Verwendung in den Feuerstellen belegen.

Insgesamt wurden 43 Strukturen erfasst, die meisten davon anhand von gut definierten Holzkohlekonzentrationen. Es konnten 18 ebenerdige und 18 eingetieft Feuerstellen unterschiedlichen Durchmessers und Tiefe identifiziert werden. Vier Strukturen sind undeutlich abgegrenzt und bleiben daher fraglich und drei weitere werden als Ausräumungen von Feuerstellen gedeutet. Die Untersuchung der einzelnen Strukturen gliedert sich in eine deskriptiv-statische Darstellung, gefolgt von einer dynamischen Interpretation der Steinzusammensetzungen. Durch diese Vorgehensweise kann die Funktionsweise der Feuerstellen rekonstruiert, deren Entwicklung im Laufe der Besiedlung nachvollzogen, und deren zeitliche Stellung innerhalb des Wohnplatzes bestimmt werden.

Der ursprüngliche Aufbau der Feuerstellen kann anhand von mehreren Strukturen ermittelt werden, in denen die Steinpackung bei der Freilegung noch relativ intakt war. Dort liegen die Steine stets über den Holzkohleanhäufungen, was zeigt, dass sie über dem Brennmaterial aufgeschichtet waren. Das Holz besteht zu 99 % aus dünnen Zweigen von Kriechweiden (*Salix*, cf. *S. retusa*). Die Gerölle liegen vornehmlich im Zentrum und im unteren Bereich der Konstruktion, während die Platten sich eher im oberen Bereich und am Rand der Anlagen befinden. Die gut erhaltenen Strukturen zeigen also, dass es sich um teilweise oder vollständig mit Steinen abgedeckte Brennsysteme handelt. Weil bei solchen geschlossenen Anlagen kein Holz während des Brennzyklus nachgelegt werden kann, muss der Steinapparat vor jeder neuen Wiederverwendung vollständig abgebaut und neu errichtet werden. Diese Funktionsweise ermöglicht eine weitaus effizientere Nutzung des dünnen Reisigs als in einem offenen Feuer ohne Steinabdeckung und kann somit als Anpassung an die damaligen Umweltverhältnisse mit dem dort vorhandenen Brennmaterial angesehen werden.

Wie die dynamisch-funktionelle Untersuchung der einzelnen Feuerstellen zeigt, wurden die Steine, die im Laufe ihrer Verwendung in zahlreiche Fragmente zerbrachen,

teilweise wieder verwendet oder aber aus den Anlagen ausgeräumt. Bei einigen Feuerstellen ist es möglich, die Gesamtmenge der Steine, die im Verlauf der mehrfachen Brennzyklen verwendet wurden, abzuschätzen. Die Zusammensetzungen zeigen ebenfalls, dass zahlreiche Steine von aufgegebenen Feuerstellen entfernt wurden, um in anderen Feuerstellen benutzt zu werden. Die sehr unterschiedlich dichten Steinpackungen der Feuerstellen spiegeln demnach aufeinander folgende Abbaustadien der Anlagen wider.

Eine auf den Zusammensetzungen basierende chronologische Abfolge der Feuerstellen wird vorgeschlagen. Von insgesamt 421 zusammengesetzten Einheiten, verbinden 182 mindestens zwei Feuerstellen miteinander. Von etwas weniger als der Hälfte der Verbindungen kann bestimmt werden, in welcher Abfolge die Fragmente im Zuge ihrer Wiederverwendung über die Fundfläche verlagert wurden. Mit Ausnahme von einer Feuerstelle, die zu einem unteren stratigraphischen Horizont gehört, gehören alle Feuerstellen zur gleichen stratigraphischen Einheit, was allerdings nicht bedeutet, dass sie alle absolut gleichzeitig funktionierten. Sechs Besiedlungsphasen, in die sich die einzelnen Feuerstellen einfügen lassen, werden aufgrund der Verteilungsmuster der Steine und der zeitlichen Abfolge der Feuerstellen vorgeschlagen. Diese Abfolge baut auf fünf eingetieften Feuerstellen auf, die sich durch ihre besonders grossen Ausmaße und ihren bedeutenden Steinapparat auszeichnen. Obwohl nacheinander angelegt, funktionierten einige davon abwechslungsweise oder gleichzeitig während mehreren Begehungen. Die Aufeinanderfolge der Phasen von Nutzung und Nicht-Nutzung ist auch im mikromorphologischen Aufbau der Schichtenfolge, speziell der Holzkohleschichten innerhalb der eingetieften Feuerstellen erkennbar.

