

Les vaisseaux méningés chez l'homme fossile de Spy, d'après les moulages endocrâniens

par

Roger SABAN

Résumé

Les moulages endocrâniens des Hommes de Spy I et II mettent en évidence le réseau des veines méningées moyennes. La topographie de ce réseau est de type Néandertalien, caractérisé par la présence de la grande veine antérieure et du sinus pétro-squameux, accompagnant une faible ramescence des trois branches antérieure, moyenne et postérieure avec un très petit nombre d'anastomoses.

Summary

On the endocranial cast the network of the middle meningeal veins groups three main branches on each side, the anterior, the middle and the posterior. This system drains the blood from the dura-mater and diploic channels towards the pterygoid plexus.

In modern man it constitutes a very dense vascular network represented by the very numerous ramifications and their anastomoses which create a tight squaring principally located on the parietal region of the vault. The topographic knowledge of this arterio-venous network seems to provide us with an indication of the encephalic vascularization in the fossil forms. We have been able to show this through the increasing complication of this vascular system during the human evolutionary development since the Australopithecines (Saban, 1984). The topography of the network is very simple in the gracile Australopithecine where only the two anterior and posterior branches exist on the parietal region. It becomes more complicated in the robust form where the median branch appears. A new development occurs in *Homo habilis* who has the first anastomoses. New complications appear in the Pithecanthropine where two types can be recognized, we call these the archaic and the evolved types which correspond with the two lines *Homo erectus* and *Homo palaeojavanicus* (Saban, 1985). This terminated with the Neanderthal and Parasaapiens forms before the arrival of *Homo sapiens*, while the second continued up to modern man, marked in its history by the Presapiens forms which led to *Homo sapiens*.

The network of the middle meningeal veins of the Spy endocasts is of the Neanderthal type because the great anterior vein and petro-squamous sinus exist with a slight ramification of the system and just a few anastomoses.

Nous avons pu entreprendre cette étude grâce à l'amabilité de Mme Rosine Orban qui, à l'occasion de la préparation d'une exposition à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, commémorant le centenaire de la découverte du site de Spy, nous a communiqué les moulages endocrâniens des Hommes de Spy I et Spy II, ce dont nous la remercions très vivement.

Les moulages endocrâniens permettent, chez les Primates et en particulier chez l'Homme (Saban 1984) de mettre en évidence le système vasculaire méningé en donnant le contretype c'est-à-dire son relief tel qu'il se présentait sur le sujet vivant.

Les vaisseaux méningés constituent un réseau artério-veineux composé d'un système méningé antérieur propre au frontal (Saban 1982, 1987) et d'un système méningé moyen temporo-pariétal, ainsi que des sinus veineux crâniens. Le système méningé moyen, le plus important, qui fait l'objet de cette étude marque son empreinte veineuse par des gouttières et sillons inscrits dans l'épaisseur de la corticale interne de la voûte du crâne, principalement dans la région pariétale. Ce système s'intègre dans un appareil vasculaire complexe propre à l'extrémité céphalique, formé de quatre systèmes superposés (Saban 1985), d'une topographie semblable, en rapport avec les différentes enveloppes du cerveau (péricrâne, crâne et dure-mère) et le cerveau. Ce sont : le système artério-veineux péricrânien superficiel, le système veineux diploïque, le système artério-veineux méningé et le système artério-veineux encéphalique. Cet ensemble représente un système régulateur d'une grande importance physiologique qui a une incidence sur le bon fonctionnement du cerveau. Tous les systèmes veineux ont en commun la particularité de communiquer entre eux par l'intermédiaire des sinus veineux tandis que s'individualise un système veineux diploïco-méningé (Saban 1984).

Le réseau des veines méningées moyennes qui recouvre celui des artères homonymes vient au contact de la paroi endocrânienne (Saban et Grodecki 1979). Il comprend chez l'Homme actuel (fig. 1) trois branches principales généralement dédoublées : une antérieure, bregmatique ; une moyenne, obélique ; une postérieure, lambdatique. Ces branches, par leurs ramifications et leurs anastomoses réalisent un quadrillage vasculaire dense, principalement localisé dans la région pariétale. La première veine satellite de la branche antérieure (grande veine antérieure) réalise parfois un pont intersinusal reliant le sinus sagittal supérieur au sinus caverneux (fig. 2) ; elle prend alors les proportions d'un énorme sinus, le sinus sphéno-pariétal appelé souvent à tort sinus de Breschet. Par ailleurs, la branche postérieure peut, dans certains cas, acquérir des rapports avec le sinus latéral par l'intermédiaire du sinus pétro-squameux. Le réseau ainsi constitué représente la seule possibilité de se

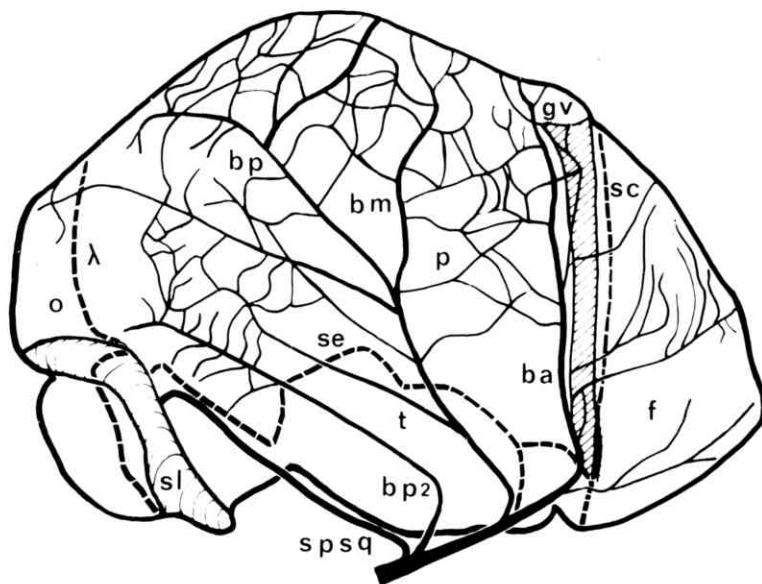


Fig. 1. - Le réseau des veines méningées moyennes chez l'Homme actuel, vue latérale droite.

ba, branche antérieure; bm, branche moyenne; bp, branche postérieure; bp 2, branche postérieure secondaire; f, région frontale; gv, grande veine antérieure; λ, suture lambdoïde; o, région occipitale; p, région pariétale; sc, suture coronale; se, suture écaillanteuse; sl, sinus latéral; spsq, sinus pétro-squameux; t, région temporale.

