

| | |
|---------------------|--|
| Zeitschrift: | Cahiers d'archéologie romande |
| Herausgeber: | Bibliothèque Historique Vaudoise |
| Band: | 188 (2022) |
| | |
| Artikel: | Mormont III : archéo-anthropologie du Mormont : (Eclépens et la Sarraz, Canton de Vaud) : fouilles 2006-2011 |
| Autor: | Moinat, Patrick / Perréard Lopreno, Geneviève / Brunetti, Caroline |
| Kapitel: | 10: Traitement thérmique des corps de la fosse 422 |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-1068404 |

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

TROISIÈME PARTIE : ÉTUDES SPÉCIALISÉES ET SYNTHÈSE

10. TRAITEMENT THERMIQUE DES CORPS DE LA FOSSE 422

“For a phenomenon that has been a part of the human experience for so long, fire is still misunderstood by most who experience it.”
J. D. Dehaan, 2008

La description des corps brûlés du niveau inférieur de la fosse 422 fait état d'une situation assez peu évidente (voir **fig. 64**, p. 100). Les stigmates laissés par le feu et les nombreuses connexions anatomiques des parties non brûlées des trois corps donnent des indications ambiguës, entre l'incinération partielle mal maîtrisée ou stoppée et une forme de «cuisson» trop poussée. Nous tenterons de préciser les conditions de combustion des corps.

En première analyse, nous avons privilégié les critères archéologiques ou anthropologiques, en nous basant sur les températures de crémation et sur l'observation des connexions anatomiques, sans tenir compte des acquis de la médecine légale. L'anthropologue se focalise généralement sur les questions de taphonomie (coloration des os, température de crémation) ou sur les questions relatives à la démographie telles que la détermination du sexe et de l'âge au décès¹³². Partant du principe que l'os était finalement très peu touché par le feu et qu'il n'avait certainement pas dépassé la température de 300 à 350 °C, nous avons envisagé qu'il ne s'agissait pas d'une incinération des corps, mais d'une cuisson. La consultation de quelques ouvrages relatifs à la combustion de corps humains dans des contextes récents, accidentels ou criminels, dont l'analyse n'a pas été confiée à des anthropologues, mais à des légistes, apporte un autre éclairage et explique en partie les observations archéologiques. Le recours à des critères provenant des deux disciplines, archéologie funéraire et médecine

légale, permet finalement de mieux comprendre les conditions dans lesquelles ces corps ont été brûlés.

Les études en médecine légale se sont d'abord appuyées sur des études archéologiques pour ensuite développer une recherche propre, plus en rapport avec l'état de conservation des corps brûlés et étudiés «frais», plutôt qu'après une période longue d'enfouissement dans le sol¹³³. Elle intègre une réflexion sur les tissus mous, mais prend également en compte les atteintes thermiques sur les os.

Comme le relève justement J. D. Dehaan, beaucoup d'anthropologues travaillent à la détermination et à l'étude des restes brûlés, mais bien peu maîtrisent les mécanismes de propagation d'une flamme et la façon dont un corps est détruit par le feu¹³⁴. Qu'il s'agisse d'une combustion spontanée ou d'un feu englobant violent, la réaction du corps sera très différente et ne se marquera pas de la même façon sur les os. Une combustion lente et de faible intensité a de fortes chances de consumer complètement un tronc humain et de laisser les membres, alors qu'un feu englobant aboutira à l'image inverse¹³⁵. Une méconnaissance de ces mécanismes peut aboutir à des interprétations erronées des conditions dans lesquels les corps ont subi l'assaut des flammes. Il est donc important dans le contexte du Mormont d'avoir à l'esprit les méthodes de l'anthropologie classique, mais également celles qui découlent de la médecine légale.

¹³² Mayne Correia 1997.

¹³³ Symes et al. 2008.

¹³⁴ Dehaan 2008.

¹³⁵ Christensen 2002; Symes et al. 2008.

10.1. DESCRIPTION DES OS BRÛLÉS

D'une manière générale, les os de la fosse 422 sont peu brûlés. S. A. Symes et collaborateurs montrent l'évolution d'un fémur brûlé avec une gradation nette entre l'os calciné (blanc), l'os noir et la zone encore recouverte de chairs¹³⁶. Ce n'est en aucun cas l'image que donnent les corps du Mormont. Il n'y a pas la même intensité de feu, l'os n'est pas noir dans la tranche et nous n'avons retrouvé aucun reste calciné, ni dans le remplissage de la fosse, ni attenant aux os en place. Les os sont noircis et brunis en surface, sur une épaisseur d'os compact de l'ordre d'un demi-millimètre au maximum.

Le problème de l'absence totale d'os calciné ne peut s'expliquer que par deux hypothèses :

- le transport des corps depuis le lieu de crémation jusque dans la fosse, ce qui est de toute façon une évidence et qui expliquerait l'absence d'os calciné;
- l'absence d'une combustion complète, le processus s'arrêtant à la carbonisation des os, mais dans ce cas on est bien en peine d'expliquer l'absence des membres ou la section des côtes gauches d'un des deux corps.

Lorsqu'on parle d'os calciné dans le texte ci-dessous, il s'agit d'os gris à blanc comparable à ce qui se trouve en général dans une urne funéraire et qui a été incinéré à haute

température. L'os carbonisé correspond à un os noir, dans lequel la matière organique n'a pas totalement disparu.

10.1.1. LOT EMT08-422H70

Le corps 70 est celui d'un jeune adulte incomplet de sexe probablement masculin (fig. 173). L'observation du coxal gauche lors de la fouille permet d'avancer ce diagnostic, mais il a été impossible de conserver le coxal et de réaliser une analyse fiable après le lavage.

Humérus gauche EMT08-422H70.56

La partie distale de l'humérus est très mal conservée et ne présente pas de trace de feu. On a pourtant l'élargissement distal de la diaphyse, le départ des épicondyles latéral et médial et le haut de la cavité olécranienne. Un fragment disjoint, appartenant à l'extrémité de l'un des épicondyles, présente une surface noircie de faible extension.

Sur le fût de la diaphyse, il n'y a pas d'os noir, simplement une grande surface en écharpe (fig. 174). Elle part de l'arête distolatérale et remonte en formant un S sur le bord antérolatéral.

Il n'y a pas d'os carbonisé, juste de l'os brun, sur une épaisseur inférieure au millimètre et toujours inférieure à l'épaisseur de la partie compacte de l'os.

La localisation de cette trace brune par rapport au schéma de S. A. Symes *et al.* indique bien que c'est une

136 Symes *et al.* 2008, fig. 2.1, p.23.

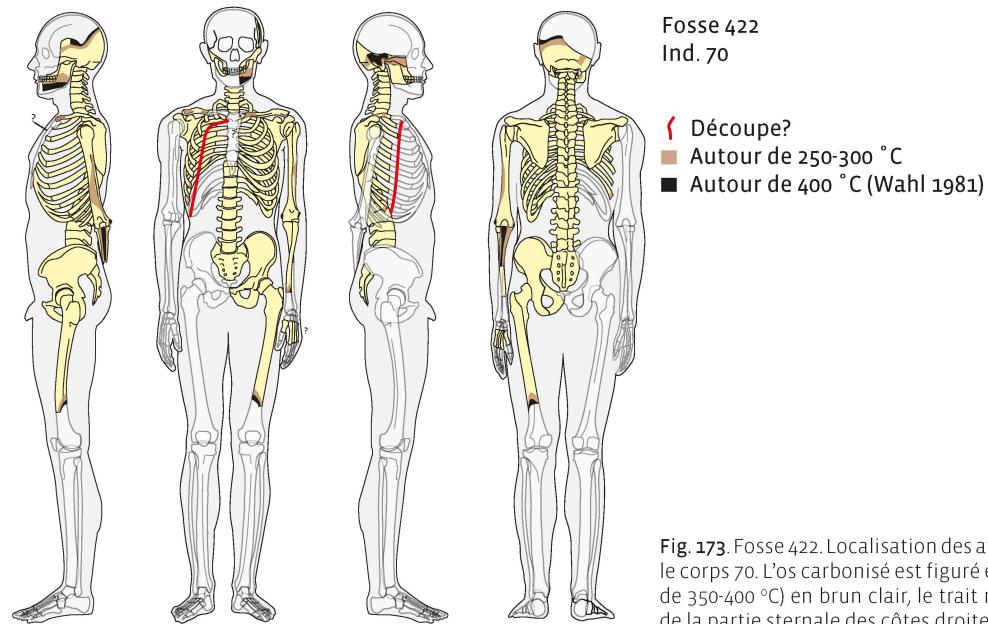


Fig. 173. Fosse 422. Localisation des atteintes thermiques sur le corps 70. L'os carbonisé est figuré en noir, l'os brun (moins de 350-400 °C) en brun clair, le trait rouge signale l'absence de la partie sternale des côtes droites lors de la fouille.



Fig. 174. Fosse 422. Détail de l'atteinte thermique située sur la face antérolatérale de l'humérus gauche du corps 70. La forme en S allongé ne présente pas de trace de carbonisation, seulement de l'os brun.



Fig. 175. Fosse 422. Radius gauche du corps 70. L'extrémité distale est cassée et l'atteinte thermique se compose d'une faible partie carbonisée à l'extrémité de la diaphyse suivie d'une auréole brune remontant le long de la face postéromédiale.

zone «*first to burn*» (qui brûle en premier). Elle est atypique, parce qu'elle ne se raccorde pas à l'épaule, ce qui est le cas dans ce modèle.

