

*Étude des rapports anatomiques entre rachis cervical  
et base du crâne sur une série de têtes de momies égyptiennes  
(Collection du Musée des Confluences de Lyon)*

Annie Perraud<sup>1-2-5-6</sup>, Michel Billard<sup>2-5</sup>, Raoul Perrot<sup>2-5</sup>, Pascale Richardin<sup>3-4</sup>

1 UMR 5140 : Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, Équipe Égypte Nilotique et Méditerranéenne - Université Paul-Valéry - Montpellier 3

2 Laboratoire d'Anthropologie Anatomique et de Paléopathologie de Lyon

3 Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France - Paris (C2RMF)

4 Préhistoire et technologie (PRETECH) – UMR 7055 - CNRS/Université Paris Nanterre

5 Equipe d'Égyptologie Anatomique Animale et Humaine (E2A2HLyon)

6 Contact : annieperraud@aol.com

Ce travail a bénéficié du soutien du LabEx ARCHIMEDE au titre du programme "Investissement d'Avenir" ANR-11-LABX-0032-01. Projet *Human Egyptian LYon CONfluences Mummies (HELYCOM) - Mourir pour renaître*, sous la direction du Pr Marc Gabolde.

Iconographie : © HELYCOM-Mourir pour renaître - Annie Perraud / Mise en page et adaptation internet : Raoul Perrot

**Résumé** : Sur un ensemble de 46 têtes de momies égyptiennes, provenant de Haute-Égypte, les auteurs se sont intéressés au déplacement de l'atlas par rapport à l'occipital, observé sur dix d'entre elles. Ces têtes isolées sont datées de la fin du Nouvel Empire à l'Époque Romaine. Elles comportent la particularité d'avoir été prélevées par Ernest Chantre, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, pour constituer la collection d'Ostéologie du Musée des Confluences de Lyon. La charnière occipito-cervicale (COC) est analysée en détail pour chacune de ces têtes dans le but d'établir l'étiologie de l'anomalie observée : pathologie, taphonomie, pratique de l'embaumeur, violation de sépulture ? Deux annexes en fin d'article regroupent craniométrie et odontologie des têtes de momies étudiées.

**Mots-clés** : charnière occipito-cervicale (COC), momies égyptiennes, craniométrie, odontologie, radiologie, endoscopie, paléopathologie, ex cérébration, baumes de momification, datation par le radiocarbone, musée des Confluences, Ernest Chantre.

**Abstract**: *Study of the anatomic reports between cervical column and skull basis on a series of Egyptian mummified heads (Collection of the Confluences Museum in Lyon)*

On a series of 46 Egyptian mummies' heads, coming from Upper Egypt, the authors are interested in the occipito-cervical region, and, particularly, the position of the atlas relative to the occipital bone. On ten of them, has been found an anatomical reporting anomaly between these two bones. These isolated heads are dating from the end of the New Kingdom to the Roman Period. They have the particularity to be taken by Ernest Chantre,

at the end of the XIX<sup>th</sup> century, to constitute the Osteological collection of the Natural History Museum in Lyon. The occipito-cervical hinge (OCH) of each mummified head is analyzed in detail in order to establish the observed anomalies etiology: pathology, taphonomy, embalmer practice, grave violation? Two appendix at the end of the article include craniometry and odontology of the mummies' heads studied.

**Key-words:** occipito-cervical hinge (OCH), Egyptian mummies, craniometry, odontology, radiology, palaeopathology, brain removal, mummification balms, radiocarbon dating, artifact during mummification, Lyon Confluences Museum, Ernest Chantre.

---

## Introduction

La collection d'Ostéologie du centre Lortet (Centre de Conservation et d'Étude des Collections du Musée des Confluences) comprend des têtes et crânes de momies humaines égyptiennes. La plupart d'entre eux ont été rapportés, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, par Ernest Chantre, anthropologue et archéologue, qui était, par ailleurs, sous-directeur du muséum d'Histoire naturelle de Lyon, et collaborateur de Charles Louis Lortet, directeur de ce musée pendant quarante ans.

L'inventaire des fragments de momies du musée indique que 250 entrées sur 264 proviennent d'Ernest Chantre, totalisant ainsi 94,70% des entrées<sup>1</sup>. Les têtes et crânes de momies constituent une importante série incluse dans la collection d'Ostéologie du musée. Le prélèvement des têtes pratiqué à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle correspondait à une pratique destinée à enrichir les collections d'anthropologie, mais nous a privé de la connaissance de ces défunts, de leur mode de sépulture, des pratiques de momification du corps dont ils avaient pu bénéficier, toutes ces données sont irrémédiablement perdues. Ces têtes et crânes isolés proviennent de Haute-Égypte, où avait pu participer à des fouilles Ernest Chantre. Les seules informations, donnant une description des momies prélevées, qui soient encore disponibles, figurent dans son ouvrage<sup>2</sup>.

La série de 46 têtes et crânes de momies humaines du corpus, inclus dans le projet de recherche *Human Egyptian LYon CONfluences Mummies (HELYCOM) - Mourir pour renaître*, présente une grande diversité sur le plan des pratiques de momification, et sur le plan anthropo-paléopathologique. Dans cette série, une anomalie des rapports osseux de la charnière occipito-cervicale (COC) a pu être observée sur dix crânes. Pour neuf d'entre eux, celle-ci correspond à un déplacement de l'atlas par rapport aux condyles occipitaux. En fonction des caractéristiques anatomiques et radiologiques de ces éléments osseux, une approche étiologique est discutée : pathologie, intervention humaine *post-mortem*.

## 1 – Matériel

Dix têtes de momies ont été prises en compte dans le cadre de ce travail. Certaines présentent un excellent état de conservation, d'autres sont réduites à une partie du crâne (cf. Tableaux 1 et 1bis, pp. 3et 4).

<b>Tableau 1 - Récapitulatif des têtes présentant une anomalie de la charnière occipito-cervicale (suite cf. Tab.1bis)</b>					
Numéro d'inventaire Sexe	Provenance	Datation	Excérébration et voie d'abord	Position de la tête par rapport au rachis cervical	Baumes
30000110 / Homme  (cf. planche 1)	Thèbes- Gournah Coll. E. Chantre (1904)	234-377 AD Époque Romaine tardive	Excérébration Voie trans- ethmoïdale (côté non déterminé)	Flexion	Baumes intracrâniens formant un bouclier occipital  Externes prélevés
30000111 / Femme  (cf. planche 2)	Gournah (Thèbes)	46 BC-54 AD Époque gréco- romaine	Excérébration Voie trans- ethmoïdale (côté droit ?)	Flexion	Baumes intracrâniens
30000125 / Femme  (cf. planche 3)	Gournah Coll. E. Chantre (1904)	363 BC – 18 BC XXX <sup>e</sup> dynastie à ÉpoquePtolémaïque	Excérébration Voie trans- ethmoïdale droite	Hyper-flexion	Baumes intracrâniens formant un bouclier occipital  Externes prélevés
30000126 / Homme  (cf. planche 4)	Thèbes Coll. E. Chantre (1904)	92 BC-65 AD Époque Ptolémaïque à Romaine	Non excérébré	Hyper-flexion	Intra-buccaux
30000127 / Femme  (cf. planche 5)	Thèbes- Gournah Coll. E. Chantre (n° 10)	360-116 BC XXX <sup>e</sup> dynastie à Époque Ptolémaïque	Excérébration Voie trans- ethmoïdale gauche (Éthmoïde effondré)	Hyper-flexion	Externes

## 2 – Méthodes d'étude

Chacune des têtes est présentée selon son observation macroscopique morphologique, comprenant un descriptif anatomique, les pratiques de momification retrouvées, l'anomalie observée au niveau de la charnière occipito-cervicale. Une étude anthropologique, craniométrique et odontologique (cf. Annexes), un examen radiologique, endoscopique, chromatographique des baumes, et une datation par le 14C complètent le descriptif initial.

Tableau 1bis - Récapitulatif des têtes présentant une anomalie de la charnière occipito-cervicale (cf. Tab.1)					
30000149 / Enfant (cf. planche 6)	Inconnue	800-548 BC XXII <sup>e</sup> à XXVI <sup>e</sup> dynasties	Non excérébré Cerveau <i>in situ</i>	Hyperextension	Absence
30000152 / Adolescente (cf. planche 7)	Thèbes	85 BC-70 AD Époque Ptolémaïque à Romaine	Voie trans- ethmoïdale gauche	Hyper-flexion	Baumes intracrâniens Externes prélevés
90001952A / Femme (cf. planche 8)	Gournah Coll. E. Chantre (1897-1898)	66 AD-222 AD Époque Romaine	Excérébration Ethmoïdectomie totale avec vestiges cérébraux	Hyper-flexion	Absence
90001953A / Femme (cf. planche 9)	Gournah Coll. E. Chantre (1897-1898)	1127-931 BC XX <sup>e</sup> à XXII <sup>e</sup> dynasties	Excérébration Voie non déterminée	Non connue (rotation forcée ?)	Baumes intracrâniens et bourrage textile  Externes
90001955A / Femme (cf. planche 10)	Gournah Coll. E. Chantre (1897-1898)	Non connue	Excérébration Voie trans- ethmoïdale avec ethmoïdectomie totale	Non connue	Externes seulement

Les clichés radiographiques ont été réalisés par le Dr Roger Lichtenberg (cf. remerciements p. 35) à l'aide d'une unité de radiologie mobile, système GM 85 de la société Samsung, par capture d'images numériques. Chacun des crânes a été radiographié selon trois incidences : face (non prise en compte dans le cadre de cet article), profil et Hirtz. L'incidence axiale ou incidence de Hirtz, réalisée la tête en hyper-extension chez le vivant, permet une visualisation de la base du crâne, des sinus sphénoïdaux et ethmoïdaux, ainsi que de l'atlas. Lors de l'étude de momies, elle permet la mise en évidence d'une excérébration par voie trans-ethmoïdale.