The network of the middle meningeal veins on the actual man, right side.

faire une idée du mode de vascularisation de l'encéphale chez les Hommes fossiles. Il traduit le degré de vascularisation encéphalique, reflet de l'évolution du cerveau.

En effet, nous avons constaté au cours de l'évolution de l'Homme (Saban 1984, 1985 et 1986) qu'à chacun des stades morphologiques correspond une organisation particulière des vaisseaux méningés, montrant une complication progressive du système des veines méningées moyennes en rapport avec l'accroissement du volume encéphalique. Parallèlement, nous avons pu mettre en évidence la rétention ou la résurgence de caractères archaïques avec la présence du sinus pétro-squameux, commun à tous les Primates non-humains (Saban 1977a et b) ou celle de la grande veine antérieure qui apparaît chez les formes fossiles dès les Pithécantropiens (Saban 1980b).

Les divers stades morphologiques (fig. 3) se différencient dès la période préhumaine (Australopithèques). La forme gracile, avec ses 420 ml de capacité cérébrale,

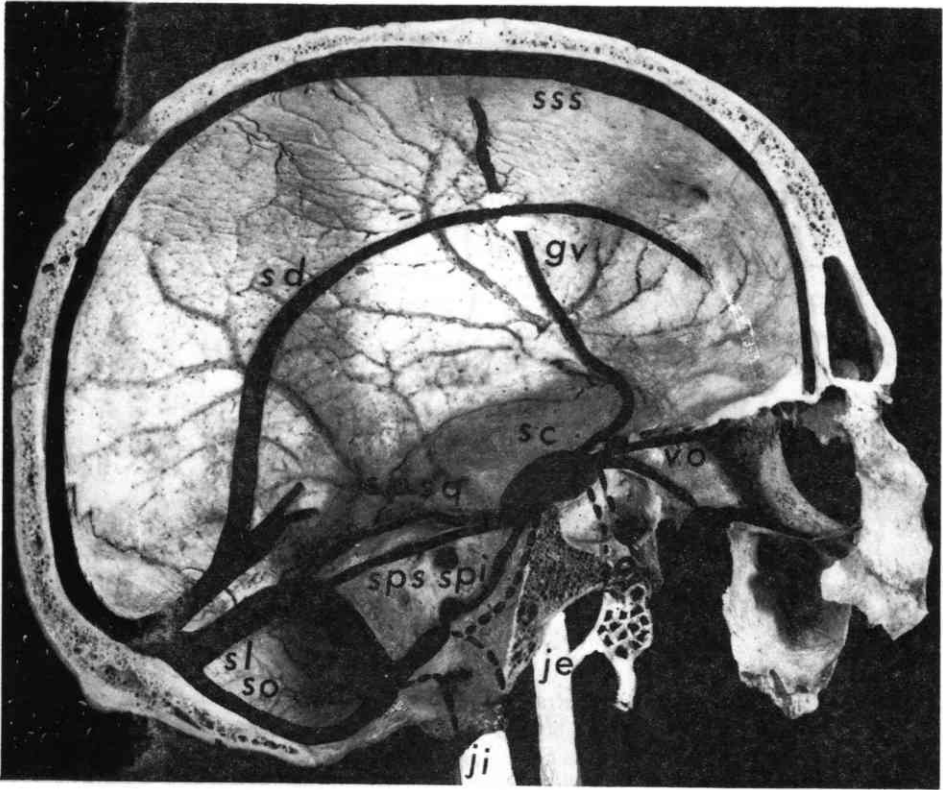


Fig. 2. - Hémicrâne gauche de l'Homme actuel montrant le trajet des sinus veineux (cliché, Laboratoire d'Anatomie comparée).

gv, grande veine antérieure; je, veine jugulaire externe en rapport avec le plexus ptérygoïdien qui draine le tronc commun des veines méningées moyennes; ji, veine jugulaire interne; sc, sinus caverneux; sd, sinus droit (chemine à l'intérieur de la scissure interhémisphérique, dans le plan sagittal de la coupe); sl, sinus latéral; so, sinus occipital postérieur; spi, sinus pétreux inférieur; sps, sinus pétreux supérieur; spsq, sinus pétro-squameux; sss, sinus sagittal supérieur; vo, veine ophthalmique.

Skull, endocranial view, left side on actual man, with network of the venous sinus.

ne possède que deux branches (antérieure et postérieure) au réseau méningé pariétal tandis que chez la forme robuste, avec 520 ml, s'adjoint la branche moyenne. Ces deux formes se caractérisent en outre par la présence d'une puissante branche frontale comme il en existe chez les primates actuels (Saban 1987).