Radius gauche EMT08-422H70.58

Le radius est cassé au tiers distal de la diaphyse, zone qui correspond à une fracture thermique lorsque le poignet est détruit par les flammes. Il est coloré en brun depuis ce point jusqu'à la moitié, voire le tiers proximal de la diaphyse (fig. 175).

Les traces brunes se situent sur la face postéromédiale et il n'y a rien en face antérieure, même au niveau de la fracture. L'os est très légèrement noirci à l'extrémité distolatérale. On voit donc que le feu n'a pas pris sur l'ensemble du pourtour de la diaphyse, mais uniquement sur la face postérolatérale.

La cassure est très mal conservée et on ne peut pas décrire l'état de la zone de fracture réduite en très petits fragments (non remontés). Le constat est plutôt en faveur d'une fracture «naturelle» par le feu, car l'extrémité de la diaphyse présente un aspect d'os plutôt sec, avec des cassures longitudinales et un effet de fractures en allumette vraisemblablement lié à la déshydratation de l'os sous l'effet de la chaleur³³⁷.

La coloration en brun reste très superficielle, avec des éclats montrant de l'os non brûlé sous l'os brun. Il n'y a qu'au niveau de la cassure que l'os est brun noir à l'extérieur et à l'intérieur de la diaphyse, indiquant que le feu a pu se propager dans la diaphyse, soit sur un os fracturé avant ou, plus vraisemblablement, pendant le processus de combustion (cassure thermique transversale à la diaphyse, puis feu).

L'étendue de la zone brune est plus importante que sur notre modèle de référence³³⁸. Il s'agit d'une cassure précoce à la partie distale de la diaphyse (liée à la combustion du poignet et de la main) plutôt qu'à une cassure tardive de milieu de diaphyse.

Ulna gauche EMT08-422H70.57

Cette pièce est très mal conservée. Elle présente les atteintes les plus marquées avec de l'os brun et surtout de l'os carbonisé sur tout le tiers proximal de la face postérieure (fig. 176). L'atteinte thermique dans l'épaisseur de l'os reste très superficielle et n'attaque pas vraiment l'os compact, ni la partie interne de la diaphyse.

L'extension des traces brunes vers l'extrémité distale, le long de la face postérieure de l'os, est importante: elle atteint le milieu de la diaphyse. La surface

³³⁷ Symes et al. 2008, p.23 et 42.

³³⁸ Symes et al. 2008, pl. 2 et 3.



Fig. 176. Fosse 422. Position du membre supérieur gauche du corps 70. Au premier plan, on distingue deux diaphyses de métacarpiens et trois phalanges en succession anatomique. Détail des atteintes thermiques sur l'ulna gauche. Le fragment à gauche est en vue latérale et celui de droite en vue postérieure.

touchée est beaucoup plus étendue que dans le modèle de S. A. Symes *et al.* L'observation des photos de fouille confirme cette extension des traces vers la partie distale. C'est pratiquement l'ensemble de la face postérieure de l'ulna qui est touchée, avec des traces également à la partie distale de la diaphyse. Ceci constitue donc une autre anomalie, à savoir des zones d'os normalement recouvertes de chairs pendant un temps assez long qui sont cependant ici déjà touchées par le feu.

MTC et phalanges proximales gauches EMTo8-422H70.28
 Il n'y a aucune trace de feu sur ces diaphyses ou ces fragments de diaphyses; deux d'entre elles sont assez bien conservées. L'absence de brûlure sur la face dorsale de la main est une anomalie évidente par rapport au schéma de S. A. Symes *et al.*, qui en fait une zone «*first to burn*» et qui décrit avec beaucoup de détail le mécanisme de flexion de la main qui amène les doigts contre la paume sous l'effet du feu et de la rétraction des tissus mous, ce qui protège les doigts, mais expose les métacarpiens qui sont systématiquement brûlés. Ce mécanisme ne semble pas avoir affecté la main ou les restes de main conservés au Mormont. On a dans ce cas une véritable anomalie par rapport au schéma classique de carbonisation des corps.

Clavicule droite EMTo8-422H70.126

Très petit fragment latéral de clavicule avec une trace brune discrète sur les faces supérieure et antérieure. C'est à nouveau une zone réputée pour brûler en premier. L'intensité du feu est faible (os brun uniquement), mais l'extension en surface est importante.

Clavicule gauche EMTo8-422H70.90

Trace brune de faible amplitude à l'extrémité sternale et sur la face antérieure. L'intensité thermique est faible, mais l'extension en surface est importante. Il n'y a pas de trace à l'extrémité acromiale de la clavicule, ce qui est en accord avec les observations sur l'humérus gauche et qui confirme la faible intensité du feu au niveau de l'épaule gauche.

Fémur gauche EMTo8-422H70.26

Le fémur gauche ne présente pas de signature thermique à la partie proximale de la diaphyse, ce qui devrait être le cas, mais uniquement une trace en milieu de diaphyse et au niveau de la cassure. La fracture n'est malheureusement plus observable (très mal conservée).



Fig. 177. Fosse 422. Fémur gauche du corps 70 en vue médiale et détail de l'atteinte thermique à la partie distale. Cette dernière se prolongeait sur environ 2 cm par une trace carbonisée qui n'atteignait pas la face latérale. La forme générale de la cassure n'est malheureusement plus analysable.

On peut observer un passage net entre os carbonisé (noir), os brun, puis os non brûlé, touchant les faces antérieure et mésiopostérieure (fig. 177). Il n'y a pas d'atteinte sur la face latérale.

L'amplitude du feu a l'air assez faible, sans atteinte importante de la corticale, mais avec une propagation sur les faces corticale et médullaire de la diaphyse (combustion d'un os déjà cassé).

Cet os présente certaines contradictions avec le modèle de S. A. Symes *et al.* : il n'y a pas d'atteinte proximale alors que c'est une zone qui devrait brûler en premier. À l'inverse, il y a une brûlure au milieu ou au tiers distal de la diaphyse alors que c'est une zone très protégée par la musculature, tout au moins avant la rétraction des chairs.

Gril costal droit EMT08-422H70

À la fouille, le gril costal droit est apparu incomplet (fig. 178). Les neuf premières côtes sont présentes, mais les trois dernières sont absentes. De plus, toutes les côtes droites sont incomplètes, la moitié sternale manque. Dans un premier temps, nous avons pensé qu'il s'agissait d'un problème de fouille ou de conservation, mais l'observation attentive de l'extrémité conservée des côtes 7 à 9 montre qu'elles ont également été touchées par le feu. Les trois atteintes thermiques sont de faible amplitude, il n'y a pas d'os carbonisé, uniquement des traces brunes.

Après prélèvement de l'ensemble du gril costal, la fouille en laboratoire n'a pas permis de mettre en évidence d'autres traces de feu. Par contre, les côtes

sont incomplètes et on peut tracer un arc de cercle partant de l'extrémité sternale de la première côte pour se terminer au niveau des traces de feu des trois dernières côtes. La position des côtes à la fouille montre que le corps a été déposé dans la fosse dans cet état. On constate que le gril costal droit incomplet était en position d'équilibre et en situation anatomique, il ne s'est pas affaissé. À gauche, le gril costal est complet et s'est mis à plat selon le processus habituel de décomposition avec le basculement de l'extrémité sternale des côtes vers le bas.

On en déduit que l'absence d'une partie des côtes droites n'est pas le fait d'une conservation différentielle, mais bien d'une absence avant le dépôt du corps. On constate aussi que les côtes touchées par le feu sont comparables aux observations de la médecine légale. L'anomalie vient essentiellement du fait que le gril costal gauche n'est pas touché par le feu. Il est difficile d'admettre qu'un feu se limite strictement à la partie droite du thorax, évite le côté gauche, mais marque fortement les membres de ce même côté.

L'hypothèse d'une découpe de la cage thoracique avant passage sur le feu ne peut plus être démontrée. La recherche de traces n'est plus possible du fait de la très mauvaise conservation des os, mais les traces de feu semblent indiquer qu'il y a d'abord eu une découpe puis un passage sur le feu ou que le feu n'a atteint que la moitié droite du thorax et participé à la destruction progressive des côtes. L'absence du membre inférieur droit, du coxal et de l'extrémité des côtes donne une certaine unité anatomique au phénomène.



Fig. 178. Fosse 422. Vue du gril costal droit du corps 70 en cours de fouille. On distingue la scapula et les côtes de rang 4 à 9, les autres sont dissimulées sous la scapula. Les atteintes thermiques très discrètes sont visibles sur les trois dernières côtes.

Crâne EMT08-422H70.15

Le crâne est représenté par un ensemble constitué de l'écailla occipitale, d'une partie du temporal gauche, de la base avec des fragments de maxillaire en connexion stricte avec la mandibule. La face et la voûte crânienne sont absentes et n'ont pas été retrouvées dans la fosse, témoignant du transport des corps entre le lieu de crémation et le dépôt final. Il n'y a pas de fracture thermique observable sur les portions conservées du crâne.

L'intensité des noirs et des bruns montre que le crâne est la pièce qui a le plus chauffé. Les traces de feu sont en accord avec le modèle de S. A. Symes *et al.* sur le côté gauche, avec une zone temporaire protégée du feu par la musculature. À droite, le feu a été beaucoup plus intense, puisque le temporal est presque entièrement carbonisé.

Il n'y a pas eu d'atteinte thermique sur l'occipital, avec une suture lambdoïde intacte à gauche. Le fragment de pariétal gauche restant est la pièce la plus touchée, notamment dans la tranche de l'os.