Une endoscopie intracrânienne et/ou intra-rachidienne a été réalisée, lorsque l'état de la tête le permettait, à l'aide d'un rhino-laryngoscope Olympus, de type ENF-GP. Les voies d'abord sont les

suivantes : narinaire, rachidienne, foraminale. Cette exploration, quoique invasive au niveau de la boîte crânienne ou du canal rachidien, permet de visualiser l'intérieur du crâne et d'observer la présence du cerveau ou de vestiges cérébraux, en cas d'absence de traitement, ou bien celle de baumes de momification, versés après l'excérébration, tout en respectant l'intégrité de la momie. Cet examen, de deuxième intention, vient compléter la radiologie. Il permet, parfois, de prélever un échantillon. Une nouvelle phase technique complétait, le plus souvent, le vidage du contenu de l'endocrâne, après l'étape de dessiccation du corps dans le natron, avec le versement de baumes, correspondant au *Rituel de l'Embaumement* (Sauneron, 1952 ; Goyon, 1972).

L'analyse chromatographique des baumes est une méthode de séparation des différents produits organiques entrant dans leur composition. En effet, les baumes sont constitués de « *mélanges de mélanges* ».

L'excérébration est habituellement mise en évidence grâce à l'imagerie médicale, mais elle est également retrouvée par l'endoscopie, permettant de compléter l'examen initial, voire de retrouver des données spécifiques, telles que la voie d'abord utilisée par l'embaumeur, le matériel ayant permis le traitement de l'endocrâne (baumes, bourrage textile). L'objectivation des baumes peut être faite par imagerie médicale, un cliché radiographique du crâne de profil permettant sa mise en évidence par la formation d'une image particulière, nommée « bouclier occipital », en lien avec le dépôt des baumes liquides reposant dans la fosse occipitale, sur un défunt en décubitus dorsal. Cependant, l'utilisation des baumes peut être quasi symbolique, représenter une quantité infime à la fonction purement rituelle, former quelques coulées, correspondant à un traitement *a minima*, s'accumuler dans la fosse occipitale pour former un « bouclier occipital », traitement classique, ou allant jusqu'à constituer un substitut cérébral.

Afin de replacer les individus dans un cadre chronologique bien défini, nous avons procédé à la datation par le carbone 14 de neuf des têtes de momies étudiées (Richardin *et al.* 2016).

Des prélèvements de cheveux (entre 40 et 70 mg), directement réalisés sur les crânes, ont été réalisés. En l'absence de cheveux accessibles, un petit fragment de textile (entre 20 et 60 mg) utilisé au cours de la momification a été prélevé. Ces prélèvements ont été effectués à l'aide de petits ciseaux, en prenant soin de stériliser les outils entre chaque prélèvement afin d'éviter toute contamination.

La nature des échantillons collectés a nécessité l'utilisation de protocoles particuliers de préparation des échantillons, en raison de la présence de grandes quantités de composés organiques exogènes, tels que les fluides corporels, les baumes de momification, les graisses et les huiles. Ces mélanges complexes, s'ils ne sont pas correctement éliminés, peuvent fausser les résultats. Nous avons mis en place un protocole spécifiquement pour les objets de musées et totalement adapté aux prélèvements issus de momies égyptiennes.

Les échantillons de textile ont été préparés en suivant le protocole ABA (acide, base, acide), noté AAA en anglais (Acid, Alkali, Acid). Il s'agit d'une succession d'extractions ou de lavages, alternés avec des rinçages à l'eau ultrapure (Richardin et Gandolfo, 2013). Le protocole de préparation des cheveux que nous utilisons est basé sur l'extraction sélective de la kératine du cortex par réduction à l'aide du

dithiothréitol puis précipitation de la protéine (Richardin *et al.* 2011). Cette méthode permet de s'affranchir des protéines de la cuticule, qui pourraient contenir des contaminations extérieures fixées sur la cuticule des cheveux. Nous l'avons appliquée avec succès sur des cheveux de nombreuses momies égyptiennes (Cadot *et al.* 2013) (Richardin *et al.* 2013 ; Richardin, 2016 ; Richardin et Coudert, 2016).

Les échantillons séchés subissent ensuite une combustion sous vide poussé, où la matière organique va se transformer en dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> et en eau. Enfin, le CO<sub>2</sub> est réduit au cours de la graphitisation. Les mesures du carbone 14 ont été réalisées par AMS (Spectrométrie de masse par accélérateur) sur l'accélérateur ARTEMIS, situé au CEA de Saclay. Les âges calendaires ont été déterminés grâce au logiciel *OxCal v 4.2.3* (Bronk Ramsey, 1994) et aux données de calibration les plus récentes (Reimer, 2013). Les résultats de calibration sont considérés dans un intervalle à 2 sigmas (2  $\sigma$ ), c'est-à-dire un niveau de confiance à 95,4 % et exprimés en années cal BC ou cal AD (avant ou après J.-C.).

### 3 – Résultats

#### 3.1. Etude morphologique des 10 têtes

##### 3.1.1 -Tête 30000110 [Collection E. Chantre (1904) : Tête de momie n°1 / Provenance : Thèbes - Gournah / Datation : Époque romaine tardive<sup>3</sup>]

Tête de momie débandelettée d'un homme adulte, avec une partie du cou en connexion anatomique (C1-C4), en très bon état de conservation<sup>4</sup> (cf. planche 1, p.7).

- **Description**

- Forme de la tête : ellipsoïde courte, type mésocéphale (cf. Annexes, p.46)
- Le visage est mince et étroit, avec des reliefs osseux marqués. Les téguments sont totalement noirs, avec des tâches plus sombres sur la ligne médiane du visage.
- Le cuir chevelu est intégralement conservé. Une barbe et une moustache aux poils fins et courts recouvrent le bas du visage. Les paupières, surmontées des sourcils, sont occluses. Les orbites semblent avoir été comblées par des textiles qui se sont affaissés, mais ont permis de conserver la forme des paupières.
- Le nez est fort et bien conservé, les narines ont été bouchées par des tampons de textiles imprégnés de baumes (non conservés) qui les ont élargies, leur donnant une forme épatée. La bouche est fermée, la protrusion de la langue semble avoir été provoquée par le comblement de la cavité buccale. Les oreilles sont enduites de baumes noirs avec obturation des conduits auditifs externes qui sont fortement imprégnés.
- La tête a été sectionnée sous la mandibule à travers le corps vertébral cervical de C4 : la trachée est béante, en avant de la partie supérieure du cou (cf. planche 1, p.7). Les tissus momifiés sont rétractés autour de la mandibule. La position du corps vertébral témoigne d'un déplacement de l'articulation occipito-atloïdienne.

- **Radiographies**

- Crâne masculin robuste avec rachis cervical conservé jusqu'à C4.
- Denture complète (cf. Annexes). Grands sinus frontaux, canal cervical congénitalement étroit. Une aiguille métallique se projetant sur la mandibule, retrouvée au niveau de C2-C3 de profil : objet moderne (cf. planche 1, p.7).

- **Pratiques de momification**

- Excrébration trans-ethmoïdale.
- Baumes formant un bouclier occipital, sans migration à l'intérieur du canal rachidien.
- Traitement des yeux : baumes et tampons textiles.
- Enveloppements : rares vestiges d'un tissu très fin.

Planche 1 : Morphologie et radiologie de la tête 30000110 (cf. Annexes, p.46)



### 3.1.2 -Tête 30000111 [Provenance : Thèbes - Gournah / Datation : Période gréco-romaine<sup>5</sup>]

Tête de momie débandelettée d'un adulte mature (pour lequel, malgré quelques caractères masculins, le sexe féminin a finalement été retenu) avec une partie du rachis cervical en connexion<sup>6</sup> (cf. planche 2, p.8).

- **Description**

- Forme de la tête : ellipsoïde, type dolichocéphale (cf. Annexes, p.46).
- La tête est totalement recouverte par les tissus momifiés, de couleur noire, bien conservés. Le cuir chevelu, constitué de mèches de cheveux bruns bouclés, comporte des lésions au niveau des pariétaux.
- Les paupières, à la forme conservée, sont entrouvertes, les paupières supérieures sont bordées de très petits cils. L'os nasal est long. Les fosses nasales sont bouchées par des tampons dont les vestiges ressortent au bout du nez<sup>7</sup>, la cloison nasale est intacte.
- Le pavillon de l'oreille gauche est enduit de baumes, mais les conduits auditifs sont ouverts. La protrusion de la langue, recouverte à son extrémité de textile, peut être

secondaire à la pose d'un tampon intra-buccal. Des plis cutanés caractérisent le bas du visage et le relâchement des tissus, lié à l'âge probablement avancé du sujet.

- Le rachis cervical montre un déplacement de l'articulation occipito-atloïdienne : le foramen magnum est béant, atlas et axis ont basculé à la hauteur des angles gonioniques. La tête paraît avoir été sectionnée à travers le corps vertébral de C3. Les tissus cutanés recouvrant le foramen magnum ont été déchirés et ont basculé vers l'avant (mandibule), suivant le même mouvement que le rachis. La crête occipitale est mise à nu sur 2 cm (cf. planche 2, p.8).