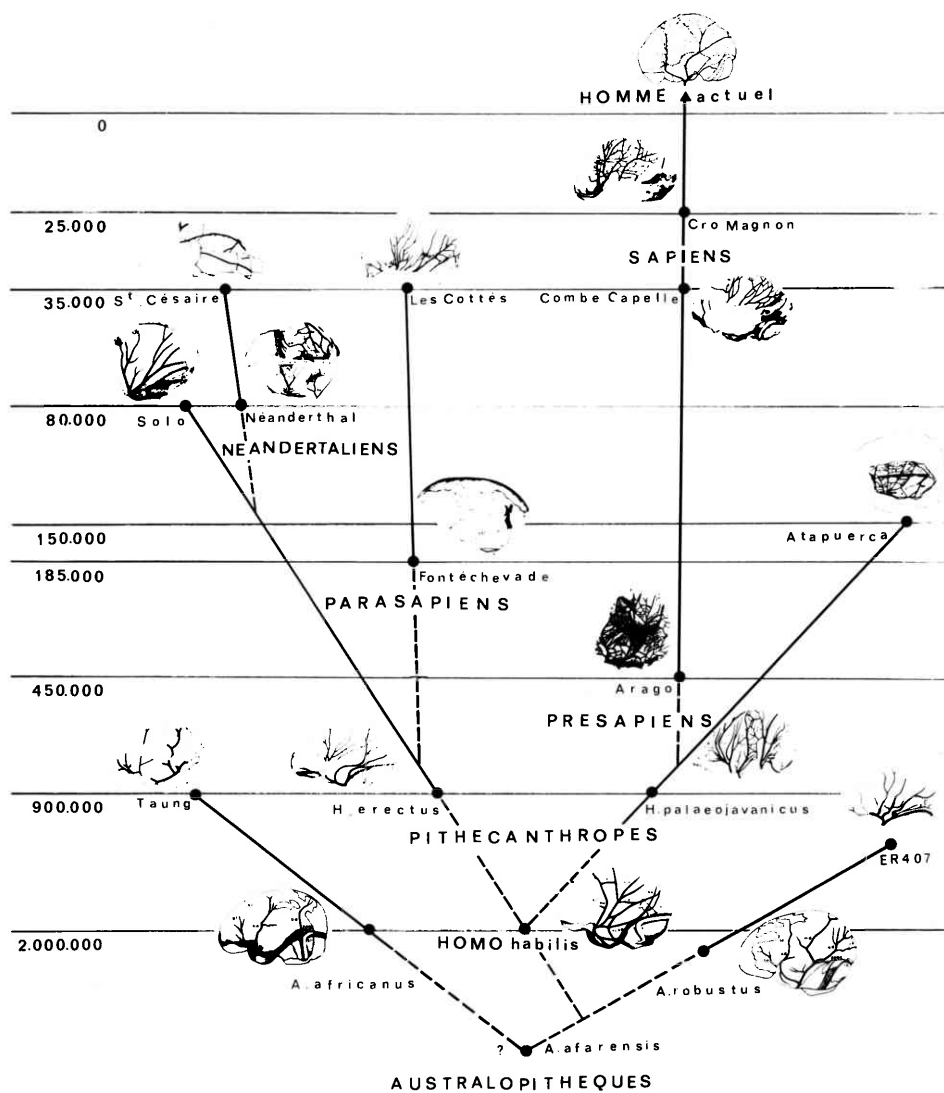


Fig. 3. - Les stades morphologiques de l'évolution des veines méningées moyennes au cours de l'homínisation.

The morphologic stages of the middle meningeal veins during the evolution of man.

Avec l'avènement du genre *Homo* (*H. habilis*) et ses 770 ml de capacité, se voient les premières anastomoses tandis que disparaît la branche frontale. Le réseau méningé moyen, toujours peu fourni en ramifications chez *H. erectus*, représentant la forme archaïque des Pithécanthropiens (capacité inférieure à 1000 ml), va, chez la forme évoluée *H. palaeojavanicus* (capacité cérébrale supérieure à 1000 ml), montrer une complication du réseau par la multiplication des anastomoses. A partir de ces deux formes se dessinent deux types morphologiques de réseau méningé (Saban, 1985) : l'un regroupant autour d'*H. erectus*, des formes terminales, sans descendance, néandertaliennes et parasapiennes; l'autre, prolongeant *H. palaeojavanicus* vers *H. sapiens*, marqué par une « sapienisation » progressive qui s'épanouit à travers des formes présapiennes et sapiennes pour aboutir, en définitive, à l'Homme moderne.

Nous avons par ailleurs constaté, dans chacune des époques de l'humanité une cohabitation constante de petites et grandes formes, archaïques et évoluées (Saban, 1986). Cette compétition semble toutefois s'être dissipée avec l'apparition d'*Homo sapiens*, il y a quelques 30000 ans, alors que le genre humain s'épanouit sur tous les continents.

Les moulages endocrâniens des Hommes de Spy I et II mis à notre disposition mettent en évidence le système méningé moyen dans de bonnes conditions sur les deux fossiles. Le système méningé antérieur, par contre, n'offre aucune empreinte sur le frontal, caractère rencontré chez les formes primitives (Saban, 1987).

Notre recherche portera donc sur le seul réseau vasculaire méningé moyen révélé par les moulages endocrâniens de Spy I et Spy II que nous étudierons successivement. La capacité des deux moulages, recalculée par Holloway (1981), a été estimée à 1305 ml pour le premier et 1553 ml pour le second.

Spy I

Le moulage endocrânien de Spy I, dont les portions latérales sont fort endommagées ne permet pas une étude complète du système méningé. Cependant, il a été possible de suivre le trajet des vaisseaux sur la portion pariétale droite et la partie supérieure de la voûte.