Mandibule EMT08-422H70.15

Les traces de feu ont la même situation que sur le modèle de S. A. Symes *et al.* avec une importante attaque de la partie postéro-inférieure (fig. 179). Comme sur le crâne, on observe ici de l'os noir également dans la tranche de

l'os. Sur la face interne, la mandibule porte également quelques légères traces d'os brun.

Les dents ont subi le chaud par les racines, ce qui est conforme avec les brûlures observées sur le corps de la mandibule. Par contre les couronnes sont intactes.

Pour la mandibule, la situation observée est conforme au modèle de combustion avec une intensité un peu plus forte des signatures thermiques.

10.1.2. LOT EMT08-422H71

Le lot 71 correspond à un enfant non brûlé, dont il ne reste que le crâne très fragmenté, la mandibule et une diaphyse de fémur. Les autres ossements n'ont pas pu être conservés. Après plusieurs observations concluant à l'absence de traces de feu, on s'est intéressé à la mandibule qui présente sur la face inférieure du corps une trace brune de faible amplitude. Cette auréole brunâtre correspond peut-être à une trace de feu, mais en l'absence de certitude, nous ne l'avons finalement pas prise en considération. Aucun autre constat ne permet de confirmer le passage sur un bûcher de cet enfant, dont la position ne révèle pas non plus une attitude particulière. L'absence des mains et des pieds peut être mise sur le compte de la mauvaise conservation des os non brûlés.



Fig. 179. Fosse 422. Fragments de mandibule du corps 70. Les atteintes thermiques sont localisées à la face inférieure de la mandibule, l'os noir est très fragmenté. Les racines des deux premières molaires sont également touchées. La mandibule était en connexion stricte sous le crâne.

10.1.3. LOT EMT08-422H72

Le corps 72 est celui d'un adulte de sexe indéterminé, mature ou âgé d'après l'usure dentaire (fig. 180).

Humérus droit EMT08-422H72.110

Fragment d'humérus difficile à orienter sur des bases anatomiques. D'après le relevé, la partie brûlée se trouvait orientée vers le bas (distal). Il n'y a pas de connexion avec l'épaule (proximal non conservé).

La partie brûlée forme une section en diagonale en travers de la diaphyse. L'os est brun sur presque tout le pourtour (au moins les 2/3). La tranche est brunie dans l'épaisseur de l'os compact. La fracture n'est pas étudiée, car elle est très érodée. Une toute petite surface d'os noir est conservée à l'extrémité cassée.

Clavicule droite EMT08-422H72.86

Fragment sternal de clavicule droite, l'épiphyse manque. Elle porte une atteinte thermique brune de très faible intensité (atteinte très superficielle de l'os). La trace occupe les faces antérieure et supérieure.

Scapula droite EMT08-422H72.83

Seul le départ de l'acromion est conservé. Il est marqué par une trace brune sur toute l'épaisseur de l'os compact qui se termine par une très petite surface carbonisée, légèrement noircie, à l'extrémité acromiale du fragment.

Humérus gauche EMT08-422H72.71

L'humérus est mal conservé, les extrémités proximale et distale manquent. Les traces de feu touchent uniquement l'extrémité postérodistale, l'amplitude est assez forte puisque l'os brun pénètre toute l'épaisseur de l'os compact. Par contre, la zone touchée est de faible extension. Il n'y a pas d'os carbonisé.

On a une absence complète de trace de feu sur l'épaule gauche, ce qui ne devrait pas être le cas en comparaison avec le modèle de S. A. Symes *et al.*

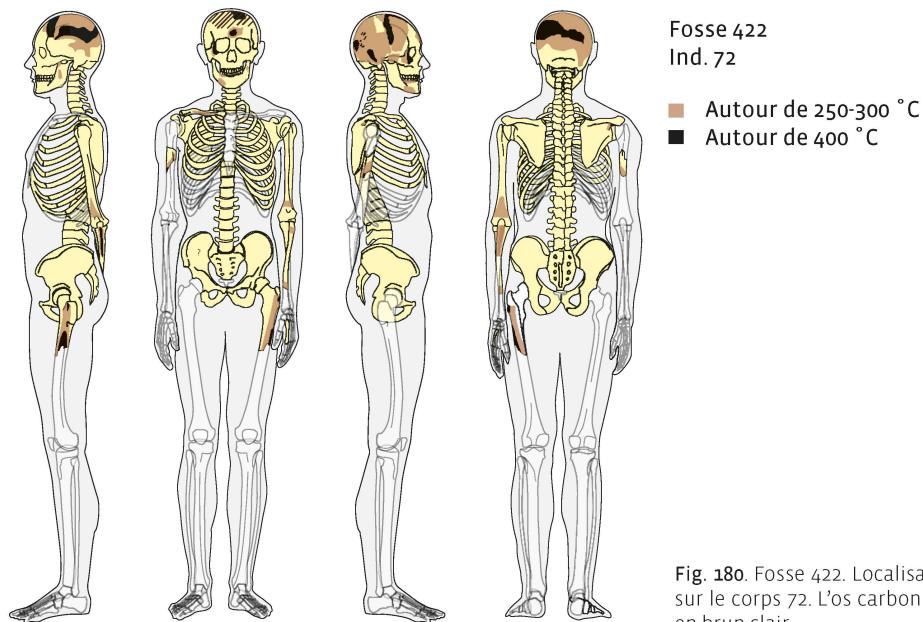
Ulna gauche EMT08-422H72.72

Cet os est très mal conservé, il ne reste que la crête postérieure de l'ulna. Elle présente des traces de brûlure de couleur brune. Un sachet d'esquilles contient également quelques fragments d'os noir. La zone carbonisée est de très faible amplitude et ne touche que la surface corticale.

Radius gauche EMT08-422H72.73

La diaphyse du radius est pratiquement complète avec l'extrémité distale brûlée sur 1 cm environ. Un sachet contient des esquilles et un fragment proximal indiquant une légère combustion (os brun).

À l'extrémité distale, l'os est brun dans la tranche de l'os compact. La face antérieure est plus atteinte que la face postérieure. Au contact entre l'os brun et l'os non brûlé, de nombreuses fissures longitudinales en allumette indiquent une dessiccation de l'os liée à la chaleur.



Fosse 422
Ind. 72

- Autour de 250-300 °C
- Autour de 400 °C

Fig. 180. Fosse 422. Localisation des atteintes thermiques sur le corps 72. L'os carbonisé est figuré en noir, l'os brun en brun clair.



Fig. 181. Fosse 422. Mandibule et calotte du crâne 72. Vues supérieure et latérale droite. Cette dernière est particulièrement touchée par le feu. On distingue une zone rectangulaire centrale préservée de la chaleur. Malgré les masses musculaires situées à la base du crâne et sur la mandibule, l'os est presque complètement brun.

La cassure du radius a pu être observée sur une zone ne dépassant pas 5 à 7 mm. C'est une cassure franche, probablement liée au feu.

Métacarpiens non brûlés EMT08-422H72.92

Ces deux diaphyses de métacarpiens étaient isolées sous une mandibule de bœuf. Leur appartenance à cet individu n'est pas assurée. Elles ne portaient aucune trace de feu, ce qui est une surprise par rapport au modèle de combustion d'un corps.

Crâne EMT08-422H72.17

D'une manière générale, ce crâne est plutôt brun que carbonisé. Ceci pour les parties remontées, car la face et surtout le frontal ont subi beaucoup de dégâts. Contrairement aux cas d'accident avec combustion dans une voiture, les traces noires ne suivent pas des lignes de fractures ou les sutures endocranienne. On peut restituer une série de «points chauds» où l'attaque thermique a été la plus forte:

- à la partie supérolatérale gauche du frontal;
- sur le pariétal gauche au niveau de la bosse pariétale;
- à la jonction entre les sutures sagittale et lambdoïde.

Un rectangle blanc se situe sur le pariétal droit. Contrairement à ce que peuvent laisser penser les descriptions de S. A. Symes *et al.*, c'est bien une zone protégée (non brûlée) plutôt qu'une zone incinérée avec os calciné blanc (fig. 181).

Le temporal gauche apparaît comme la zone la plus altérée, les traces brunes traversent toute l'épaisseur du crâne et sont visibles en face endocranienne.



Le pariétal droit et le temporal sont uniformément chauffés (os brun), même dans des zones normalement protégées par de la chair (masséter, zygomatique), ce qui constitue une anomalie de la combustion ou une atteinte de forte intensité.

Les dents maxillaires ne sont pas touchées par des atteintes thermiques, ce qui montre que la partie basse de la face a sans doute été protégée du feu. La mandibule est très légèrement brunie au niveau latéral du corps mandibulaire à droite ainsi que la face vestibulaire droite. Les dents mandibulaires ne sont pas altérées par le feu.

10.2. ANALYSE DES CORPS BRÛLÉS DU MORMONT

La description des os a comparé systématiquement les corps de la fosse 422 à des exemples de corps observés dans des incendies, comme des feux de voitures ou de locaux, et tirés d'observations en médecine légale. Il n'est pas inutile dans ce cadre de faire un rapide tour de la littérature et de préciser certaines observations concernant la combustion des corps pour les mettre en parallèle avec ce que l'on sait du Mormont.