Die Funktion der Feuerstellen von Monruz stand wohl hauptsächlich in Zusammenhang mit der Nahrungszubereitung. Das mit Steinen abgedeckte Feuer ermöglichte indirektes Kochen der Speisen, wobei das Grillen auf Steinplatten und das Garen in Kochgruben mit erhitzten Steinen die zwei ethnographisch am besten belegten Kochtechniken darstellen. Andere Anwendungen, wie zum Beispiel das Verarbeiten von verschiedenen organischen Rohmaterialien, sind ebenfalls denkbar. Möglicherweise lagen die fünf grossen, eingetieften Feuerstellen jeweils im Zentrum einer Wohneinheit, wogegen dazugehörige, kleinere Feuerstellen im Freien angelegt waren. Wird die geschätzte Funktionsdauer der Feuerstellen addiert, ergibt sich eine Zeitspanne von zwei bis drei Monaten. Beim jetzigen Forschungsstand erscheint es aber eher unwahrscheinlich, dass es sich dabei um einen einzigen, kontinuierlichen Aufenthalt gehandelt hat, sondern vielmehr ist von mehreren Begehungen auszugehen.

*Übersetzung: Denise Leesch*

## Riassunto

Questo volume è dedicato alle strutture di combustione del sito magdaleniano di Monruz. Lo studio si basa essenzialmente sull'analisi di pietre, che formano i principali elementi architettonici dei focolari. L'interpretazione dei rimontaggi delle pietre frammentate ha svolto un ruolo primordiale per capire il funzionamento dei dispositivi di riscaldamento e la dinamica interna della stazione. È stata raccolta poco più di una tonnellata di materiale roccioso (5379 elementi registrati). Dopo il rimontaggio si possono individualizzare 2652 pietre. Quest'ultime si suddividono in tre categorie morfologiche: ciottoli, placche e blocchi. I ciottoli sono dominanti, con il 62% degli individui conteggiati. Si tratta prevalentemente di rocce cristalline (gneiss, quarziti e graniti), le quali sono state possibilmente prelevate nei depositi morenici nelle vicinanze del sito. Più della metà delle pietre comportano delle tracce di combustione, che testimoniano il loro impiego per la costruzione dei focolari.

In totale 43 strutture di combustione sono state identificate. La maggior parte sono definite da depositi ben delimitati di carbone di legno. I criteri morfodimensionali permettono di distinguerne diciotto a forma di piatto e diciotto a forma di conca, di diametro e profondità variabile. Quattro strutture, mal delimitate, restano ipotetiche e tre sono considerate come aree di evacuazione. Ogni struttura è stata studiata mediante un'analisi descrittiva e un'analisi dinamica di rimontaggio. Questo approccio permette di ricostruire il funzionamento delle strutture, la loro evoluzione nel corso dell'occupazione del sito e la loro posizione cronologica nella superficie occupata.