La vue latérale droite est fort altérée, avec l'absence de toute la portion temporo-pariétale aux abords de la suture écailleuse. Les vaisseaux méningés y sont peu nombreux, représentés par des portions des trois branches antérieure, moyenne et postérieure des veines méningées moyennes (fig. 4A). La branche antérieure y est inscrite par la présence de la grande veine antérieure qui serpente en arrière de la suture coronale et descend vers l'excavation fronto-temporale dans la région ptérique. Elle reçoit, dans la partie supérieure, quelques ramifications avec anastomose. Une de ces ramifications, dirigée vers l'arrière représente la branche moyenne des veines méningées moyennes. Elle atteint la région pariétale centrale où elle s'interrompt en

raison d'une perte de matière à cet endroit. Au-delà, on suit sa trace à partir de la région obélique où s'inscrivent deux rameaux anastomosés par une ramification latérale. Dans la partie postérieure, aux abords de la suture lambdoïde, se dessinent deux portions de vaisseaux que l'on ne peut suivre dans la région temporo-pariétale par suite de l'absence de la partie temporale et l'érosion de la portion pariétale correspondante. Ces traces marquent le passage de la branche postérieure des veines méningées moyennes. L'une, en haut, au voisinage du lambda, constitue le tronc principal; l'autre, située dans la région astérique, envoie une ramification en direction du sinus latéral qui passe à proximité. Cette dernière portion de vaisseau pourrait représenter le sinus pétro-squameux mais le mauvais état de la pièce ne permet pas de l'affirmer avec certitude.

Cette vue, malgré toutes les imperfections que comporte le moulage, nous montre que le réseau des veines méningées moyennes est ici peu fourni. On y retrouve les trois branches avec un petit nombre de ramifications et très peu d'anastomoses. Elle se caractérise de plus par la présence de la grande veine antérieure ainsi que, peut-être, du sinus pétro-squameux.

La vue supérieure (fig 4B) reproduit la même impression de sobriété du réseau vasculaire méningé moyen. Du côté droit, nous retrouvons les vaisseaux que l'on vient de décrire. La branche antérieure chemine, en arrière de la suture coronale avec la grande veine antérieure, de gros calibre, qui provient des abords du sinus sagittal supérieur, dans la région bregmatique. La branche moyenne également importante, descend de la région obélique vers la branche antérieure. La branche postérieure, originaire de la région lambdatique draine par deux rameaux, dont l'un s'anastomose avec la branche moyenne, les environs du lambda. Du côté gauche, le tracé vasculaire est beaucoup moins complet en raison de l'absence de la totalité de la paroi pariétale gauche. Toutefois, il est possible de reconnaître, près du sinus sagittal, la grande veine antérieure et la branche moyenne des veines méningées moyennes, toutes deux légèrement décalées vers l'arrière par rapport au côté droit. La branche postérieure, quant à elle, n'apparaît pas dans la région lambdatique, certainement située beaucoup plus bas sur la partie pariétale absente, comme c'est d'ailleurs souvent le cas.

Spy II

Ainsi que nous l'avons constaté sur le spécimen de Spy I, le réseau méningé moyen de l'Homme de Spy II se montre, à première vue, constitué d'un petit nombre de vaisseaux peu ramifiés et pratiquement sans anastomoses. Les empreintes y sont surtout bien dessinées dans la partie supérieure de la voûte. Les faces latérales restent fort incomplètes du fait de l'absence, des deux côtés, d'une grande partie de la portion frontale, en regard de l'excavation fronto-temporale à l'origine du sillon latéral, ou encore de l'érosion de la région temporo-pariétale au niveau de la suture écailleuse.

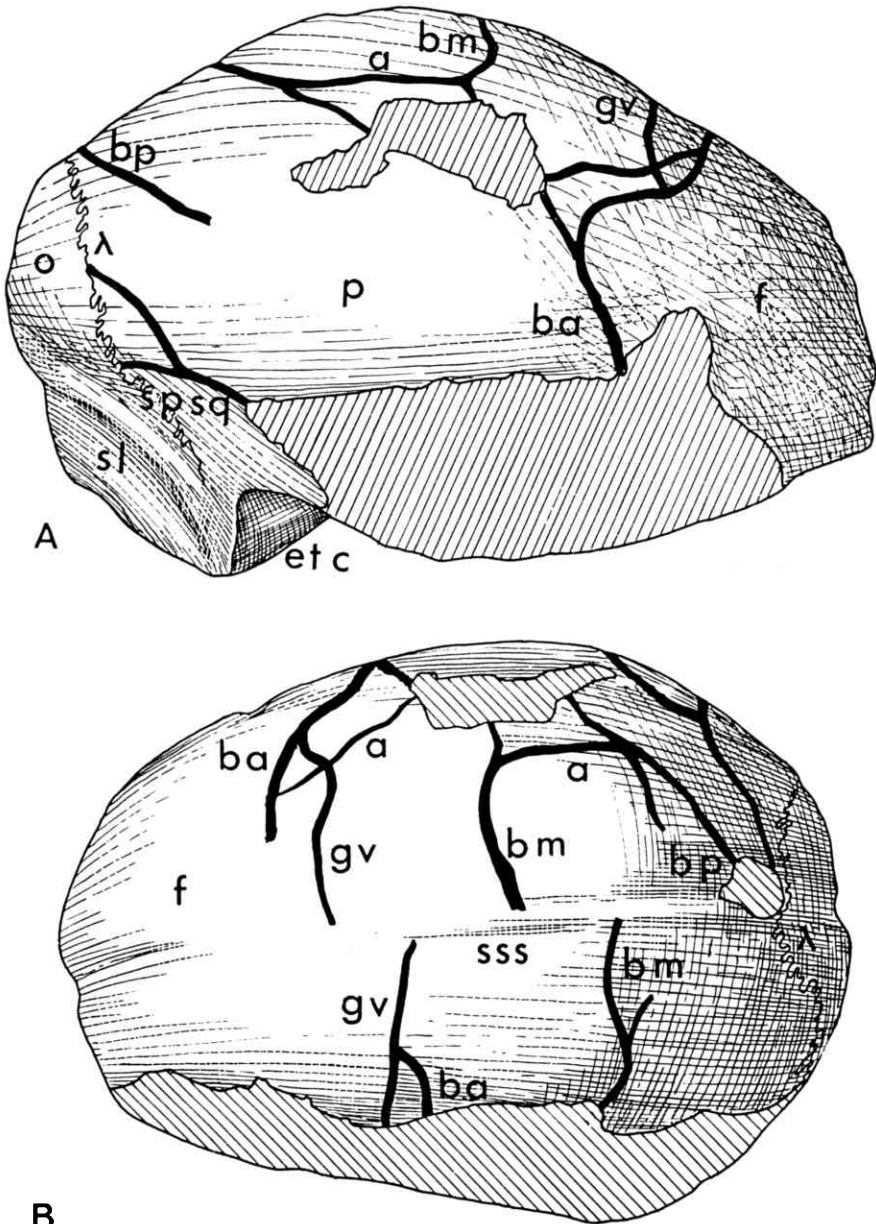


Fig. 4. - Le tracé des veines méningées moyennes sur le moulage endocrânien de l'Homme de Spy I. A, vue latérale droite; B, vue supérieure.