10.2.1. COMBUSTIBLES ET CONDITIONS NÉCESSAIRES À LA CRÉMATION

Dans un article consacré à la définition des principes de base de la combustion des corps en présence de feu, J. D. Dehaan définit les principaux facteurs qui

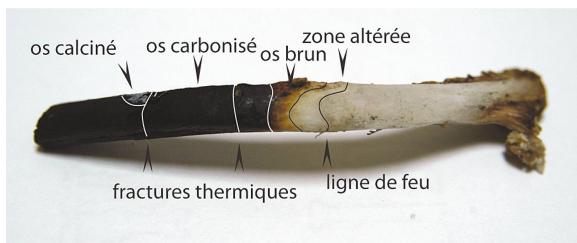


Fig. 182. Fragment de côte d'agneau passé sur un gril. On distingue les différentes zones d'altération obtenue après une cuisson qui n'a pas excédé une quinzaine de minutes. Cette expérience illustre l'effet de mèche: la graisse d'agneau s'est enflammée spontanément en coulant le long de l'os et l'augmentation de température a permis à l'os de s'enflammer à son tour. L'expérience a été stoppée juste après l'apparition d'une petite zone calcinée, mais les conditions stables de température du gril auraient sans doute permis de calciner une grande partie de cet os (voir le paragraphe sur la coloration pour avoir une définition des différentes zones).

influencent la destruction par le feu. Deux aspects sont à retenir par rapport à nos découvertes¹³⁹. Le premier point concerne les questions théoriques de la crémation qui veut que la combustion d'un corps humain soit un phénomène multifactoriel complexe, difficilement maîtrisable sur des bases strictement archéologiques. L'os, les tissus mous, l'eau et le sang contenu dans le corps forment un ensemble complexe qui réagit de façon particulière, tantôt comme un combustible liquide, la graisse, tantôt comme un combustible solide, l'os.

Le second point important est ce qu'on pourrait appeler «l'effet de mèche» qui décrit précisément le phénomène de combustion des graisses au contact de l'os, phénomène qui conduit à une carbonisation (os noir), voire à une calcination complète de l'os (os blanc) en cas de feu de durée prolongée. La graisse animale a une température d'autocombustion de 350°C, mais les vapeurs de cette même graisse s'enflamment à partir de 250°C dans des conditions favorables. En fait, le mécanisme est très comparable à la façon dont brûle une bougie: une graisse animale doit d'abord être liquéfiée pour pouvoir se vaporiser et brûler. Ce processus demande un combustible, de la chaleur et une mèche. La graisse va fondre sous l'effet de la chaleur et se vaporiser, passant de l'état liquide à l'état gazeux. Une mèche, décrite comme un support solide et poreux, va favoriser la vaporisation du liquide et permettre d'enflammer la graisse.

Nous avons réalisé cette expérience sur un simple gril de jardin pour constater que ce phénomène permet

d'obtenir des os carbonisés, voire totalement calcinés si on laisse le processus se poursuivre pendant quelques minutes seulement (fig. 182). Dans ce cas précis, l'os fait office de mèche et permet d'enflammer les graisses qui s'écoulent le long de sa surface à des températures assez basses. L'élévation de température dessèche et réduit la structure de l'os qui devient un combustible solide et on assiste dès lors à la pyrolyse de la matière osseuse. Ce mécanisme ne nécessite pas de feu exceptionnel et se poursuivra tant que la chaleur ou l'énergie nécessaire à casser les molécules du combustible solide seront présentes. La graisse joue un rôle de catalyseur dans cette réaction, sa combustion permet d'obtenir une élévation substantielle de la température à la surface de l'os.

Enfin, l'article de J. D. Dehaan montre que la température n'est pas le seul facteur important pour obtenir la combustion plus ou moins complète d'un corps, mais que c'est un phénomène multifactoriel dans lequel la taille du feu a son importance et que d'autres facteurs sont prépondérants, comme l'exposition du corps par rapport à la source de chaleur, la durée de l'exposition ou encore l'état des os, frais ou secs. Ces deux derniers points ne sont malheureusement pas développés et ils semblent plus difficiles à évaluer. Une expérience menée dans des conditions de laboratoire tend à montrer que la durée d'exposition à la chaleur, bien que significative, a finalement une assez faible influence sur la couleur de l'os. Des os chauffés pendant plusieurs heures ne changent pas de couleur en fonction du temps d'exposition, mais bien de l'élévation de la température¹⁴⁰.

10.2.2. COMBUSTION DES CORPS ET SIGNATURES THERMIQUES

Malheureusement les expériences précédentes restent très lacunaires: elles expliquent le phénomène pris isolément «os par os», mais il reste à savoir si ce raisonnement s'applique effectivement à un corps entier. En d'autres termes, la multiplication des traces de feu sur un corps humain ne nécessite-t-elle pas une source de chaleur plus importante pour être capable de le réduire à l'état de tronc et faire disparaître tout ou partie des membres? Pour répondre à cette question, nous nous sommes tourné vers les résultats d'enquêtes concernant des cas de morts dans des incendies.

139 Dehaan 2008.

140 Walker *et al.* 2008.

Indépendamment des études de cas, plusieurs auteurs se sont intéressés à la combustion plus ou moins complète des corps. Nous retiendrons ici quatre travaux qui sont intéressants dans notre cadre¹⁴¹.

Dans un article consacré à la destruction thermique de restes humains dans un cadre médico-légal, S. A. Symes *et al.* proposent une recherche sur les «signatures thermiques» de la destruction par le feu. Il s'agit pour le médecin légiste de définir un modèle de crémation des corps humains pour distinguer une crémation «normale» d'une mort traumatique criminelle cachée par un incendie postérieur au décès.

Cette étude décrit précisément quatre cas de corps brûlés par un feu enveloppant. L'objectif est de définir ce qu'est la combustion «normale» d'un corps et de mettre en évidence des «signatures thermiques» susceptibles de nous renseigner sur les caractéristiques du feu et la façon dont le corps a été détruit. Trois domaines peuvent nous aider à mieux comprendre la destruction thermique :

- la position du corps et la protection des os par les tissus mous;
- le changement de couleur des os altérés thermiquement;
- la biomécanique des fractures osseuses.

Tous ces aspects permettront de comparer les corps de la fosse 422 du Mormont avec des corps brûlés dans des conditions accidentelles. Notre objectif est de tenter de définir si nos trois corps ont été simplement incinérés au cours d'une cérémonie funéraire ou s'il s'agit d'une autre forme de traitement thermique.

Pour en revenir à l'article de S. A. Symes et collaborateurs, les auteurs commencent par constater que l'anthropologie et la médecine légale ont souvent pris des chemins parallèles sans jamais se rejoindre. Des études de cas faites par un spécialiste de l'une ou de l'autre discipline ont généralement abouti à des erreurs par la simple méconnaissance des domaines traités par l'autre spécialité. Les premières observations des corps brûlés de la fosse 422 du Mormont n'ont d'ailleurs pas dérogé à ce principe qui a vu l'application stricte de critères «anthropologiques» et «archéologiques» à une analyse qui avait tout à gagner dans une approche pluridisciplinaire, associant des observations tirées de la médecine légale aux critères archéologiques habituels¹⁴². Ainsi des membres incomplets et brûlés aux extrémités ne sont-ils pas forcément le reflet d'une séquence en deux temps comportant la section du membre, puis le passage au

feu. C'est un raisonnement strictement archéologique qui ne tient pas compte de la dynamique du feu et de l'existence des fractures thermiques liées à la combustion des membres.

10.2.2.1. POSITION DU CORPS ET VISION DE TERRAIN

Un des premiers points est de définir la réponse de l'os et celle d'un corps muni de ses chairs à une exposition au feu. Elle se traduit par la mise en évidence d'une position dite «du boxeur», ou position pugilistique, qui s'explique par la rétraction naturelle des fibres musculaires à la chaleur et qui se traduit par une position finale des jambes en légère flexion, alors que les coudes sont franchement repliés et que les mains et les poignets ont également une tendance à se refermer en protégeant la paume (fig. 183). Les scapulas sont aussi animées d'un mouvement d'abduction qui les rapproche de la colonne vertébrale. En fonction de cette position très particulière, les auteurs proposent un schéma des zones corporelles qui sont touchées de façon rapide par le feu. Les mains, les coudes, les genoux, les épaules, les chevilles et le sommet du crâne vont souffrir plus rapidement de l'exposition au feu. Ce sont des zones qui cumulent les désavantages d'une faible protection tissulaire associée à une position en saillie naturelle ou induite par les mouvements de flexion à la chaleur. À l'inverse, les os protégés par des masses musculaires importantes ne seront pas touchés tout de suite ou éviteront la destruction par le feu¹⁴³.

Si les corps de la fosse 422 sont les restes d'une incinération mal conduite ou arrêtée avant combustion complète, on devrait au moins retrouver cette position pugilistique, à savoir une flexion des membres supérieurs et une abduction des épaules.

Le corps 70 présente effectivement une flexion du coude avec une connexion parfaitement conservée entre l'humérus et l'ulna, alors que le radius est légèrement déplacé (voir fig. 176). Dans le prolongement de l'avant-bras incomplet et dans une orientation compatible avec cette «position du boxeur», on retrouve également quelques éléments de la main, deux métacarpiens et les restes de trois phalanges proximales en succession anatomique alors que le carpe a totalement disparu. La scapula droite est en contact avec le rachis thoracique, ce qui est en accord avec l'abduction des épaules. Par contre, la position générale du tronc, qui épouse

¹⁴¹ Bohnert *et al.* 1998; Eckert *et al.* 1988; Glassman et Crow 1996; Symes *et al.* 2008.

¹⁴² Dietrich *et al.* 2009.