L'architettura iniziale dei dispositivi di riscaldamento è ricostituita partendo da diversi focolari, in cui l'allestimento delle pietre è stato trovato relativamente intatto. In questi casi le pietre si trovano sempre sopra lo strato di carbone; ciò dimostra che esse sono state accomodate dopo il combustibile. Quest'ultimo è composto al 99% da brindelli di salice rampante (*Salix* cf. *S. retusa*). I ciottoli occupano in generale il centro e il fondo delle installazioni, invece le placche sono rinvenute al di sopra o nei bordi delle strutture. La sistemazione, ben conservata, permette di affermare che i focolari hanno funzionato secondo una combustione chiusa o semi-chiusa. Questo tipo di costruzione implica che il dispositivo pietroso veniva smontato completamente prima di qualsiasi nuovo uso. Si tratta di un sistema di combustione particolarmente adattato ad un ambiente naturale nel quale il legname era raro; esso permette, al contrario dei focolari aperti, un miglior sfruttamento calorifico dei brandelli di legno a sezione ridotta.

L'analisi dinamica e funzionale delle strutture mostra, inoltre, che le pietre rotte progressivamente in vari frammenti termici, sono state riutilizzate oppure evacuate nelle vicinanze delle zone di combustione. In alcuni casi è possibile stimare la massa totale delle pietre, che sono state impiegate nello stesso focolare durante cicli successivi di combustione. I rimontaggi attestano ugualmente che numerosi elementi pietrosi sono stati tratti da strutture abbandonate, al fine di essere riutilizzate per comporre altri focolari. Le quantità molto variabili delle pietre, che si trovano

associate agli strati di carbone al momento del loro rinvenimento, rivela diversi stadi di evoluzione dei focolari: alcuni erano rimasti simili al loro stato funzionale, altri traducevano un livello di smantellamento più o meno avanzato.

Una successione cronologica relativa delle strutture di combustione viene proposta. Su un totale di 421 pietre ricostruite, 182 toccano almeno due focolari. Per circa la metà delle connessioni stabilite, il senso dello spostamento delle pietre può essere determinato. Fatta eccezione per un focolare isolato, situato su un orizzonte d'occupazione inferiore, tutte le strutture del livello principale appartengono ad una medesima unità stratigrafica; questo non significa, tuttavia, che esse siano strettamente contemporanee. Difatti l'analisi dei dati spaziali e cronologici ci permette di proporre sei fasi di frequentazione, nelle quali si inseriscono i vari focolari. Questa successione si compone intorno a cinque grandi focolari a conca, che si distinguono per le loro importanti dimensioni e per una gran quantità di pietre associate. Benché costruiti progressivamente, alcuni di essi hanno probabilmente funzionato durante più fasi d'occupazione, in alternanza o simultaneamente. Le fasi di combustione e i periodi di abbandono si riscontrano in ugual modo nel ritmo, studiato a partire dalle sezioni stratigrafiche e dell'analisi micromorfologica, dei depositi di carbone, registrati nel focolare,

L'uso dei focolari di Monruz era presumibilmente legato alla preparazione, in prevalenza, degli alimenti. Il sistema di combustione a copertura litica permetteva una cottura tramite calore indiretto, di cui le tecniche maggiormente osservate in etnografia sono la grigliata e la cottura al vapore. Inoltre altre applicazioni tecniche e domestiche, come la trasformazione o la preparazione di diverse materie, sono prese in considerazione. Ognuno dei cinque grandi focolari a conca attorno ai quali lo spazio occupato sembra organizzarsi, potrebbe corrispondere al centro di un'abitazione, allorché i focolari di dimensioni più piccole potrebbero rappresentare delle strutture annesse, stabilite all'esterno. Per finire, la durata complessiva d'occupazione del sito è stimata a due o tre mesi. Nello stato attuale delle ricerche, sembra più probabile che si tratti di soggiorni ripetuti anziché di una frequentazione unica.

*Traduzione: Aixa Andreetta*

## Summary

The present volume concerns the hearth structures of the Magdalenian site Monruz. The study is primarily based on the analysis of the stones that constitute the principal constructional elements of the hearths. Consequently, the refitting of the fragmented stones plays a vital role in the reconstruction of the functioning of the hearths as well as of the internal dynamics of the site.