a, anastomose; ba, branche antérieure; bm, branche moyenne; bp, branche postérieure; etc, excavation temporo-cérébelleuse; f, région frontale; gv, grande veine antérieure; λ, suture lambdoïde; o, région occipitale; p, région pariétale; sl, sinus latéral; spsq, sinus pétro-squameux; sss, sinus sagittal supérieur.

The network of the middle meningeal veins of the endocranial cast of Spy I. A, right side; B, superior view.

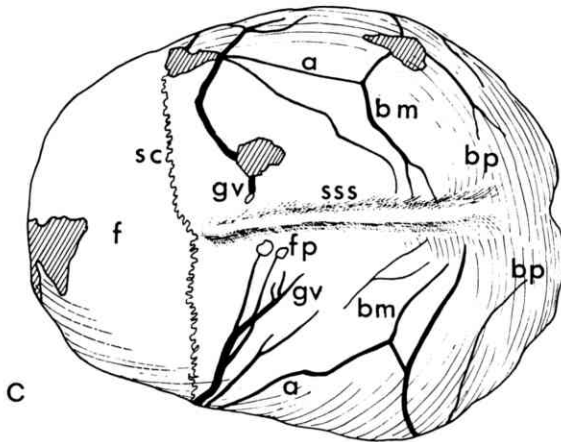
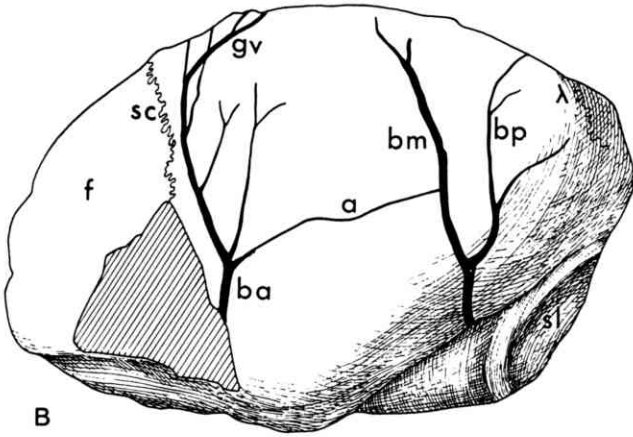
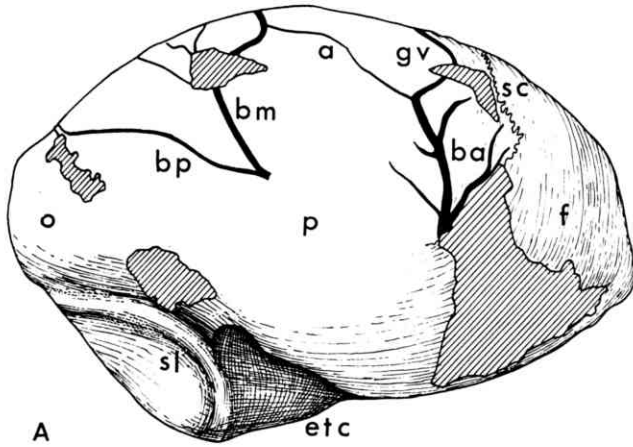
Du côté droit (fig. 5), les traces vasculaires sont bien indiquées dans la portion supérieure du moulage. Les trois branches des veines méningées moyennes s'y dessinent. La branche antérieure, puissante, constitue la grande veine antérieure qui chemine sur le pariétal en arrière de la suture coronale. Elle reçoit sur son passage diverses ramifications formant, au-dessus de la région ptérique, un bouquet composé de deux vaisseaux dont un bifurqué vers l'avant, et trois, beaucoup plus grêles, vers l'arrière dont une anastomose avec la branche moyenne. Cette dernière, également volumineuse, descend transversalement de la région obélique en direction de la région temporo-pariétale très érodée, en plein milieu du pariétal. Cette branche dépend de la branche postérieure originaire de la région lambdatique. Comme précédemment, le tracé du vaisseau s'interrompt au point de confluence, en raison du mauvais état de la partie inférieure de la pièce (en particulier du lobe temporal) ce qui ne permet pas de savoir s'il existait un sinus pétro-squameux ou non.

Du côté gauche (fig. 5B), la région pariétale est un peu mieux conservée, toutefois la partie basse du lobe temporal reste fortement érodée tandis que la portion frontale, en regard de l'excavation fronto-temporale, fait défaut. Les trois branches des veines méningées moyennes y sont bien dessinées. La branche antérieure, principalement constituée par la grande veine antérieure, suit la suture coronale. Elle s'épanouit, dans la partie la plus haute, en un bouquet de ramifications et envoie latéralement une longue anastomose vers la branche moyenne, au milieu de la région pariétale. La branche moyenne, qui dépend de la branche postérieure, descend de la région obélique vers la région astérique (au-dessus de l'excavation temporo-cérébelleuse). La branche postérieure provient de la région lambdatique, elle suit la suture lambdoïde et passe à proximité du sinus latéral, mais il n'est pas possible de savoir, vu l'état de la pièce, s'il existait un sinus pétro-squameux.