¹⁴³ Symes *et al.* 2008, fig 7 et 8.

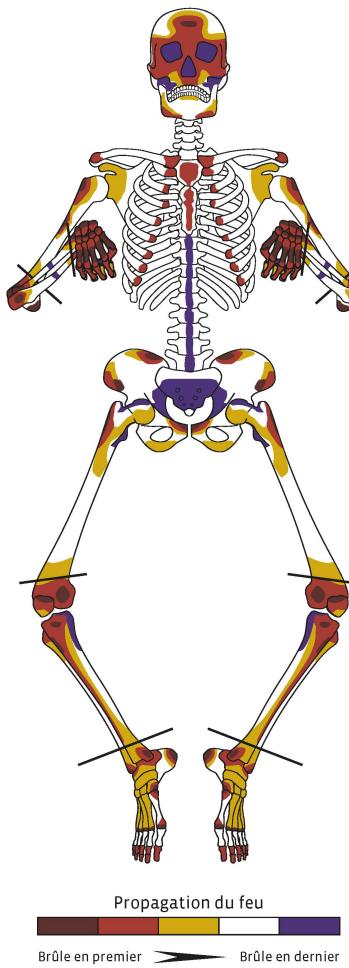


Fig. 183. Modèle de combustion des corps proposé par S. A. Symes et al. (2008, fig. 6 et 8, dessin A. Eriksen). Le schéma restitue également la position dite «position du boxeur», à savoir la posture que prend un corps soumis à un feu englobant sous l'effet de la rétraction des fibres musculaires à la chaleur.

parfaitement les irrégularités du terrain et qui donne une impression générale de souplesse, n'est pas comparable avec un corps carbonisé, probablement assez rigide et cassant.

Le corps 72 est également disposé sur le ventre, sa position n'est pas plus significative que la précédente. L'articulation du coude est très peu fléchie et n'est plus en connexion stricte: soit le membre était en très légère flexion soit le transport et le dépôt dans la fosse auront provoqué une déconnexion du coude et permis un aménagement avec le bras gauche proche de l'extension. Il n'est donc pas certain que ce deuxième corps puisse être apparenté à la position pugilistique.

Le corps 71 est un enfant en connexion stricte, dont les mains et les pieds n'ont pas été observés. Reste que ce corps présente lui aussi une très légère coloration brune sous la mandibule. Malgré la flexion des genoux sur le crâne de l'individu 72, ce corps n'a rien de comparable avec la «position du boxeur» et on peut exclure un phénomène de contraction des fibres musculaires et une combustion importante.

On voit donc que même si l'ensemble évoque l'incinération partielle de corps humains, il n'y a qu'un corps dont la position pourrait correspondre à la «position du boxeur», soit une position signant un feu englobant de forte intensité. Par manque d'argument (individu 72) ou par évidence de la position (individu 71), la première signature d'un traitement thermique est pour le moins discutable dans notre cas. Si ces corps ont été incinérés, l'intensité du feu n'apparaît pas flagrante.

Le second aspect important est la question des points d'entrée du feu. On constate une très bonne adéquation entre les corps du Mormont et les descriptions de S. A. Symes et al. concernant l'état des victimes d'incendie. Celles-ci se caractérisent par une combustion précoce des zones exposées au feu que sont le sommet du crâne, les poignets, les coudes, les chevilles et les genoux. On constate également des fractures spontanées des diaphyses au niveau du tiers distal des avant-bras et de la partie distale du fémur. Les corps 70 et 72 sont tout à fait comparables à ce modèle. Il reste plusieurs problèmes précis que nous aborderons à la fin de ce chapitre (comparaison entre modèle et corps du Mormont).

Prise isolément, chaque atteinte thermique se caractérise par une zone brune importante et par des zones noires où l'os est carbonisé, mais ces dernières ne sont pas toujours présentes. Seul le fémur gauche du corps 72 montre des traces importantes de carbonisation sur la face latérale de la diaphyse. Pour les autres os, les traces de carbonisation sont rares et bien localisées. En raisonnant uniquement sur la température, on a plutôt l'impression d'un corps qui n'a pas subi de fortes atteintes alors que la disposition générale des traces est conforme au modèle de S. A. Symes et al. et indique plutôt un feu englobant de forte intensité. Là encore, la question de l'os brun est un problème, puisqu'il n'apparaît que pour les échantillons archéologiques. Il est donc difficile de connaître la pertinence des zones d'os brûnies par rapport à des modèles récents qui ne présentent pas ces traces.

Outre la position de dépôt dont nous avons déjà discuté et la mise en évidence d'une éventuelle «attitude du boxeur», d'autres anomalies sont assez difficiles à expliquer pour les deux corps brûlés de la fosse 422.

La première concerne la similitude des représentations osseuses. À l'exception d'une épaule et d'un éventuel coxal droit peut-être présent sur le corps 72, mais pas sur le corps 70, les os présents sont rigoureusement identiques : absences des membres inférieurs et absence des côtés droits. Si la section des membres à gauche peut s'expliquer par des cassures thermiques, il est beaucoup plus problématique d'évoquer ce phénomène pour les autres absences. Il n'y a aucune trace de feu sur le côté droit qui pourrait expliquer l'absence des membres ou du coxal.

Un deuxième argument provient de cette très forte similitude devant le feu. La bibliographie mentionne régulièrement que chaque feu est différent et qu'il est très improbable de trouver deux situations identiques. Cette remarque semble pleinement justifiée, mais elle ne s'applique pas aux deux troncs de corps du Mormont, puisque ces derniers ont vraisemblablement subi des traitements parfaitement identiques, voire le même traitement au même moment. Il n'y a donc rien d'aléatoire dans les présences/absences d'os, ni dans le fait que les côtés droits sont absents et ne présentent pas de trace de feu.

Un troisième argument tient à l'absence de restes incinérés. Les observations de médecine légale montrent qu'il est peu probable d'avoir une section des diaphyses sans que l'os carbonisé soit accompagné de fragments calcinés, libres ou encore attenants aux os¹⁴⁴. Ceux-ci font pourtant défaut dans la fosse 422, alors qu'ils sont présents dans d'autres fosses, qu'il s'agisse de restes de faune ou d'un fragment d'humérus humain retrouvé dans la fosse 232. On ne peut donc pas évoquer un phénomène de conservation différentielle pour expliquer l'absence de fragments incinérés.

On ne peut pas non plus évoquer la qualité de la fouille ou une conservation différentielle pour expliquer l'absence de trois côtes droites (rangs 10, 11 et 12) sur le tronc du corps 70, ni l'asymétrie qui voudrait que le volume thoracique brûle sur le côté droit où les traces de feu sont de faible intensité et que le côté gauche du même thorax soit complet et non marqué par les traces de feu.

10.2.2.2. COLORATION

Le deuxième point important concerne la couleur des os soumis à une élévation de la température. Les auteurs s'accordent sur le caractère assez aléatoire de

la détermination des températures de crémation sur la base unique de la couleur de l'os et préfèrent une analyse microscopique ou des analyses de la structure minérale de l'os¹⁴⁵. S'il est possible d'établir des échelles fiables, on constate que, pour une couleur donnée, la température peut varier considérablement en fonction de la nature du support selon qu'il s'agit d'os ou de dents, de l'enfouissement dans le sol et de l'observateur. Plusieurs points sont intéressants :

- Il apparaît que le temps d'exposition n'est pas un facteur important. Un os peut rester pendant une à trois heures dans le feu sans observer de variation fondamentale de couleur. Celle-ci est donc bien liée à la température et aux caractéristiques de l'enfouissement dans le sol¹⁴⁶.
- Les changements de couleur sont produits par une altération de la composition chimique de l'os, probablement attribuable à la décomposition des composantes organiques¹⁴⁷.

Les échelles de couleur qui sont proposées sont très variables et nous intéressent beaucoup dans ce cas précis du fait de l'importance des traces brunes sur les os du Mormont. D'une manière générale, les archéologues et les expériences en laboratoire font état d'un passage de l'os non brûlé à l'os carbonisé noir avec un stade intermédiaire de couleur brune, jaune et/ou rougeâtre¹⁴⁸. Le passage se situe entre 285 et 525°C. En médecine légale, cette distinction n'est pas aussi évidente. D'aucuns passent directement de l'os clair, non brûlé, au stade de l'os carbonisé. Pourtant, S. A. Symes et collaborateurs distinguent plusieurs stades que nous avons reportés sur la **figure 182** : l'os blanc que l'on retrouve régulièrement dans les restes incinérés des sépultures constitue le stade ultime de la calcination de l'os humain. Le second stade correspond à l'os noir ou carbonisé, il est également bien connu. Ces deux catégories ne posent pas de problème d'identification. S. A. Symes et al. distinguent également la «bordure d'altération au feu» ainsi qu'une dernière zone visible sur l'os frais : il s'agit d'une «ligne de chaleur» qui marque la frontière entre les altérations thermiques et l'os frais. Ces deux dernières zones sont des concepts nouveaux¹⁴⁹. Notre expérience sur une côte d'agneau confirme en partie cette observation, la zone d'os brun est très limitée et on retrouve en aval de la

¹⁴⁴ Shipman et al. 1984; Susini et al. 1988.

¹⁴⁶ Shipman et al. 1984.

¹⁴⁷ Shipman et al. 1984, p.322.

¹⁴⁸ Shipman et al. 1984; Walker et al. 2008.

¹⁴⁹ Symes 1999 cité dans Symes et al. 2008, p.36.

source de chaleur les deux zones observées par Symes et collaborateurs.