- **Radiographies**

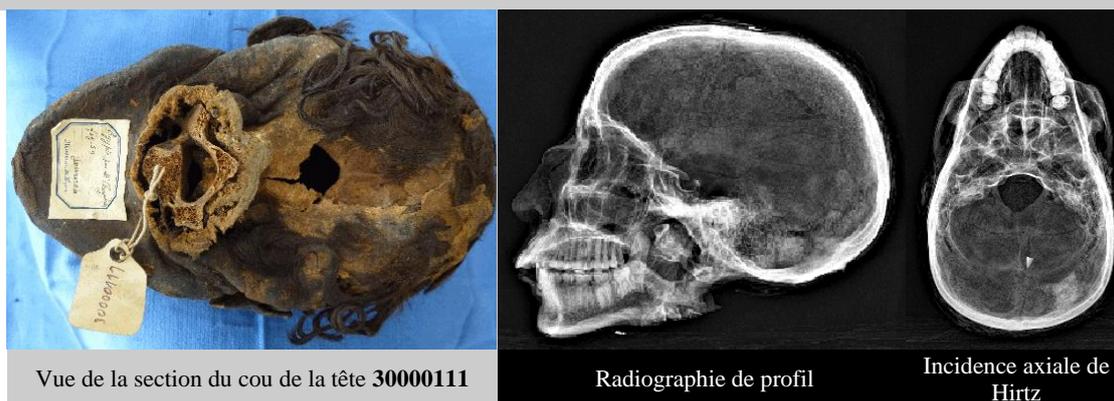
- Crâne féminin robuste (d'où certains aspects masculins) montrant un prognathisme alvéolo-sous nasal marqué. Sinus frontaux peu développés (cf. planche 2, p.8).

- **Pratiques de momification**

- Excérébration par voie trans-ethmoïdale.
- Baumes intracrâniens.
- Traitement des yeux : bourrage textile.
- Enveloppements : vestiges de deux couches textiles recouvrant l'occipital.



Planche 2 : Morphologie et radiologie de la tête 30000111 (cf. Annexes, p.46)



Vue de la section du cou de la tête 30000111

Radiographie de profil

Incidence axiale de Hirtz

**3.1.3 -Tête 30000125** [Collection E. Chantre (1904) : Tête de momie *Thébaïn anonyme n°3* / Provenance : Thèbes - Hypogée populaire de Gournah / Datation : XXX<sup>e</sup> dynastie à l'Époque Ptolémaïque<sup>8</sup>]

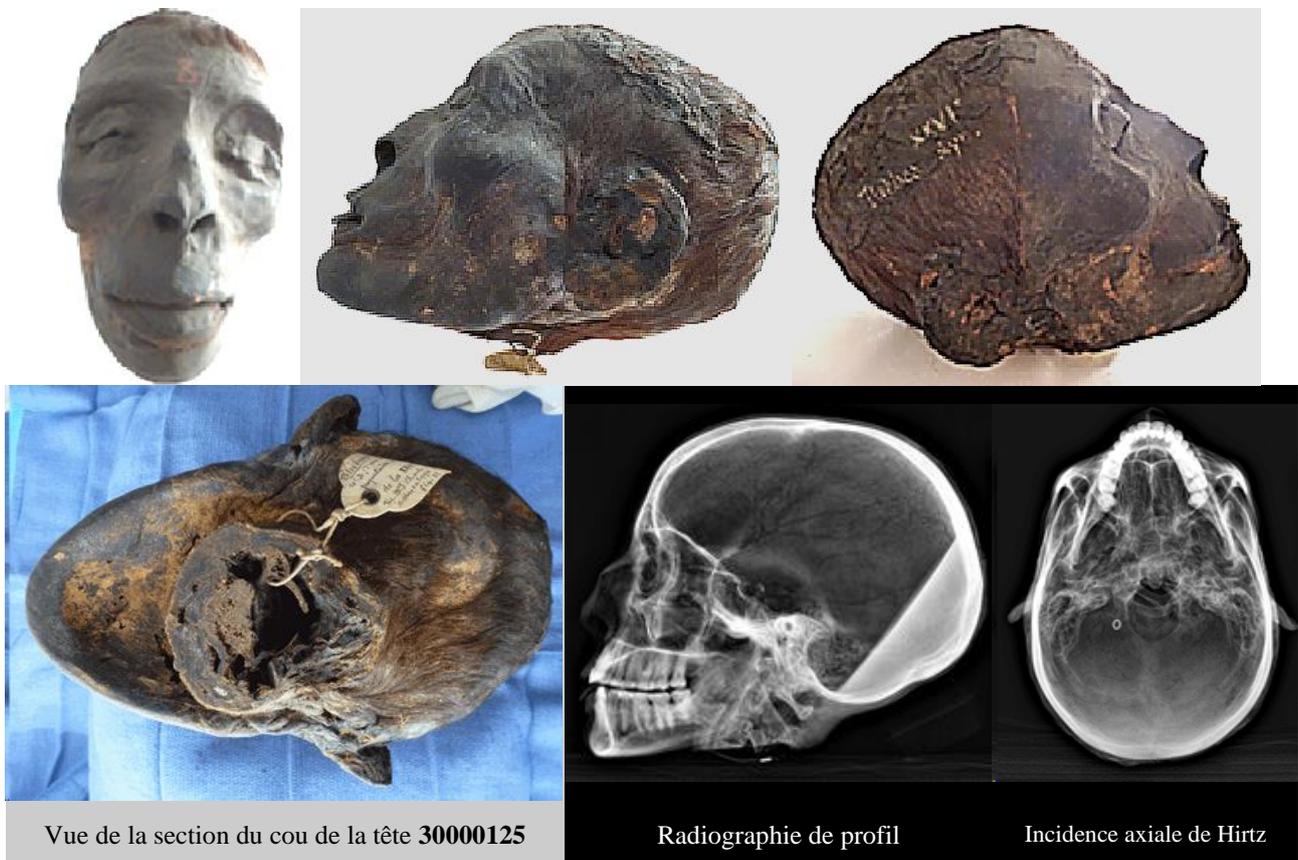
Tête de momie débandelettée, de couleur noire, d'une femme adulte, ayant conservé les trois premières vertèbres cervicales en connexion<sup>9</sup> (cf. planche 3).

- **Description**

- Forme de la tête : ellipsoïde, type dolichocéphale (cf. Annexes, p.46).

- Le visage est émacié et ridé. Les cheveux sont très courts, raides et clairsemés. Les baumes de momification imprègnent toute la face et le cuir chevelu.
- Les paupières occluses, bordées de cils raidis, sont bien conservées, leur peau est distendue, l'œil droit est légèrement entrouvert. Le nez est court. La narine droite est plus large, témoignant de la voie d'excérération pratiquée du côté droit, le bouchon de narine ayant élargi son diamètre. La large bouche est entrouverte, laissant dépasser le bout de la langue au-dessus de la lèvre inférieure. Les oreilles, de grande taille, sont enduites de baumes durcis, ayant obturé les conduits auditifs externes.
- Une petite asymétrie occipito-pariétale droite peut être observée. La tête a été sectionnée sous la mandibule, à travers le corps vertébral de C3. À la base du crâne, le rachis cervical montre une déviation du côté droit, secondaire à un déplacement latéral du cou, lors de la momification, à mettre en rapport avec les différentes manipulations de l'embaumeur réalisées lors de l'excérération (cf. planche 3)

**Planche 3 : Morphologie et radiologie de la tête 30000125 (cf. Annexes)**



- **Radiographies**

- Crâne d'une femme adulte jeune (cf. Annexes) aux sinus frontaux développés.
- 32 dents présentes. C1 à C3 visibles, en place (cf. Annexes, p.46).
- Niveau opaque de la région occipitale (cf. planche 3, p.10), mais la selle turcique apparaît indemne.

- **Pratiques de momification**

- Excérération par voie trans-ethmoïdale droite.

- Baumes en usage externe, sur la tête, et internes, dans la boîte crânienne, formant un bouclier occipital.
- Traitement des yeux : bourrage des orbites.
- Enveloppements : un petit fragment de textile au tissage fin recouvre le haut du pavillon de l'oreille gauche et l'arrière de cette dernière. Ce sont les seuls vestiges retrouvés.

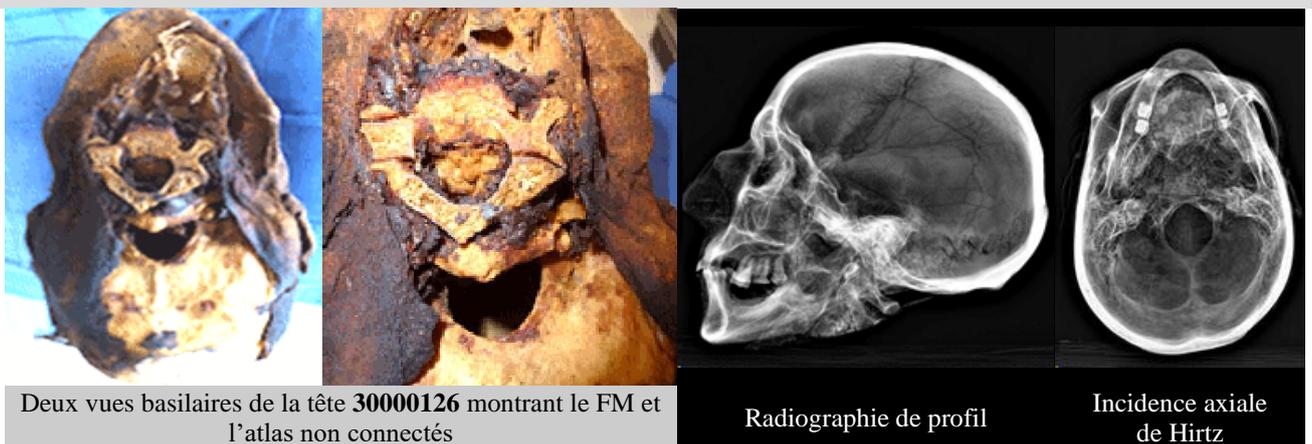
**3.1.4 -Tête 30000126** [Collection E. Chantre (1904) / Provenance : Thèbes / Datation : Époque gréco-romaine<sup>10</sup>]. Tête de momie débandelettée d'un homme adulte mature à âgé ayant conservé les deux premières vertèbres cervicales en connexion<sup>11</sup> (cf. planche 4).