La vue supérieure (fig. 5C), qui regroupe les données précédentes, met en évidence le système des veines méningées moyennes distribuées de part et d'autre du sinus sagittal supérieur, avec le relief des grandes veines antérieures droite et gauche prenant naissance à proximité des fossettes pacchioniennes. Elle montre également les anastomoses qui, de chaque côté, joignent la branche antérieure à la branche moyenne tandis que la branche postérieure draine à quelque distance la région du lambda.

En définitive, le moulage endocrânien de l'Homme de Spy II nous révèle, comme nous l'avons vu sur celui de l'Homme de Spy I, un réseau méningé moyen très peu ramifié, caractérisé par la présence, de chaque côté, de la grande veine antérieure. Il montre également, aussi bien du côté droit que du côté gauche, une large anastomose entre la branche antérieure et la branche moyenne. La portion inférieure du moulage, trop endommagée, ne permet pas de dire s'il existait, comme cela semble le cas sur Spy I, un sinus pétro-squameux.

Ce dispositif rappelle celui que nous avons décrit chez les Néandertaliens dits «classiques» à grande capacité céphalique (Saban, 1980a, 1984 et 1985).



Les Néandertaliens

Afin de bien montrer les similitudes du réseau méningé moyen des Hommes de Spy avec celui des Néandertaliens, nous avons pris comme exemple les formes fossiles de La Chapelle-aux-Saints, de La Ferrassie et de Néanderthal. Pour faciliter les comparaisons, nous examinerons les moulages dans le même ordre que la description précédente : face latérale droite, face latérale gauche et vue supérieure.

Du côté droit, les moulages endocrâniens de l'Homme de La Chapelle-aux-Saints (fig. 6A) et de La Ferrassie (fig. 6B) mettent en évidence les caractères néandertaliens hérités des Pithécanthropiens archaïques (*H. erectus*) : faible ramescence des trois branches des veines méningées moyennes ; présence de la grande veine antérieure ; présence du sinus pétro-squameux. Ce dernier n'est cependant pas toujours décelable en raison du mauvais état de conservation de la base du crâne. C'est le cas pour La Ferrassie, comme nous l'avons vu pour nos crânes de Spy. On y reconnaît une branche antérieure puissante, une branche moyenne tributaire de la précédente pouvant être dédoublée, comme c'est souvent le cas, la branche moyenne secondaire est alors en rapport avec la branche postérieure (La Chapelle). Un petit nombre d'anastomoses se dessinent entre la branche postérieure et la branche moyenne, mais aussi entre la branche moyenne et la branche antérieure chez l'Homme de La Chapelle-aux-Saints.

Du côté gauche, les moulages endocrâniens de l'Homme de La Chapelle-aux-Saints (fig. 7A) et La Ferrassie (fig. 7B) montrent les mêmes caractéristiques. On y voit cependant un nombre plus restreint d'anastomoses, surtout chez le premier où une grande partie de la voûte fait défaut. Par contre, la branche moyenne est ici dédoublée sur La Ferrassie.

En vue supérieure, les moulages endocrâniens de l'Homme de Néanderthal (fig. 8A), de l'Homme de La Chapelle-aux-saints (fig. 8B), et de l'Homme de La Ferrassie (fig. 8C) mettent en évidence la présence de la grande veine antérieure, tant du côté droit que du côté gauche, et la grande simplicité des arborisations des trois branches des veines méningées moyennes. Les anastomoses en nombre très réduit se situent soit entre la branche moyenne et la branche postérieure (Néanderthal), soit entre les deux branches moyennes, lorsque celle-ci est dédoublée (La Chapelle-aux-

Fig. 5. - Le tracé des veines méningées moyennes sur le moulage endocrânien de l'Homme de Spy II. A, vue latérale droite; B, vue latérale gauche; C, vue supérieure.
a, anastomose; ba, branche antérieure; bm, branche moyenne; bp, branche postérieure; etc, excavation temporo-cérébelleuse; f, région frontale; gv, grande veine antérieure; , suture lambdoïde; o, région occipitale; p, région pariétale; sc, suture coronale; sl, sinus latéral; sss, sinus sagittal supérieur.

The network of the middle meningeal veins of the endocranial cast of Spy II.
A, right side; B, left side; C, superior view.

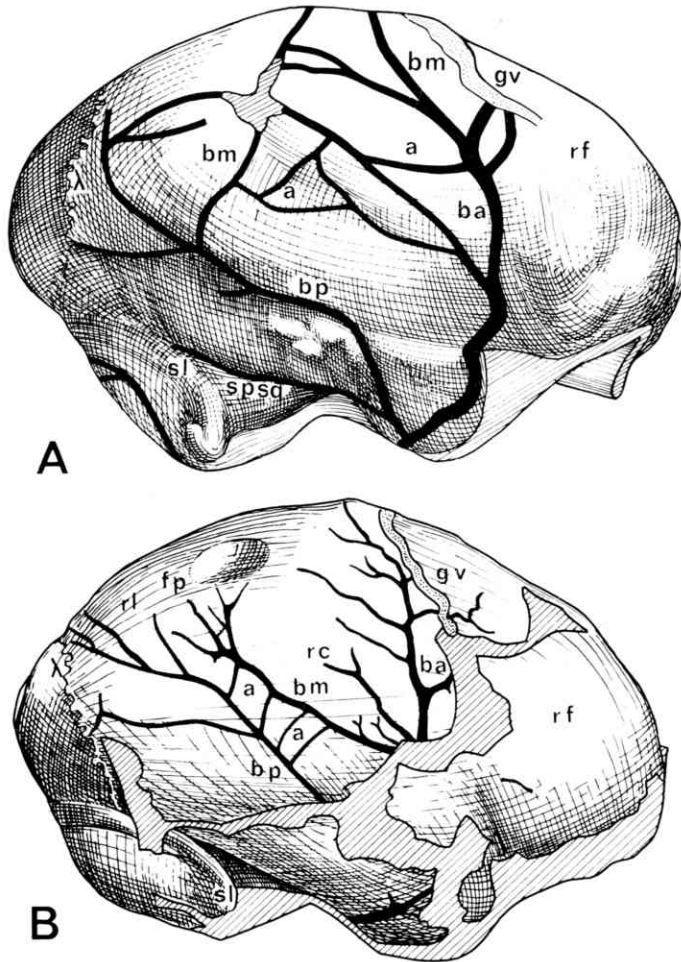


Fig. 6. - Le tracé des veines méningées moyennes chez les Néandertaliens. Vue latérale droite.