La «bordure d'altération au feu», située à la périphérie de l'os noir, se traduit par une texture mate et opaque plutôt que translucide et grasse de l'os frais. Cette zone n'est pas perceptible sur les échantillons archéologiques uniformément mats. Cette altération thermique s'explique par une déshydratation de l'os avant une attaque directe par les flammes. Enfin la «ligne de chaleur» sépare l'os frais non brûlé de la zone d'altération.

Le dégradé de couleur visible sur une diaphyse osseuse passe progressivement du beige translucide (os frais) au blanc opaque (bordure d'altération), puis au noir carbonisé, voire au blanc cendreux si l'os est calciné. Cette transition de couleur est une signature thermique qui nous indique le sens de propagation du feu ou de la combustion de l'os. Elle n'est que partiellement utilisable pour les échantillons archéologiques dans lesquels la bordure d'altération et la ligne de chaleur ne sont apparemment plus reconnaissables.

On peut aussi s'intéresser au type de traitement thermique qui induit ces colorations. P. Shipman et collaborateurs concluent leur étude sur les altérations thermiques par une remarque sur la cuisson¹⁵⁰. Pour ces auteurs, il est peu probable que la cuisson d'une viande par des hominidés produise des atteintes thermiques sur l'os. Nous ne partageons que partiellement ce point de vue, puisque nous avons obtenu en expérimentation des viandes saignantes et parfaitement consommables avec des parties osseuses très altérées (voir plus haut). D'autre part, même en prenant des échelles de température très optimistes, soit avec une limite pour l'os brun située autour de 500°C, on est encore dans des conditions de température proches d'un gril ou d'un foyer de type culinaire. Dans cette optique, la préparation de la pièce à cuire est aussi importante. Si un os ou une partie d'os est apparent dès le début de la cuisson, il n'est pas aberrant d'envisager une atteinte thermique bien marquée sur l'os et une cuisson parfaite de la viande.

Deux types d'observations s'opposent à cette première option. La première est archéologique: on connaît des sites strictement funéraires qui renferment des crânes faiblement brûlés, dont les stigmates s'apparentent parfaitement à ceux des crânes du Mormont avec de l'os brun et des zones non brûlées. Dans l'article que A. J. Curtin consacre à l'étude de ces structures funéraires contenant des os à tous les stades de la crémation¹⁵¹,

l'auteur présente un crâne pratiquement identique aux deux crânes brûlés de la fosse 422. Malheureusement, la légende ne reprend pas la terminologie de l'article, mais qualifie ce crâne de «légèrement brûlé», ce qui doit correspondre à la catégorie 2 de son échelle de crémation d'après la couleur de l'os. Cette étude reste une étude archéologique, on ne sait pas ce que représente un corps «*slightly burned*» du point de vue de la conservation des parties molles. S'agit-il déjà d'une véritable incinération ou est-ce un foyer nettement moins important? Une chose est acquise, il s'agit d'un site strictement funéraire, ce qui montre qu'une crémation peut être mal conduite et aboutir à des crânes mal brûlés identiques à ceux du Mormont. Il est donc plus logique d'interpréter les deux troncs de corps de la fosse 422 comme les restes d'une incinération incomplète.

Enfin, la médecine légale fournit de nombreuses descriptions qui sont compatibles avec les traces du Mormont. Il s'agit à chaque fois de feu englobant, soit des contextes dans lesquels le feu est violent et généralement de courte durée¹⁵². En définitive, il est possible d'obtenir des atteintes thermiques sur des os résultant d'une cuisson, mais la distinction entre ce premier traitement et un feu englobant violent se fait sur l'étendue des atteintes thermiques. Si un corps présente des traces réparties sur les membres, le crâne et le tronc, il est plus probable qu'elles résultent d'un feu englobant de type bûcher funéraire ou incendie accidentel.

10.2.2.3. FRACTURES THERMIQUES

Le troisième point concerne la biomécanique des fractures thermiques. Il est ainsi possible de distinguer une fracture *peri mortem* sur os frais de fractures liées à la combustion thermique de l'os. On peut distinguer sept formes différentes de cassures liées à la combustion de l'os¹⁵³. Ces dernières sont assez strictement induites par l'élévation de la température et par une déshydratation de l'os avant la combustion, alors que cette déshydratation n'a pas lieu dans le cas d'une fracture classique sur os frais.

Le lien entre la biomécanique des fractures thermiques et les zones protégées par les chairs permet d'expliquer les fractures typiques des diaphyses des os longs au contact du feu. Le processus commence

¹⁵⁰ Shipman et al. 1984, p.322.

¹⁵¹ Curtin 2008, fig. 12, p.205.

¹⁵² Symes et al. 2008.

¹⁵³ Symes et al. 2008.

dans les zones comme les poignets, les coudes, les genoux et les hanches. La combustion de ces parties exposées va progressivement séparer les muscles des attaches ligamentaires. La chair peut alors se rétracter sous l'effet de la chaleur et dévoiler progressivement des portions de diaphyses non brûlées. Celles-ci brûlent et la destruction de la diaphyse avance au fur et à mesure de la rétraction et de la combustion des chairs. Ce processus induit des fractures sur l'os qui apparaissent à la limite entre la bordure d'altération et l'os carbonisé. Des critères simples liés à la déshydratation de l'os permettent de distinguer si une fracture partiellement carbonisée est le fait de la combustion ou d'une fracture osseuse antérieure au passage sur le feu.

Dans le cas précis des corps brûlés du Mormont l'observation des fractures n'est plus possible, parce que l'os noir se casse aussi dans le sens longitudinal, fractionnant la diaphyse en allumette. C'est pour cette raison qu'il n'est plus possible de restaurer la zone de cassure des os. Par contre, on peut penser que la déshydratation de l'os, localisée aux atteintes thermiques, est bien liée à la combustion de l'os. C'est cette combustion qui a produit les fractures thermiques sur des avant-bras et des fémurs.

La conclusion à ce phénomène est, fort logiquement, que les premières zones atteintes sont toujours les mêmes, elles répondent à une logique de la combustion des corps qui n'est pas forcément fonction de l'intensité du feu, mais de l'anatomie humaine et de la faible épaisseur des chairs dans ces endroits précis.

Un autre aspect concerne la progression du feu le long des diaphyses des os longs. Ce dernier point est en accord avec les schémas de combustion des corps. Cette progression se fait le long d'une diaphyse par section transversale successive au fur et à mesure de l'avancée du feu sur la partie décharnée. Les os du Mormont répondent à ce mode d'attaque, avec une fragmentation qui interviendrait au niveau de la ligne de feu, c'est-à-dire dans la zone où la différence de température entre l'os frais et l'os brûlé est la plus forte. Toutes les cassures que nous avons observées sont du même type: des cassures longitudinales et des cassures en escalier correspondant au processus de dessiccation de la diaphyse avant combustion. Il n'y a apparemment ni trace de découpe, ni cassure sur os frais, mais l'état de conservation des extrémités des diaphyses brûlées est tel qu'on ne peut guère le vérifier. Le mode de propagation des fractures transversales qui interviennent au niveau de la ligne de feu, dans une zone qui n'est pas encore carbonisée (noir), peut aussi expliquer l'absence d'os incinéré (blanc). Si

la fracture intervient dans la zone non brûlée, il est très probable que les parties incinérées soient restées sur le lieu du bûcher alors que l'os frais ou légèrement brûlé a été transporté avec les résidus non brûlés.

10.2.3. TYPOLOGIE DES ATTEINTES PAR LE FEU ET TEMPS D'EXPOSITION

Deux études plus anciennes vont dans le même sens que les constatations de S. A. Symes *et al.* Un article de D. Glassman et R. Crow est indirectement d'une grande utilité dans la recherche du niveau d'intensité de feu subi par les restes brûlés du Mormont¹⁵⁴. Il est en fait consacré à la présentation d'une typologie des corps victimes d'incendie de masse. Les auteurs proposent de classer ces corps selon une échelle en 5 stades et d'éviter ainsi de longues descriptions subjectives des corps brûlés. Cette méthode simplifie grandement les descriptions de terrain et les atteintes subies par les corps, elle permet également de mieux comparer le degré de combustion des différents corps.

L'échelle de Crow et Glassman (CGS) compte ainsi 5 niveaux allant d'un mort par les fumées d'incendie (non brûlé, CGS 1) à l'incinération complète des parties molles (CGS 5). Les stades 2, 3 et 4 sont également décrits et ont l'avantage de faire appel à des critères simples et non évolutifs ou tout au moins distincts d'un stade à l'autre. Les deux corps du Mormont se placent au stade 3 de cette échelle. Ce dernier est défini par la perte des membres par des fractures thermiques et par une identification impossible, soit une destruction des parties molles du visage. On serait donc au milieu de l'échelle de Crow et Glassman pour le corps 72, voire vraisemblablement déjà au stade 4 pour le corps 70 car, à ce stade, le crâne n'est plus représenté que par sa base. Cette typologie donne des arguments pour considérer que les corps du Mormont sont bien les restes d'un feu englobant violent, même s'il ne s'agit certainement pas de victimes d'un incendie accidentel.

Malheureusement cette classification ne fixe pas les temps d'exposition à la chaleur, ni les températures qui sont deux données très variables. Une expérience allant dans ce sens a été menée dans un crématoire industriel¹⁵⁵. On est bien évidemment très loin du cadre dans lequel les corps du Mormont ont été brûlés, mais cet article donne au moins une description de la progression des destructions par le feu par intervalle de dix minutes jusqu'à la combustion complète. Ainsi, on

¹⁵⁴ Glassman et Crow 1996.