Almost two tons of stone material (5379 fragments and entire stones) have been recovered. After the refitting, 2652 stone units (single and refitted pieces) remained. These can be grouped into three morphological categories: cobbles, stone slabs and blocs. The cobbles are the most abundant, comprising 62 % of the stone units. Most of them are crystalline rocks, namely gneiss, quartzite and granite, which could be collected at the nearby moraines. More than half of all stones bear signs of heat alteration, which indicates they were used for the construction of the hearths.

A total of 43 combustion structures have been recorded. The majority of these could be identified due to clearly delimited charcoal patches. Two types of hearths could be distinguished, first built on flat surfaces and the second installed in bowl-shaped pits or depressions. There were 18 flat hearths as well as 18 bowl-shaped hearths, with a relatively large dimensional variability. In addition, four poorly delimited structures remain hypothetical, and three others are interpreted as secondary dumps. The analysis of each structure includes a static description followed by a dynamic interpretation of the stone refitting links. With this approach it is possible to reconstruct the original architecture of the hearths and thereby their mode of functioning, and to establish the dynamic of the transformation of the hearths and thereby their position in the chronology of the site.

The original architecture of the hearths was reconstructed on the basis of several combustion structures that were unearthed relatively intact, i.e., the stone material had not been removed after the last burning cycle. In all these cases, the stones were found on top of the charcoal deposits, indicating that they had been placed onto the firewood. This consisted of 99% of the brushwood of a dwarf willow (*Salix* cf. *S. retusa*). The cobbles were usually situated in the centre and the lower parts of the fireplaces, whereas the stone slabs were mostly found at the top and the outer border. These well preserved hearths thus confirm that they functioned as covered or half-covered combustion systems. This mode of functioning implies, however, that for each new burning cycle the stone material had to be completely removed. Nonetheless, this type of hearth exploits the energy of the brushwood more efficiently than an open fire would, which seems to be a significant adaptation to an environment with scarce and brushwood-type burning material.

The dynamic and functional analysis of the hearths shows furthermore that the stones that broke up progressively due to the heat were either moved to the periphery of the hearths or were reused. In some cases it is possible to estimate the total mass of stones that were used in one single hearth during successive combustion cycles. The refits show also that numerous stone elements were taken from abandoned hearths in order to be reused for the construction

of other combustion structures. For this reason the amount of stone material associated with the different charcoal patches can vary considerably and is, therefore, a reflection of the degree of their dismantlement.

A relative chronology of the hearths is proposed based on a total of 421 reassembled stones, of which 182 have connections to at least two hearths. For almost half of these connections the direction could be established, i.e. in which sequence the fragments originated and were spread over the surface. Apart from one hearth from a lower occupation horizon, all hearths belong to the same stratigraphic unit. This does not imply, however, that they are strictly contemporaneous. In fact, the spatial and chronological data indicate six different occupation phases. This succession is based on five large bowl-shaped hearths that stand out because of their large dimensions as well as the amount of stone material associated with them. Although they were built successively, certain of them had probably been used during several occupations, either simultaneously or alternately. The phases of utilisation and of abandonment are also reflected in the stratigraphy and micromorphology of the charcoal layers of the bowl-shaped hearths.

The prime function of the hearths of Monruz is presumably linked to food preparation. The described combustion system with the stone cover allows indirect cooking. The roasting on stone slabs and the cooking in pits with heated stones are the two methods most frequently documented in ethnographic accounts. Other technical or domestic applications, like the preparation or transformation of other organic raw materials are conceivable as well. The five large bowl-shaped hearths could well have been installed inside a habitation structure, with some additional smaller fireplaces outside of it. When totalling the assumed time of presence of all occupations, two to three months appears to be a reasonable estimate. However, to our current knowledge, it seems improbable that it should have been one single occupation, but rather one has to envision that the site had been revisited several times.

*Translation: Werner Müller*