- **Description**

- Forme de la tête : ellipsoïde, type méso-dolichocéphale (cf. Annexes)
- Le visage émacié est caractérisé par de forts reliefs osseux et un profil anguleux. L'ossature est massive. De nombreux plis cutanés sont retrouvés au bas du visage, du côté gauche. Les cheveux blonds forment une couronne au-dessus du front et des tempes.



**Planche 4 : Morphologie et radiologie de la tête 30000126** (cf. Annexes)



Deux vues basilaires de la tête 30000126 montrant le FM et l'atlas non connectés

Radiographie de profil

Incidence axiale de Hirtz

- Les yeux sont très enfoncés dans les orbites, les paupières entrouvertes. Le nez aquilin est grand, aux narines largement ouvertes, dépourvues de tampons. La cloison nasale est intacte.
- Les oreilles sont conservées et complètement aplaties par le bandelettage. Les canaux auditifs externes n'ont pas été enduits de baumes.
- La bouche entrouverte forme une sorte de rictus à gauche, les dents sont absentes à ce niveau, donnant un aspect grimaçant au visage. Un dépôt de baumes intra-buccal a été fait.

- La base du crâne montre un déplacement de l'articulation occipito-atloïdienne : atlas et axis ne sont plus dans le même axe, montrant une torsion de la tête. Le corps vertébral de C2 a été en partie découpé. Les téguments sont cependant bien conservés.
- **Radiographies du crâne**
  - Crâne masculin âgé, perte de nombreuses dents (cf. Annexes, p.46).
- **Pratiques de momification**
  - L'endocrâne est vide, l'os, de couleur claire. Le crâne n'a pas été excérébré.
  - Baumes intra-buccaux.
  - Traitement des yeux : énucléation (?)
  - Enveloppements : non conservés.

**3.1.5 -Tête 30000127** [Collection E. Chantre (1904) : Tête de momie n° 10/ Provenance : Thèbes - Gournah / Datation : XXX<sup>e</sup> dynastie à l'Époque Ptolémaïque<sup>12</sup>]. Tête de momie débandelettée d'une femme adulte, conservant des traces de dorure sur les paupières et les pommettes, avec les trois premières vertèbres cervicales en connexion<sup>13</sup> (cf. planche 5).

- **Description**
  - Forme de la tête : ellipsoïde, type dolichocéphale (cf. Annexes, p.46)



Planche 5 : Morphologie et radiologie de la tête 30000127 (cf. Annexes)



Vue de la section du cou de la tête 30000127

Radiographie de profil

Incidence axiale de Hirtz

- La tête est assez petite, le visage présente des traits fins, le cuir chevelu est conservé. La base du crâne montre un déplacement de l'articulation occipito-atloïdienne et un arrachement des tissus cutanés de voisinage (cf. planche 5).
- Les cheveux courts paraissent être teints en roux. Des baumes ont été versés sur le dessus et les côtés de la tête.
- Le nez en trompette est petit. Les cornets sont absents. La narine gauche est particulièrement dilatée, témoignant de la pose d'un tampon plus gros (non conservé),

signe du côté utilisé par l'embaumeur pour l'éviscération crânienne. Le canal médullaire ne contient pas de baumes, mais des vestiges de dure-mère au niveau de la décapitation, effectuée au ras de la mandibule, à travers un corps vertébral (cf. planche 5).

- La bouche aux lèvres minces est fermée, sauf du côté droit. Les oreilles bien conservées sont enduites de baumes. Les conduits auditifs externes ne paraissent pas bouchés. Le visage est enduit d'un produit noir, ayant permis la conservation des tissus cutanés, puis d'une feuille d'or dont des traces persistent sur les paupières, les pommettes et les joues. La face devait être totalement dorée.
- **Radiographies du crâne** (cf. planche 5)
  - Crâne féminin avec les trois premières vertèbres cervicales.
  - Il existe une luxation occipito-cervicale probablement consécutive aux manœuvres de l'embaumeur. La selle turcique apparaît opacifiée, probablement par des baumes, mais en revanche il n'est pas vu de niveau occipital. Les fosses nasales sont vides ayant perdu la cloison nasale et les crêtes turbinales.
  - De nombreuses dents sont absentes (cf. Annexes, p.46)
  - Trait de fracture frontal droit, probablement *post-mortem*.
- **Pratiques de momification**
  - Excérébration par voie trans-ethmoïdale gauche avec destruction de la lame criblée de l'ethmoïde.
  - Baumes versés sur le visage, les oreilles.
  - Traitement des yeux : probables tampons de bourrage.
  - Enveloppements : petit vestige de textile sur le front droit.
  - Dorure du visage.

### 3.1.6 -Tête 30000149 [Provenance : inconnue / Datation : XXIII<sup>e</sup> dynastie (Troisième Période intermédiaire) à XXVI<sup>e</sup> dynastie (Basse Époque)<sup>14</sup>]

Tête de momie partiellement bandelettée d'un enfant, au sexe indéterminé, portant les vestiges d'un bandeau constitué de perles tubulaires, atlas en déconnexion<sup>15</sup>.

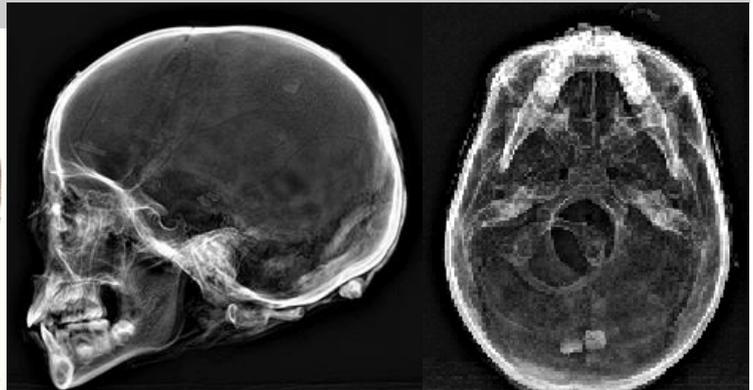
- **Description** (cf. planche 6, p.13)
  - Forme de la tête : ovoïde, type dolichocrâne (cf. Annexes, p.46)
  - Le côté gauche du visage comporte un bandage de maintien du menton en doloire. La tête paraît être dépourvue de cheveux et avoir été rasée. L'œil gauche est entrouvert. Le nez est réduit à la présence des os propres du nez.
  - Une fracture *post-mortem* est observable sur le côté droit. La lèvre inférieure est conservée. Les incisives supérieures sont en pro-alvéolie (cf. Annexes)
  - Les méats auditifs sont ouverts, sans conservation des oreilles.
  - L'atlas est maintenu en place par les bandages, mais déplacé de façon postéro-latérale gauche.
- **Radiographies du crâne** (cf. planche 6)
  - Crâne d'un enfant âgé de 8/9 ans (cf. Annexes).
  - Les dents maxillaires sont intactes de toute lésion. Deux couronnes de dents déciduales sont retrouvées sous l'occipital (cf. odontologie).
  - En incidence axiale, l'atlas apparaît déplacé vers la gauche.



Planche 6 : Morphologie et radiologie de la tête 30000149 (cf. Annexes, p.46)



Vue de la section du cou de la tête 30000149



Radiographie de profil

Incidence axiale de Hirtz

- **Pratiques de momification**

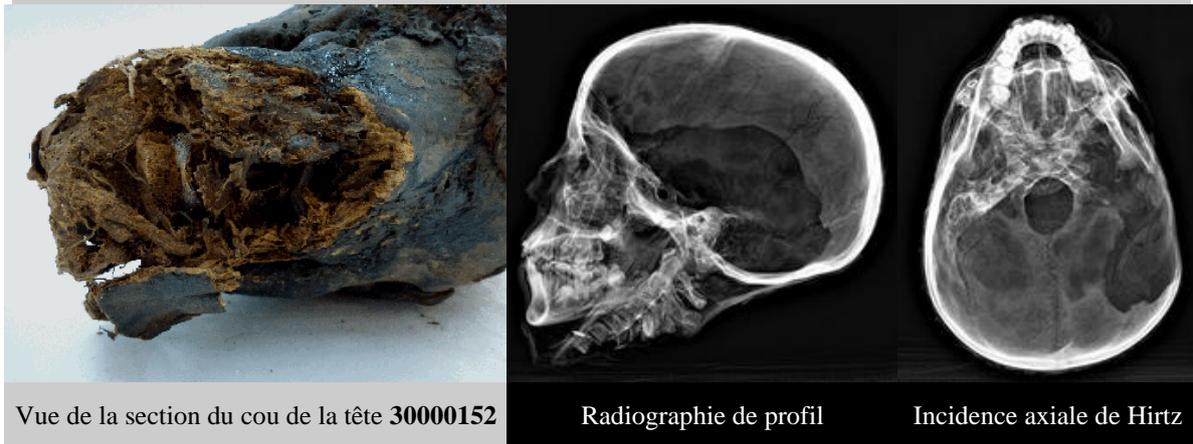
- Non excérébré, cerveau *in situ*.
- Baumes non retrouvés.
- Traitement des yeux : non déterminé.
- Enveloppements : textiles en couche mince sur la face, réalisés dans un tissu au tissage fin.
- Vestiges d'un bandeau en cartonnage décoré de trois rangs de perles tubulaires colorées.