A, Homme de La Chapelle-aux-Saints; B, Homme de La Ferrassie

a, anastomoses; ba, branche antérieure; bm, branche moyenne; bp, branche postérieure; fp, fossette pacchionienne; gv, grande veine antérieure; λ, suture lambdoïde; rc, région centrale pariétale; rf, région frontale; rl, région lambdatique; sl, sinus latéral; spsq, sinus pétro-squameux.

*The network of the middle meningeal veins of the Neanderthals, right side.
A, La Chapelle-aux-Saints; B, La Ferrassie.*

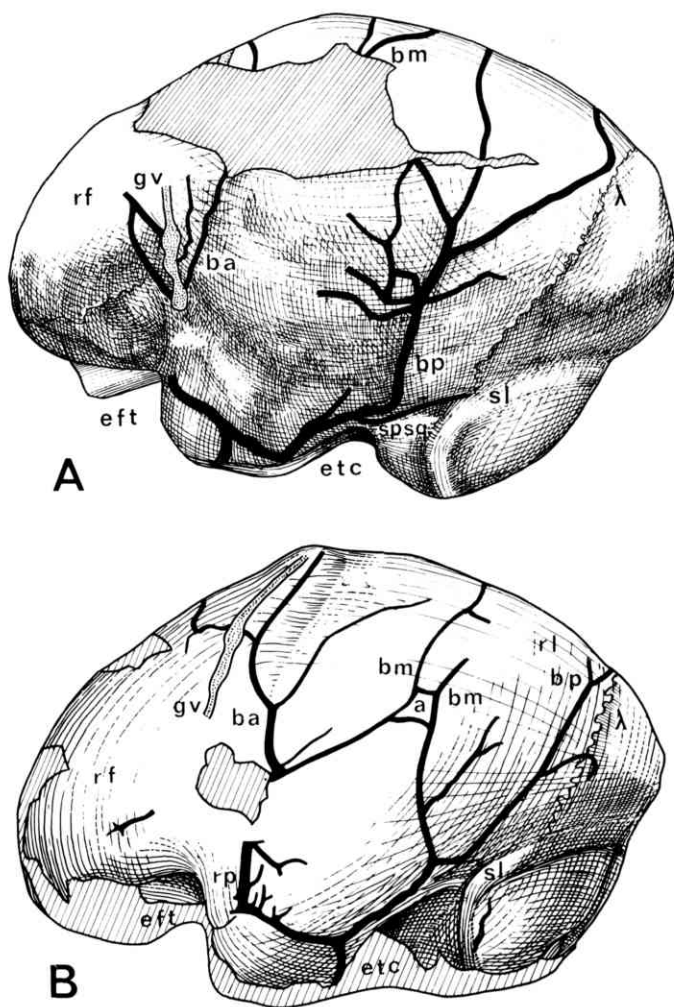
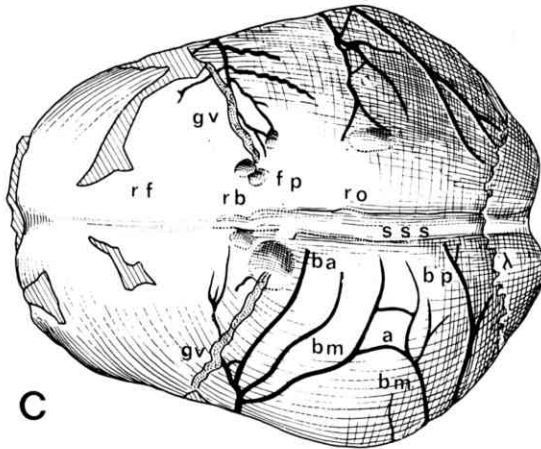
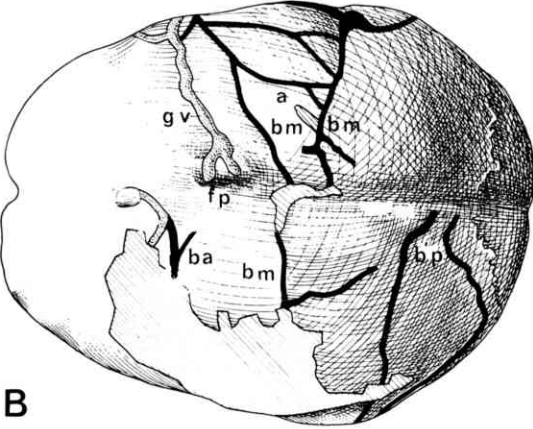
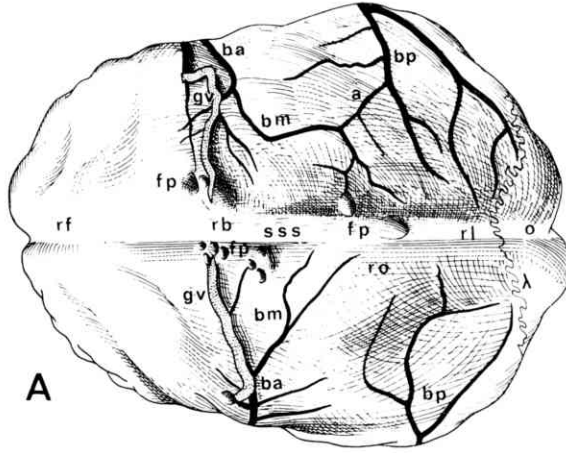


Fig. 7. - Le tracé des veines méningées moyennes chez les Néandertaliens. Vue latérale gauche.