¹⁵⁵ Bohnert *et al.* 1998.

connaît mieux la chronologie relative de la combustion des différentes régions anatomiques. Le second point important est de fixer la durée minimum qu'il faut pour parvenir à la destruction du corps. Dans les conditions d'une crémation bien conduite et en four commercial, on constate que les corps du Mormont ne seraient pas restés plus d'une trentaine de minutes dans le feu. Cette valeur doit bien évidemment être prise pour ce qu'elle est: une transposition dans un milieu thermique totalement artificiel et contrôlé, certainement très loin des conditions anciennes, mais elle a l'avantage de fixer un minimum probable.

On peut donc admettre que les corps du Mormont sont restés au moins 30 minutes au feu et probablement un peu plus de temps en fonction des conditions effectives de la combustion. Il reste que certaines anomalies

ne sont pas compatibles avec de telles durées, comme la présence d'une main non brûlée et en connexion, ce qui n'est jamais le cas en crématoire, ou l'incohérence des temps de crémation pour ce même corps entre un crâne qui aurait brûlé pendant une cinquantaine de minutes, alors que le reste du corps n'aurait pas dépassé 20 à 30 minutes en crématoire.

10.3. MODÈLE DE LA MÉDECINE LÉGALE ET OBSERVATIONS ARCHÉOLOGIQUES : COMPARAISON

Pour terminer, une figure synthétique oppose le modèle théorique et les corps du Mormont (fig. 184). Elle permet de résumer les principaux points communs ainsi que

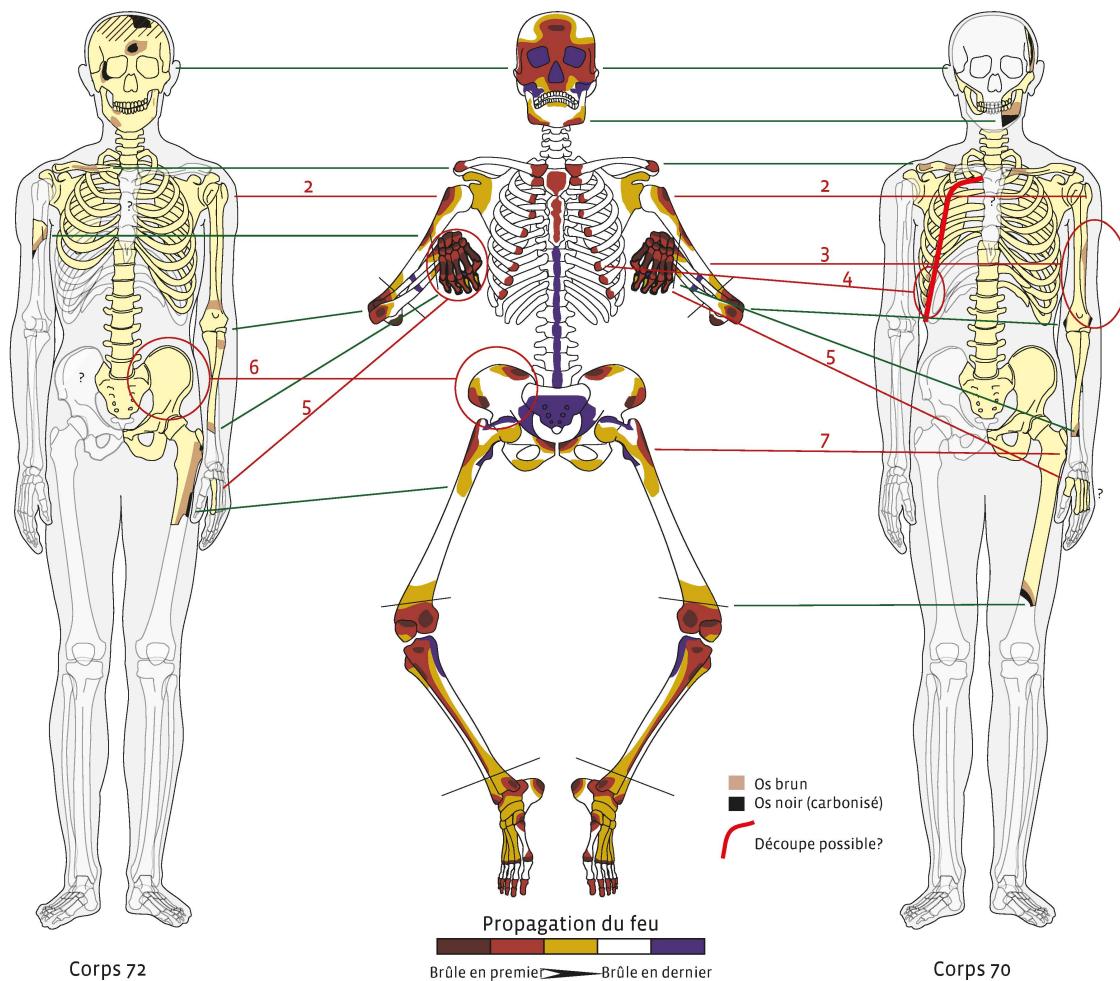


Fig. 184. Modèle théorique de S. A. Symes *et al.* (2008) et comparaison avec les traces de feu observées sur les corps de la fosse 422. Les analogies sont soulignées par un trait vert, les différences sont indiquées en rouge. On se rapportera au texte pour la description de la numérotation.

les incohérences entre les restes archéologiques et le modèle des légistes.

Zones touchées par le feu.

1. Nous avons regroupé sous le chiffre 1 toutes les zones comparables. Qu'il s'agisse du crâne, de la mandibule, des clavicules, de l'humérus droit (corps 72), des coudes, de l'extrémité des avant-bras ou des fémurs, les atteintes observées sur les os du Mormont sont en parfait accord avec les traces reportées sur le modèle de combustion d'un individu pris dans un feu englobant. Comme on le verra plus bas, il s'agit bien des zones atteintes et non de l'intensité des destructions.
2. Pour les épaules gauches, il existe une incohérence puisque les corps du Mormont ne présentent pas d'atteinte, alors que cette région anatomique devrait brûler rapidement.
3. C'est l'inverse pour la partie distale de l'humérus gauche (corps 70). Dans ce cas, on observe une large zone d'atteinte thermique de faible intensité, sur la moitié distolatérale de la diaphyse, alors que le modèle indique une zone habituellement préservée du feu.
4. Les traces de feu situées sur l'extrémité des côtes de rang 7 à 9 du corps 70 sont en accord avec le modèle, par contre l'absence de traces sur les autres côtes (pourtant incomplètes) du gril costal, à gauche comme à droite, apparaît comme une anomalie.
5. Si les métacarpiens et les phalanges retrouvées en connexion lâche et dissociés des avant-bras appartiennent bien à l'un des deux individus, il y a là une anomalie majeure. Le modèle confirme que les mains sont particulièrement exposées, ce qui n'est pas le cas ici. Les mains ne sont pas touchées, alors que les coudes et les avant-bras indiquent un feu d'intensité moyenne à forte, ce qui est incohérent.
6. Les coxaux des corps du Mormont ne sont absolument pas touchés par le feu. Là encore, on devrait avoir des traces d'atteintes thermiques.
7. La hanche gauche du corps 70 ne présente aucune trace de feu. Comme pour les épaules ou les coxaux, cette absence est une anomalie.

On a donc à la fois des observations compatibles avec un feu important et des zones épargnées ou qui ne répondent pas aux standards attendus, soit dans la situation des atteintes thermiques soit dans leur intensité.

En termes de durée ou d'intensité des atteintes thermiques, plusieurs observations ne sont pas en accord avec la chronologie normale de la combustion d'un corps.

- Les crânes et les mandibules des deux corps sont incontestablement les zones qui ont subi les plus fortes intensités: les mandibules sont fortement brûlées, un crâne est incomplet et l'autre est très noirci. Les atteintes thermiques situées sur la diaphyse de l'humérus gauche du corps 70 sont également trop importantes par rapport au coude ou à l'épaule. Soit ils correspondent à une forte intensité qui aurait permis la rétraction des chairs le long du bras, soit on a une découpe avant passage au feu, ce qui s'accorde mieux avec l'importante surface dénudée et la faible intensité des traces de feu (os brun uniquement).
- Une incohérence apparaît au niveau de la main gauche. Dans le schéma théorique, la main prend une posture fléchie très particulière qui a pour conséquence d'exposer le poignet, l'ensemble des métacarpiens et des phalanges proximales au feu tout en préservant les phalanges distales. L'absence du carpe et des métacarpiens s'explique par une combustion très rapide de cette zone alors que les phalanges moyennes et distales peuvent subsister. Le corps 70 présente donc une incohérence, puisque la main n'est pas brûlée et que les os qui devraient être les plus touchés sont présents et non brûlés. Dans un cas observé en médecine légale, il ressort que c'est la présence d'une fracture *ante mortem* de l'avant-bras qui est à l'origine de la conservation de la main. Les fibres musculaires se contractent sous l'effet de la chaleur, mais les os cassés de l'avant-bras rendent le levier totalement inopérant. La main ne se met pas dans une position favorable à sa combustion et se trouve préservée.
- Un seul aspect nous semble peu convaincant, c'est la très faible amplitude du feu. On constate que ces corps sont à peine touchés par les atteintes thermiques, alors qu'une incinération dans un feu enveloppant aurait dû laisser un peu d'os calciné.