### 3.1.7 -Tête 30000152 [Provenance : Thèbes / Datation : Époque gréco-romaine<sup>16</sup>]

- Tête et cou (C1-C7) de la momie débandelettée d'une adolescente (cf. Annexes), avec perte de substance osseuse temporo-pariétale droite.
- **Description** (cf. planche 7)
  - Forme de la tête : ovo-ellipsoïde, mésocéphale (cf. Annexes, p.46).
  - Une fracture temporo-pariétale droite, dont le trait de refend se prolonge sur le frontal, avec importante perte de substance osseuse, caractérise cette tête, de même qu'un traumatisme de la face avec une large fracture du zygoma droit.



Planche 7 : Morphologie et radiologie de la tête 30000152 (cf. Annexes)



Vue de la section du cou de la tête 30000152

Radiographie de profil

Incidence axiale de Hirtz

- Des cheveux châtain bouclés recouvrent le crâne, mais sont clairsemés du côté droit (pariétal droit). Des traces de dorure (jaune et rouge) sont observables sur le front, les paupières et la joue gauche. Les yeux sont entrouverts. Le nez est petit, les tissus de l'aile gauche sont fracturés, les narines sont ouvertes. Les oreilles sont conservées, les conduits auditifs externes ouverts. La bouche petite aux lèvres minces est entrouverte, laissant entrevoir les dents.
  - Le rachis cervical montre l'absence de fusion des corps vertébraux, en raison du jeune âge du sujet.
  - L'articulation occipito-atloïdienne est le siège d'un déplacement antérieur du rachis. La peau du cou semble avoir été arrachée, déchirée (traumatisme *post-mortem* antique ou probablement moderne, lors de la décapitation de la momie). Le foramen magnum présente une forme asymétrique.
- **Radiographies du crâne** (cf. planche 7, p.14)
    - Crâne probablement féminin jeune (cf. Annexes) avec présence de l'ensemble du rachis cervical. Enorme perte de substance de la voûte allant avec la disparition du temporal, sans doute *post-mortem*.
    - Luxation antérieure de l'atlas sur l'occipital.
    - Tente du cervelet et faux du cerveau, conservées.
    - La denture<sup>17</sup> (cf. Annexes) correspond à un âge compris entre 11 et 13 ans.

- **Pratiques de momification**

- Excérébration par voie trans-ethmoïdale gauche.
- Baumes intracrâniens et externes (cou).
- Traitement des yeux : tampons de bourrage.
- Enveloppements : vestiges sur le pariétal gauche, fragment sur le front.
- Dorure de la face.

**3.1.8 -Tête 90001952 A** [Collection E. Chantre (1897-1898) / Provenance : Gournah / Datation : Époque romaine<sup>18</sup>]. Tête de momie partiellement débandelettée d'une femme âgée conservant cinq vertèbres cervicales en connexion.

- **Description** (cf. planche 8)

- Forme de la tête : ovoïde dolichocéphale (cf. Annexes, p.46).
- La tête est petite et légère. Elle est en flexion forcée. Des mèches de cheveux fins et bruns sont conservées sous de larges pièces textiles.



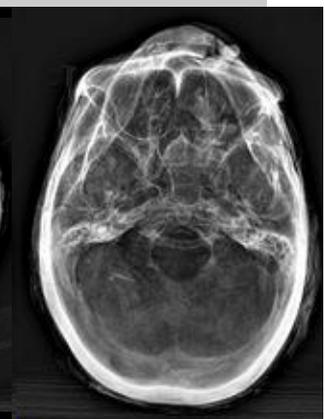
**Planche 8 : Morphologie et radiologie de la tête 90001952A** (cf. Annexes, p.46)



**Vue de la section du cou de la tête 90001952A**



**Radiographie de profil**



**Incidence axiale de Hirtz**

- Les téguments sont conservés, sauf sur l'os nasal. Le plancher de l'orbite droite est fracturé et manquant, de même que l'étage antérieur et l'os nasal, du côté droit. Le conduit auditif externe gauche est béant. La bouche aux lèvres minces est occluse, une molaire du maxillaire (seule dent en place) est visible.
- Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées face à la perte de substance osseuse affectant la face : traumatisme facial lié à une manœuvre de l'embaumeur, lors de l'excérébration, l'ethmoïde étant effondré, traumatisme facial advenu du vivant de ce

sujet, traumatisme moderne, lors de la manipulation de la tête (?) ou dans la sépulture (violation). Un traumatisme *post-mortem* semble le plus vraisemblable.

- La base du crâne témoigne d'un déplacement de l'articulation occipito-cervicale.
- **Radiographies du crâne** (cf. planche 8)
  - Crâne d'une femme âgée avec déminéralisation osseuse.
  - Agénésie des sinus frontaux.
  - Fracture para-sagittale droite *post-mortem* de la mandibule.
  - Présence des 5 premières vertèbres cervicales.
  - Edentation presque totale avec remaniement de l'os alvéolaire : présence d'une dent du maxillaire (16 ?) prenant appui sur la mandibule (cf. Annexes).
- **Pratiques de momification**
  - Excérébration trans-ethmoïdale avec ethmoïdectomie totale et conservation de vestiges cérébraux.
  - Baumes non retrouvés.
  - Traitement des yeux : inconnu (orbites vides).
  - Enveloppements : vestiges sur le cuir chevelu.

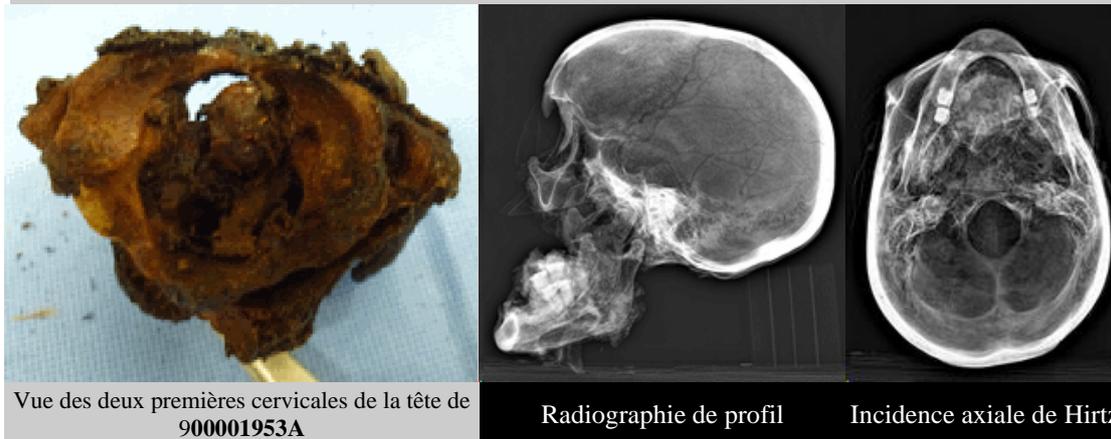
### 3.1.9 -Tête 90001953 A [Collection E. Chantre (1897-1898) / Provenance : Gournah / Datation : XX<sup>e</sup> dynastie à XXII<sup>e</sup> dynastie<sup>19</sup>]

Tête de momie au squelette partiellement conservé, avec rachis cervical (C1-C4) d'une femme adulte, fortement enduite de baumes noirs collants.

- **Description** (cf. planche 9, p.17)
  - Forme de la tête : ovo-pentagonoïde type dolichocéphale (cf. Annexes, p.46).
  - Sur le côté gauche, deux pièces textiles collées par un même point de baumes (cf. planche 9), dont l'une se trouve à l'intérieur de l'endocrâne<sup>20</sup>, l'autre, à l'extérieur du crâne, ramenée sur la face. Le tissu de cette dernière est plus épais et présente un tissage différent de la pièce interne.
  - Les styloïdes *in situ* sont recouvertes de baumes.
  - Les cheveux sont très courts, sauf devant l'oreille, ils sont englués dans les baumes, avec une implantation en couronne et une probable calvitie.
  - Les orbites sont bourrées de textiles. L'oreille droite est conservée, aplatie contre le crâne. Le canal auditif externe est ouvert. L'oreille gauche, moins bien conservée, a le conduit bouché par les baumes.
  - Sur la mandibule, des baumes collants tapissent l'os. Un très gros bouchon a été introduit dans la bouche, imbibé de baumes (cf. planche 9). Toute la base du crâne est fortement imprégnée par les baumes.
  - Endostose<sup>21</sup> frontale située à l'intérieur de la bosse frontale droite, sans aspect inflammatoire : il s'agit d'une anomalie osseuse simple. Une dépression cupuliforme de la table externe, d'un diamètre de 1cm pourrait être le témoin d'un kyste (?).



Planche 9 : Morphologie et radiologie de la tête 90001953A (cf. Annexes, p.46)



Vue des deux premières cervicales de la tête de 90001953A

Radiographie de profil

Incidence axiale de Hirtz

- Rachis cervical : C1-C4, cette dernière étant réduite au corps vertébral. Le canal rachidien comporte une couche de baumes peu importante. Des lésions d'arthrose sont retrouvées sur C2-C3.
- Une très forte imprégnation de baumes est retrouvée sur la face antérieure du rachis, permettant la conservation de la connexion des vertèbres entre elles. L'axis est positionné à droite, non au milieu de l'arc antérieur de l'atlas [mauvaise position acquise à visée antalgique (torticolis droit, arthrose cervicale) ou mobilité réduite ou momification ?].
- **Radiographies du crâne** (cf. Annexes)
- Vomer intact.
- Crâne féminin détérioré au niveau de la face et perte de substance frontale médiane.
- Face postérieure gauche plus développée (Hirtz) donnant une asymétrie, permettant d'évoquer une personne droitère.
- Nombreuses dents absentes (cf. Annexes).
- **Pratiques de momification**
  - Excérébration (voie non déterminée) avec traitement par les baumes et bourrage endocrânien éventuel (?)
  - Baumes intracrâniens et externes, versés en abondance et collants.
  - Traitement des yeux : non connu.
  - Enveloppements : réduits à deux pièces textiles (externe et interne ?) conservées et collées sur la face, tampon de bourrage buccal.