A, Homme de La Chapelle-aux-Saints; B, Homme de La Ferrassie
 a, anastomoses; ba, branche antérieure; bm, branche moyenne; bp, branche postérieure;
 eft, excavation fronto-temporale; etc, excavation temporo-cérébelleuse; gv, grande veine
 antérieure; λ, suture lambdoïde; rf, région frontale; rl, région lambdatique; rp, région
 ptérique; sl, sinus latéral; spsq, sinus pétro-squameux.

*The network of the middle meningeal veins of the Neanderthals, left side.
 A, La Chapelle-aux-Saints; B, La Ferrassie.*



Saints, La Ferrassie). Les fossettes pacchioniennes, généralement situées à l'origine d'une branche veineuse (elles se trouvent toujours au niveau des lacs sanguins, source des branches veineuses, en bordure du sinus sagittal supérieur) se répartissent principalement dans la région bregmatique, à la naissance de la grande veine antérieure. Dans certains cas, lorsque la branche postérieure est très faiblement ramifiée, la région lambdatique peut être privée de vascularisation. La branche postérieure est alors cantonnée plus bas latéralement, aux abords de la suture lambdoïde (La Chapelle-aux-Saints).

En définitive, ces quelques traits, propres aux Néandertaliens, se retrouvent bien chez les deux fossiles de Spy que nous venons d'étudier (notons toutefois que le moulage de Spy I est fort médiocre en raison du mauvais état de la pièce). Nous y relevons la présence de la grande veine antérieure accompagnée d'une faible ramescence des trois branches des veines méningées moyennes avec un très petit nombre d'anastomoses. Les fossettes pacchioniennes apparaissent dans la région bregmatique, à la naissance de la grande veine antérieure (Spy II), le sinus pétro-squameux se voit sur Spy I. Les vues supérieures, les plus parlantes dans les comparaisons, mettent bien en évidence la médiocrité du réseau méningé, surtout sur Spy I avec la défection de la branche postérieure dans la région lambdatique, comme chez l'Homme de La Chapelle-aux-Saints.

Pour ces raisons, nous pensons que les fossiles de Spy, dont par ailleurs la capacité crânienne est relativement élevée, s'intègrent pour la topographie du réseau vasculaire méningé dans le type Néandertalien.

BIBLIOGRAPHIE

HOLLOWAY R.L.

- 1981 Volumetric and asymmetry determinations on recent Hominid endocasts : Spy I and II, Djebel Ihroud I, and the Salé *Homo erectus* specimens, with some notes on Neantertal brain size.
Amer. J. phys. Anthropol., **55** : 385-393.

Fig. 8. - Le tracé des veines méningées moyennes chez les Néandertaliens. Vue supérieure.
A, Homme de Néandertal; B, Homme de La Chapelle-aux-Saints; C, Homme de La Ferrassie.
a, anastomose; ba, branche antérieure; bm, branche moyenne; bp, branche postérieure; fp, fossette pacchionienne; gv, grande veine antérieure; λ , suture lambdoïde; o, région occipitale; rb, région bregmatique; rf, région frontale; rl, région lambdatique; ro, région obélique; sss, sinus sagittal supérieur.

The network of the middle meningeal veins on the Neanderthals, superior view.
A, Neanderthal; B, La Chapelle-aux-Saints; C, La Ferrassie.

SABAN, R.

- 1977 a Evolution du réseau des veines méningées moyennes chez les Primates d'après les empreintes pariétales endocrâniennes.
C.R. Acad. Sci., Sér. D, **285** : 1451-1454.
- 1977 b Le réseau des veines méningées moyennes chez les Ponginés (*Catarhini*, *Anthropomorpha*).
C.R. Acad. Sci., sér D, **285** : 527-529.
- 1980 a Le système des veines méningées moyennes chez deux Néandertaliens : l'Homme de La Chapelle-aux-Saints et l'Homme de La Quina d'après le moulage endocrânien.
C.R. Acad. Sci., sér. D, **290** : 1297-1300.
- 1980 b Le système des veines méningées moyennes chez *Homo erectus* d'après le moulage endocrânien.
C.R. 105^e Congr. Soc. sav. Caen, Biol. an. Biol. vég., **3** : 61-73.
- 1982 Les empreintes endocrâniennes des veines méningées moyennes et les étapes de l'évolution humaine.
Ann. Paléontol. (Vert. Invert.), **68**(2) : 171-219.
- 1984 *Anatomie et évolution des veines méningées moyennes chez les Hommes fossiles*. Paris, C.T.H.S., 289 p.
- 1985 Identification des stades évolutifs des Hommes fossiles d'après les veines méningées.
Actual. odonto-stomatol., **152** : 693-712.
- 1986 Veines méningées et hominisation.
Anthropos, Brno, **23** : 15-33.
- 1987 Empreintes vasculaires du frontal et hominisation.
Bull. Soc. Et. Rech. préhist. Les Eyzies, **36** : 53-61.
- SABAN, R. et GRODECKI, J.
- 1979 Rapports des vaisseaux méningés avec la paroi endocrânienne chez l'Homme.
C.R. 104^e Congr. Soc. sav. Bordeaux, Biol. an. Biol. vég., **2** : 67-80.

Adresse de l'auteur : R. SABAN

Laboratoire d'Anatomie comparée du M.N.H.N.
55, rue de Buffon — 75005 Paris et
Centre Marcelin Berthelot du Collège de France
92360 MEUDON LA FORET (France)