Par contre, les localisations des traces de feu sur les membres sont tout à fait compatibles au sens de propagation du feu proposé par S. A. Symes *et al.*

10.4. EXPLICATIONS POSSIBLES

Le bilan que l'on peut tirer de l'analyse de ce niveau très particulier restera donc intermédiaire, susceptible d'évoluer en fonction d'une meilleure évaluation de l'intensité du feu subi par les deux corps.

On peut dire que ces deux ensembles anatomiques répondent clairement à un début de combustion. Cette combustion est très partielle, elle attaque bien les

zones habituelles d'entrée du feu, explique probablement l'absence des extrémités des membres situés sur les côtés gauches par des cassures thermiques plutôt que par une découpe avec section des membres. Cependant, l'amplitude des brûlures est trop faible et ne suit pas toujours le modèle de combustion des corps incinérés en feu englobant proposé par S. A. Symes *et al.* Certaines zones ne sont pas atteintes, alors qu'elles devraient l'être.

Il est dès lors assez difficile de se faire une idée précise de l'état des tissus mous après passage au feu. Les connexions indiquent clairement la présence d'attachments ligamentaires, voire de chair plus ou moins carbonisée, mais les atteintes thermiques restent peu importantes, liées à des températures relativement faibles. L'étendue des surfaces brunes pose également des problèmes, soit que la rétraction des chairs a été très importante, ce que les autres indicateurs ne montrent pas, soit qu'il y a eu des découpes avant brûlure sur l'humérus et peut-être aussi sur l'ulna gauche du corps 70.

On peut envisager deux explications très différentes pour les corps de la fosse 422. La première est de considérer qu'il s'agit d'un phénomène unique, une étude de cas totalement déconnectée des observations de synthèse ou des autres fosses du Mormont. C'est cette première option que nous développons ici. Il ne faut cependant pas oublier qu'une interprétation plus globale est également possible. Celle-ci fait appel au décompte des os isolés qui font ressortir une présence régulière des coxaux, des fémurs et des tibias alors que ces os sont absents de la fosse 422. Nous reprendrons cet aspect dans une synthèse plus globale.

Enfin, il ne faut pas oublier que si les restes animaux associés à ce niveau n'ont rien de comparable, puisque nous n'avons pas observé de connexion, on rencontre également des traces de feu sur ces derniers.

Plusieurs aspects semblent acquis ou très hautement probables:

- Nous sommes certainement en présence de corps qui ont subi un feu intense et de relativement courte durée, plutôt qu'une «cuisson» dirigée vers une consommation de viande humaine. Nous garderons pourtant à l'esprit que les mécanismes d'incinération des corps sont encore assez mal connus et qu'il a été possible de reproduire des os brûlés identiques à ceux de la fosse 422 à l'occasion d'une expérience de cuisson.
- Plusieurs observations montrent qu'il y a des incohérences dans la chronologie ou l'intensité des attaques thermiques des deux corps, ce qui permet d'envisager soit que les corps étaient protégés ou masqués dans certaines zones, soit qu'ils ont fait

l'objet d'un traitement plus complexe qu'un simple passage au feu.

- Il apparaît très peu probable que les deux corps d'adultes soient les restes d'un simple bûcher funéraire. Même si la fracture des membres est un phénomène lié à un feu intense dans les zones non protégées par la musculature, les corps sont trop incomplets et trop identiques pour être le fait d'une simple gestion de bûcher funéraire. On doit donc admettre que ce traitement n'est pas le fruit du hasard, mais bien d'une technique de préparation et/ou un recours au feu qui est identique pour les deux corps et produit les mêmes résidus en fin de «traitement».

Il reste donc à envisager une ou des cérémonies susceptibles de produire ce genre de restes, c'est-à-dire des corps comparables à ceux que nous avons découverts. Dans ce contexte, nous n'avons pas de références assez précises pour démontrer l'existence d'une éventuelle découpe des membres ou de l'incinération partielle de corps. Par contre, de nombreux textes relatent des circonstances qui pourraient aboutir à des résidus identiques aux nôtres.

Plusieurs textes mentionnent le recours au feu pour se «débarrasser» d'esclaves, de prisonniers ou d'autres classes de la population, très vraisemblablement dans le cadre de cérémonies:

César, Guerre des Gaules, livre 1, 53. «*Caïus Valérius Procillus, que ses gardiens emmenaient avec eux dans leur fuite chargé de triples chaînes, tomba entre les mains de César lui-même qui poursuivait l'ennemi avec ses cavaliers; cet incident ne lui causa pas moins de plaisir que la victoire même, car celui qu'il arrachait aux mains des ennemis et retrouvait ainsi était l'homme le plus estimable de toute la province de Gaule, son ami et son hôte, et la Fortune, en l'épargnant, avait voulu que rien ne fût ôté à la joie de pareil triomphe. Valérius raconta qu'à trois reprises, sous ses yeux, on avait consulté les sorts pour décider s'il devait être sur-le-champ livré aux flammes ou réservé pour un autre temps; c'était aux sorts qu'il devait la vie.*»

Sopatros, Galataï. «*Chez eux il y a la coutume, quand dans leurs combats ils connaissent quelques succès, de sacrifier aux dieux les prisonniers qu'ils avaient faits, et moi-même imitant ces Celtes j'ai promis aux puissances divines de brûler sur l'autel trois de ces dialecticiens qui contrefont la vérité...*»

Anonyme, Scolies bernoises: scolia ad versu, livre I, 446. «*Taranis Dis Pater est honoré chez eux de cette façon: quelques hommes sont brûlés dans un baquet en bois.*»

César, Guerre des Gaules, livre 6, 19. « *Les maris ont droit de vie et de mort sur leurs femmes comme sur leurs enfants; toutes les fois que meurt un chef de famille de haute lignée, les parents s'assemblent, et, si la mort est suspecte, on met à la question les épouses comme on fait des esclaves; les reconnaît-on coupables, elles sont livrées au feu et aux plus cruels des tourments.* »

Diodore de Sicile, Bibliothèque historique, Livre 5, 32. « *... Conformément à leur nature sauvage, ils sont extraordinairement impies dans leur façon de sacrifier. En effet, les malfaiteurs qu'ils ont gardé prisonniers pendant cinq ans, ils les empaient en l'honneur des dieux, et avec beaucoup d'autres offrandes les sacrifient en d'immenses bûchers qu'ils ont préparés à cet effet. Ils se servent également des prisonniers de guerre comme victimes sacrificielles en l'honneur des dieux. Certains d'entre eux tuent les animaux qu'ils ont pris à la guerre en même temps que les hommes, ou bien ils les brûlent ou encore les font disparaître dans d'autres supplices.* »

Sans envisager une consommation, ce dernier texte montre que des traitements particuliers peuvent préssider à une cérémonie précise. Les gestes y sont probablement codifiés et reproductibles ce qui s'accorde bien avec l'idée que le dépôt de la fosse 422 peut correspondre à une séquence de gestes complexes associant découpe ou démembrément et incinération.

L'absence des membres trouve un écho tout à fait particulier dans le fragment suivant :

Anonyme, Scolies bernoises : *Scolia ad versu*, livre I, 445-446. « *Esus Mars est honoré de cette façon : un homme est suspendu dans un arbre jusqu'à ce que ses membres se détachent.* »

Enfin, une cérémonie qui n'avait pas retenu notre attention, trop occupé que nous étions à faire l'éloge du cannibalisme, pourrait expliquer l'état des corps de la fosse 422 du Mormont.

César, Guerre des Gaules, livre BG 6, 16. « *Tout le peuple gaulois est très religieux; aussi voit-on ceux qui sont atteints de maladies graves, ceux qui risquent leur vie dans les combats ou autrement, immoler ou faire voeu d'immoler des victimes humaines, et se servir pour ces sacrifices du ministère des druides; ils pensent en effet qu'on ne saurait apaiser les dieux immortels qu'en rachetant la vie d'un homme par la vie d'un autre homme, et il y a des sacrifices de ce genre qui sont d'institution publique. Certaines peuplades ont des mannequins de proportions colossales, faits d'osier tressé, qu'on remplit d'hommes vivants : on y met le feu, et les hommes sont la proie des flammes. Le supplice de ceux qui ont été arrêtés en flagrant délit de vol ou de brigandage ou à la suite de quelque crime passe pour plaire davantage aux dieux;*

mais lorsqu'on n'a pas assez de victimes de ce genre, on va jusqu'à sacrifier des innocents. »

Ces textes ont en commun les mentions de corps humains ou animaux intégrés à des cérémonies dans lesquels ils finissent invariablement sur un bûcher ou dans un feu.

Si on se réfère à l'ensemble hommes-animaux de la fosse 422 et au fait que le feu a certainement été intense et de courte durée, c'est la dernière description de César (livre 6, 16) qui semble la plus appropriée aux observations : un feu intense dans un mannequin d'osier qui, une fois consumé, tombe sur le sol dans ou hors du bûcher. Reste que cette hypothèse n'explique pas la parfaite similitude des atteintes sur les deux corps.

Il ne faut pas non plus oublier le contexte général de la fosse 422 : le niveau supérieur, bien que très détruit par les phénomènes d'acidité du sol, referme un corps portant une fibule et des restes de chevaux à côté de lui. On est en droit de se demander si les deux dépôts ne sont pas liés. Ainsi le corps supérieur pourrait être une inhumation « classique » accompagnée d'offrandes humaines et animales brûlées et agencées avec soin en fond de fosse.