**3.1.10 -Tête 90001954 A** [Collection E. Chantre (1897-1898) / Provenance : Gournah / Datation : Non réalisable en raison de l'état de conservation du crâne]. Tête de la momie débandelettée d'une femme adulte et réduite au calvarium<sup>22</sup>.

- **Description** (cf. planche 10)

- Forme de la tête : ovoïde, mésocéphale (cf. Annexes, p.46)
- La tête est petite. Le massif facial est détruit. L'orbite droite est incomplète, la partie inférieure manque. L'orbite gauche contient les vestiges de l'œil. Les oreilles sont petites. Les baumes recouvrant la base du crâne et les apophyses mastoïdes sont collants.
- Le foramen magnum présente deux zones d'arrachement osseux devant les condyles occipitaux : du côté droit, l'arrachement est plus petit.



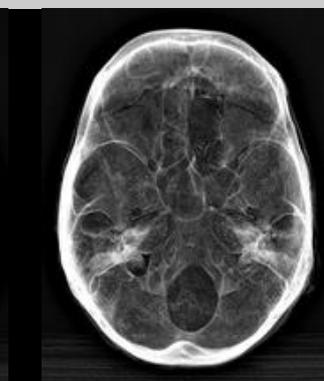
Planche 10 : Morphologie et radiologie de la tête 90001954A (cf. Annexes, 46)



Vue du FM du crâne 00001954A avec localisation des deux arrachements osseux (ligne blanche)



Radiographie de profil



Incidence axiale de Hirtz

- **Radiographies du crâne** (cf. planche 10)

- Crâne d'une femme adulte à la voûte assez épaisse.
- Perte du massif facial. Sinus frontaux plurilobés très développés.
- Canal sphénoïdien (sur la ligne médiane) : caractère discret.

- **Pratiques de momification**

- Excérébration trans-ethmoïdale avec ethmoïdectomie totale, sans présence de baumes, avec, peut-être, décapitation pour parfaire le geste, car des baumes sont présents à proximité du foramen magnum et deux zones d'arrachement osseux sont retrouvées à proximité des condyles occipitaux.
- Baumes en traitement externe.
- Traitement des yeux : desséchés et recouverts de baumes
- Enveloppements : non conservés.

### 3.1.11- Les méthodes d'excérébration

Les différentes explorations réalisées : radiologie, endoscopie, analyse de baumes et datation par le carbone 14 sont en lien avec la mise en évidence de la réalisation ou non d'une excérébration, geste technique nécessitant de nombreuses manipulations de la tête et du cou des défunts et des futures momies. Le choix de la technique utilisée et de la voie d'accès par l'embaumeur dépend essentiellement de son savoir-faire, de sa dextérité à réaliser un tel geste, auquel est soumise la conservation du visage du défunt et de la future momie. Selon l'axe de pénétration de l'instrument, différentes voies ont pu être distinguées. Nous nous sommes limités, dans le cadre de cet article, à l'abord ethmoïdal.

Le cerveau est un organe difficile d'accès. Ce tissu mou, enveloppé solidement par les méninges, est protégé par la boîte crânienne qui le contient. Il représente l'un des organes les plus gros du corps humain, et environ 2% du poids du corps. Le prélèvement du cerveau est fait à l'aveugle. L'excérébration détruit les « viscères cérébraux »<sup>23</sup>, provoquant la section des nerfs crâniens, des artères cérébrales et cervicales et de l'insertion de la moelle. Tout ceci explique la présence de vestiges cérébraux, en particulier celle de la dure-mère et de la faux du cerveau pouvant être retrouvées dans l'endocrâne des momies excérébrées.

Sur le plan technique, le cadavre, placé en décubitus dorsal sur une table réservée à la momification, était abordé par la droite (côté droit du corps), par un opérateur droitier : à l'aide d'un crochet d'excérébration, il perforait l'os ethmoïde au fond de la narine gauche, l'abord cérébral étant facilité de ce côté. Les dimensions de la boîte crânienne constituaient une limite naturelle aux mouvements de l'embaumeur et à l'utilisation de cet instrument.

Le choix préférentiel se situe du côté gauche, mais le côté droit peut être, lui aussi, choisi, avec une nette moindre fréquence. Il n'y a pas de raison pratique chirurgicale pouvant expliciter l'abord du cadavre par le côté gauche. Comme l'a indiqué J.-Cl. Goyon : « *La seule explication possible est alors à rechercher dans l'influence d'un mode de pensée religieux qui donne au côté gauche d'un corps humain un sens et une fonction spécifique* <sup>24</sup>. »

La perforation de l'ethmoïde se faisait en force. Parfois, la violence du geste de l'opérateur provoquait des lésions extensives, génératrices de destruction du squelette de l'étage antérieur, pouvant atteindre l'une ou les deux orbites, formant des fractures radiaires sur les os du voisinage, dont le sphénoïde, qui pouvait également être perforé<sup>25</sup>. Une fois la voie osseuse ouverte, une pression sur le cerveau permettait de franchir le dernier obstacle, constitué par les méninges, et, notamment, la dure-mère enveloppant les hémisphères cérébraux et leur donnant cette forme si particulière. Une fois cette enveloppe percée, le cerveau ne présentait plus aucune résistance face à la réduction de la masse cérébrale en une bouillie et à son évacuation progressive, le corps étant placé en position proclive et en décubitus ventral.

## 3.2 -Anthropologie et odontologie (cf. Annexes, p.46)

## 3.3 - Radiologie

L'examen radiologique montre que les anomalies de la charnière occipito-cervicale sont fréquemment observées sur les momies. Lors du décès d'un individu la tête est souvent en extension et la bouche grande ouverte dans les derniers moments de l'agonie. On place bien souvent une mentonnière pour

maintenir la bouche fermée. La flexion de la tête entraîne souvent une luxation au niveau de l'articulation atloïdo-occipitale car cette articulation, très mobile, est beaucoup plus vulnérable que les articulations des vertèbres cervicales. Pour les momies, le « traitement » était souvent entrepris avec retard (nombreuses momies à traiter simultanément en cas d'épidémie par exemple).

### 3.4 - Endoscopie

L'examen de l'endocrâne fait appel aux trois voies d'accès suivantes :

- voie narinaire à la recherche d'un passage trans-ethmoïdal (têtes 30000111- 30000127-90001952A -90001955A), afin de mettre en évidence une excrébration (cf. §.3.1.11)
- voie foraminale (têtes 30000111-30000149-90001955A), quand l'accès n'est pas rendu possible par la présence de tampons narinaires de bourrage ou de baumes oblitérant la voie,
- voie rachidienne cervicale (têtes 30000110-30000111-30000152), afin de contrôler la présence de baumes dans le canal cervical et d'accéder dans la boîte crânienne.

Des baumes ont pu être objectivés pour cinq têtes dont deux avec dépôt formant un « bouclier occipital » (30000110- 30000125), de même que la présence de vestiges cérébraux (tête 30000149) et d'une bande textile de bourrage (tête 90001953A).

### 3.5 - Analyse chimique des baumes

Il convenait, dans le cadre de cet article, de préciser la composition chimique des baumes des six têtes suivantes : 30000110, 30000111, 30000125, 30000152, 90001953A et 90001955A<sup>26</sup>.

L'analyse a été réalisée notamment par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FT-IR) et chromatographie gazeuse couplée à un spectromètre de masse (CPG-SM). Le retraitement des différents spectres et chromatogrammes obtenus a permis de préciser certains points intéressants développés ci-après.

Les corps gras se retrouvent de façon systématique au sein des baumes analysés, en proportions variables mais plutôt importantes dans l'ensemble (de 6 à 88%). L'absence de marqueurs chimiques spécifiques n'a pas permis de préciser leur nature animale ou végétale. Une exception cependant avec l'identification d'huile de ricin dans l'échantillon 30000110. En outre, de la cire d'abeille a été détectée au sein des échantillons 30000125 et 90001953A. L'emploi des corps gras pour la confection de baumes est connu depuis longtemps. Plusieurs huiles végétales et graisses animales ainsi que la cire d'abeille sont décrites dans la littérature spécialisée comme ingrédients potentiels de baumes de momification (Serpico et White, 2000 ; Ménager *et al.*, *ArcheoSciences*, 2013 ; Jones J. *et al.*, 2018).

Une résine végétale diterpénique, appartenant à la famille botanique des Pinaceae, est également identifiée dans tous ces échantillons. Les résines végétales étaient utilisées notamment pour leurs propriétés antimicrobiennes, hydrofuges, odorifères ainsi que, probablement, pour le symbolisme religieux associé à chaque plante (Watterson, 1996). Il est intéressant de noter la présence concomitante, dans l'échantillon 30000111, d'une résine triterpénique et de bitume, associés à de la cire d'abeille, une gomme et des corps gras. Cette composition est la seule retrouvée au sein du corpus. Du bitume est également détecté dans l'échantillon 30000152. L'utilisation de ces produits

pétrogéniques pour la confection de baumes est relatée par plusieurs auteurs (Clark, 2006 ; Serpico et White, 2000 ; Rullkötter et Nissenbaum, 1988 ; Connan, 1999). Des HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), d'origine pyrolytique, sont présents dans l'échantillon 90001953A et laissent à penser que le matériau a été exposé à une très forte température. Enfin, du cholestérol dans l'échantillon 90001955A n'est pas significatif en soi et peut être le signe d'une contamination extérieure.

En résumé, les échantillons prélevés révèlent une formulation largement dominée dans l'ensemble par les acides gras et les diterpènes à squelette abiétane. Les baumes analysés sont composés d'une résine de Pinaceae et d'une huile ou graisse. A côté de cette base constante, certaines variantes sont enregistrées avec la présence simultanée de résines di- et triterpéniques ou bien encore de cire d'abeille ou de bitume.

### 3.6 - Datation par le carbone 14

La datation par le carbone 14 des têtes de momies a permis de restituer au mieux les périodes au cours desquelles les corps ont été momifiés. Ainsi, les attributions des découvreurs ont souvent été mises en cause. Le tableau 2 suivant montre la répartition des dates calibrées obtenues pour les neuf momies datées.

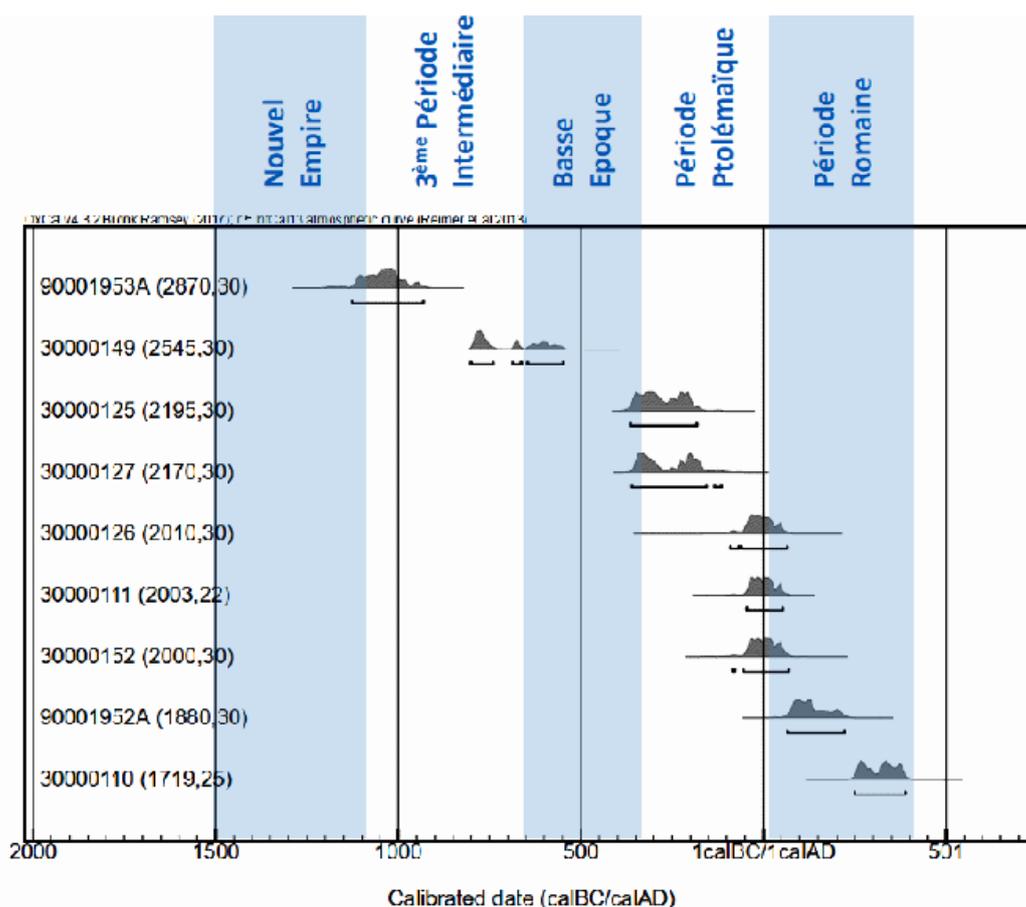


Tableau 2 - Calibration des dates obtenues pour les 9 têtes de momies datées. Répartition en fonction des chronologies pharaoniques

On remarque que la majorité des momies est datée de la période Ptolémaïque à la période Romaine. Deux momies semblent se détacher du lot : les têtes 90001953A et 30000149. La date calibrée de la tête 90001953A (1130 BC – 930 BC) correspond à une date comprise entre la fin du Nouvel Empire et le début de la Troisième Période Intermédiaire. De même, celle obtenue pour la tête 30000149 (entre 800 BC et 550 BC) correspond à une date comprise entre la Troisième Période Intermédiaire et la fin de la Basse Epoque.

## 4. Anomalies de la charnière occipito-cervicale (COC)

### 4.1. Rappel anatomique

La charnière cranio-rachidienne (cf. fig. 1 et 2, p.23) associe :

- l'articulation atlanto-occipitale (*articulatio atlanto occipitalis*) qui s'articule entre les condyles occipitaux à grand axe oblique en avant et en dedans, et les cavités glénoïdes de l'atlas ; la capsule articulaire est renforcée par les membranes atloïdo-occipitales antérieure et postérieure (*membrana atlanto occipitalis anterior et posterior*).
- l'articulation atloïdo-axoïdienne, qui s'articule en dehors entre la masse latérale de l'atlas et l'articulaire supérieure (*articulatio atlanto axialis lateralis*), et au centre (*articulatio atlanto axialis mediana*) la partie postérieure de l'arc antérieur de l'atlas et la face antérieure de l'odontoïde (*dens*), et entre la face postérieure de l'odontoïde et la face antérieure (encroûtée de cartilage) du ligament transversal de l'atlas (*ligamentum transversum atlantis*).
- L'articulation occipito-axoïdienne avec deux types de ligaments : les occipito-axoïdiens avec le ligament en croix (*ligamentum cruciformis atlantis*) et le ligament axoïdo-occipital, et les ligaments occipito-odontoïdiens avec le ligament de l'apex (*ligamentum apicis dentis*) et les ligaments alaires latéraux (*ligamentum alaria*).

Chez le vivant, si l'ensemble du rachis permet des mouvements de flexion-extension d'amplitude globale de 100 à 150° (45° en flexion, 55° en extension), la charnière occipito-atloïdienne n'en autorise que 15°, de même qu'entre C1 et C2. Le mouvement de flexion de la tête fait glisser les masses latérales de l'atlas vers l'arrière par rapport à la surface articulaire latérale de l'axis (et inversement en cas d'extension). Il n'y a pas de degrés d'inclinaison latérale entre occipital et atlas ni entre C1 et C2 (contre 60° à 70° pour l'ensemble du rachis cervical sous-jacent) ; à l'inclinaison latérale s'associe toujours une rotation. En rotation axiale, l'amplitude globale est de 70 à 100° (de 30 à 50° de chaque côté), notamment entre C1 et C2 (même amplitude pour les vertèbres sous-jacentes) ; il n'y a pas de degrés de rotation entre occipital et atlas. La rotation C1-C2 associe un glissement bilatéral des deux articulaires avec rotation autour de l'axe central (odontoïde) et une rotation axiale centrée sur une articulaire en fonction du côté de rotation.

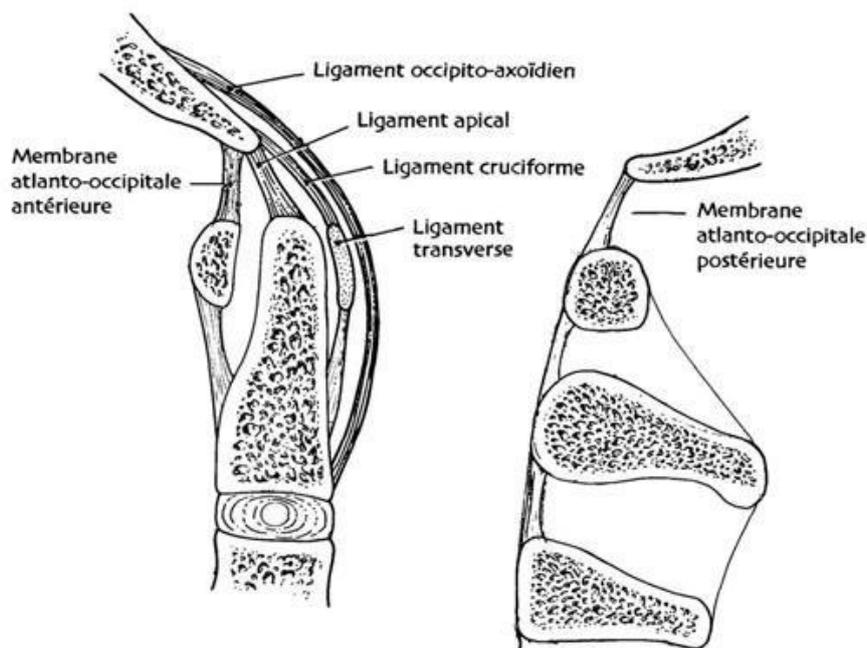


Fig. 1 : Appareil ligamentaire en coupe sagittale (d'après Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1995)

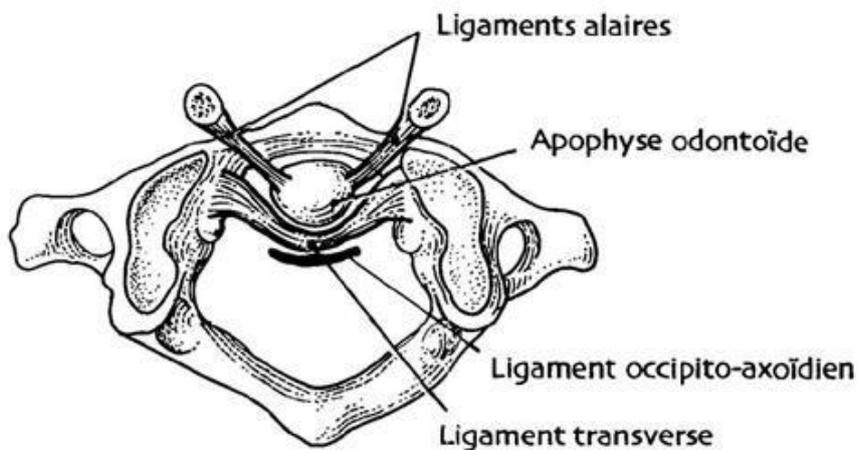


Fig. 2 : Atlas, odontoïde, ligaments alaires et ligament transverse (d'après Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1995)

#### 4.2. Étiologie des pathologies de la COC

Après ce rappel d'anatomie descriptive et fonctionnelle, sont décrites les principales affections congénitales ou acquises (Himmiche M., 2012 ; Watson-Jones R., 1976) pouvant modifier les rapports anatomiques entre os occipital, atlas et axis, puis des éléments d'études taphonomiques et archéologiques en rapport avec le maintien en place des articulations.

Des pathologies osseuses congénitales ou acquises peuvent atteindre la charnière crânio-rachidienne. L'examen radiographique sur momie permet d'apprécier les rapports des deux premières vertèbres cervicales et de la base du crâne si la momification est d'excellente qualité : de face il n'est pas possible

d'avoir un cliché bouche ouverte (sauf cas particulier) mais les rapports normaux font que les quatre interlignes symétriques atlanto-occipitales et axoïdiennes sont en forme de X, avec un alignement latéral des trois os au ras des interlignes des condyles occipitaux, de l'atlas et de l'axis ; en haut, les condyles occipitaux et plus latéralement les apophyses jugulaires et mastoïdes ; au-dessous, l'atlas avec les masses latérales, les tubercules du ligament atlanto-transverse, et les apophyses transverses ; en bas, l'axis avec l'odontoïde et son corps.

Un cliché de profil est plus lisible, et on distingue de haut en bas, l'os occipital avec d'arrière en avant, le rebord postérieur du trou occipital (opisthion), les condyles occipitaux, et le rebord antérieur du trou occipital (basion) ; l'atlas avec son arche postérieure et ses deux branches, les masses latérales et l'arche antérieure ; l'axis avec son apophyse épineuse, les deux branches de l'arche postérieure, le corps et son apophyse odontoïde ; le canal cervical en forme d'entonnoir.

#### **4.2.1. Invagination basilaire**

Elle correspond à l'invagination du contour osseux occipital à l'intérieur de la fosse cérébrale postérieure, qui entraîne une remontée relative de l'atlas et de l'axis.

C'est sur un cliché du crâne de profil qu'on peut l'identifier : le diagnostic se fait lorsque l'odontoïde se projette au-dessus de la ligne palato-occipitale (ligne de Mac Gregor joignant le rebord postérieur du palais osseux au point le plus bas du bord postérieur du trou occipital), la position normale étant dans une fourchette de 0 à 8 mm. Le diagnostic est encore plus précis sur un cliché de face, avec la ligne bi-digastrique de Fischgold et Metzger (1952) qui joint le fond des rainures digastriques gauche et droite, cette ligne passant normalement entre 1 et 21 mm au-dessus de la pointe de l'apophyse odontoïde, et entre 4 et 20 mm au-dessus des articulations atloïdo-occipitales ; des valeurs inférieures au *minima* traduisent l'invagination basilaire.

La ligne basilaire de Wakenheim prolonge vers le bas la tangente au clivus, affleure chez le sujet normal le bord supérieur de l'odontoïde. Elle apprécie le déplacement antéropostérieur de l'odontoïde. L'angle basal de Welcher est formé par l'étage antérieur de la base du crâne et le clivus. Il varie entre 132° et 140°. L'ouverture de cet angle détermine la platybasie.

L'invagination basilaire est une malformation qui peut être congénitale, elle est alors observée isolément ou associée à d'autres dysplasies squelettiques (Wackenheim A., 1974), dont l'achondroplasie est la plus fréquente (Luyendijk W., Matricali B., Thomceer R., 1978) ; elle peut être associée à d'autres malformations comme l'occipitalisation de l'atlas (l'ascension de l'odontoïde étant alors due à la diminution d'épaisseur de l'atlas consécutive à sa fusion avec l'os occipital, réalisant une pseudo-invagination).

L'invagination basilaire peut être acquise par destruction locale des os de la charnière cranio-rachidienne au cours de la polyarthrite rhumatoïde (Lipson S. J., 1984 ; Salliere D., *et al.*, 1984), ou lors d'atteintes tumorales métastatiques (Bonneville J.-F., *et al.*, 1990), plus rarement par fracture de Jefferson (fracture comminutive de l'anneau de l'atlas consécutive à une force compressive transmise du sommet de la tête sur les condyles occipitaux, causant la séparation des masses latérales de l'atlas

et la fracture d'un ou plusieurs segments des arcs antérieur et postérieur), ou une ostéomyélite (Dolan K. D., 1977).

Elle peut être également acquise au cours de maladies osseuses généralisées, en particulier au stade d'ostéoporose circonscrite de la maladie de Paget (Yochum T. R., Albers V. L., 1982), et très rarement observée au cours de l'ostéomalacie et de la dysplasie fibreuse (Chakrabarti A. K., *et al.*, 1974 ; Wackenheim A., 1974).

#### **4.2.2. Instabilité de la charnière crania-rachidienne**

L'instabilité de la charnière crania-rachidienne d'origine congénitale est principalement liée à la laxité ou l'agénésie du ligament atlanto-transverse : dans l'occipitalisation de l'atlas (plus fréquente que l'invagination basilaire), le ligament transverse est absent une fois sur deux (Grilliot J. R., Oswald C. A., 1988) ; cette agénésie est retrouvée entre 20 et 50% des cas de mongolisme (Francis M. E., 1990). Plus rarement, l'instabilité résulte d'une malformation de l'apophyse odontoïde, dont les deux plus graves sont l'aplasie et l'odontoïde séparé (par non fusion avec le corps de l'axis) (Wackenheim A., *et al.*, 1986).

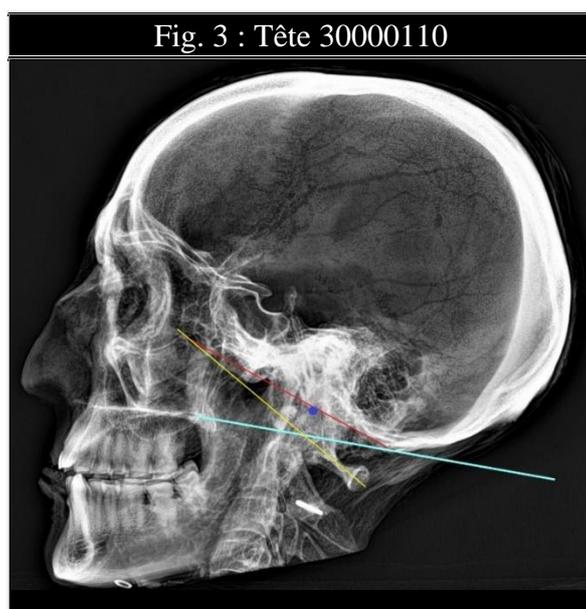
Les formes acquises d'instabilité de la charnière occipito-atloïdienne sont d'origine traumatiques, rares et fatales (Bailey W. R., *et al.*, 1983). Celles de la charnière atlanto-axoïdienne isolées et traumatiques sont la conséquence d'une rupture du ligament transversal (mais sa résistance fait que souvent c'est l'odontoïde qui casse, sauf chez la personne âgée ou un traumatisme mineur suffit). Parmi les structures de maintien entre C1 et C2, les ligaments alaires et transverses de l'atlas sont les éléments-clé de leur stabilisation réciproque du fait de l'absence de disque intervertébral et de l'alignement horizontal des facettes articulaires atlanto-occipitales (Dvorak J., Froehlich D., Penning L., *et al.*, 1988). Les ligaments alaires limitent les mouvements de flexion ipsilatérale entre C1 et C2, et la flexion atlanto-occipitale ; leur altération accentue ces mouvements (Panjabi M., Dvorak, J., Crisco J., *et al.*, 1991). Ces ligaments sont essentiellement composés de fibres collagène peu extensibles (et de quelques fibres d'élastine plus extensibles dans le tissu conjonctif entourant le ligament transverse), et de fibrocartilage sur la face ventrale du ligament transverse en contact avec l'apophyse odontoïde. Ainsi, la contribution biomécanique des fibres d'élastine de ces ligaments est négligeable et un fort étirement de ces ligaments est impossible, pouvant se rompre lorsque la tête est en rotation-flexion forcée (Saldinger P., Dvorak J., *et al.*, 1990). Une rupture des ligaments alaires et transverses peut se produire sans fracture vertébrale associée, en particulier lors des mouvements rapides tête-cou en coup de fouet (Saternus K., 1988). D'autres structures de maintien peuvent être altérées dans ce type de situation : membrane tectoriaie, membrane atlanto-occipitale postérieure, membrane atlanto-axiale postérieure, ligament apical (Krakenes J., Kaale B. R., Moen G., *et al.*, 2002). Des autopsies après dislocation atlanto-occipitale ont montré 95% de rupture partielle ou totale des ligaments alaires démontrant leur rôle vital de stabilisation de la région atlanto-occipitale (Adams, V.I., 1993). La polyarthrite rhumatoïde est responsable de la dégradation et de la rupture des ligaments cervicaux supérieurs entraînant subluxation antérieure atlanto-odontoïdienne, mais aussi subluxation latérale C1-C2 (Weissman B. N. W., *et al.*, 1982 ; Taniguchi, D., *et al.*, 2008).

### 4.3. Analyse individuelle des dix COC anormales

Sur les clichés radiographiques de profil suivants, sont représentés le plan du foramen magnum (en rouge), l'axe antéro-postérieur de C1 (en jaune) : leur angle de croisement donnera l'angle de flexion-extension de C1 sur C0. La ligne de Mc Gregor figure en bleu-ciel et la pointe de l'odontoïde en bleu (quand elle est visible).

#### 4.3.1 - Tête 30000110

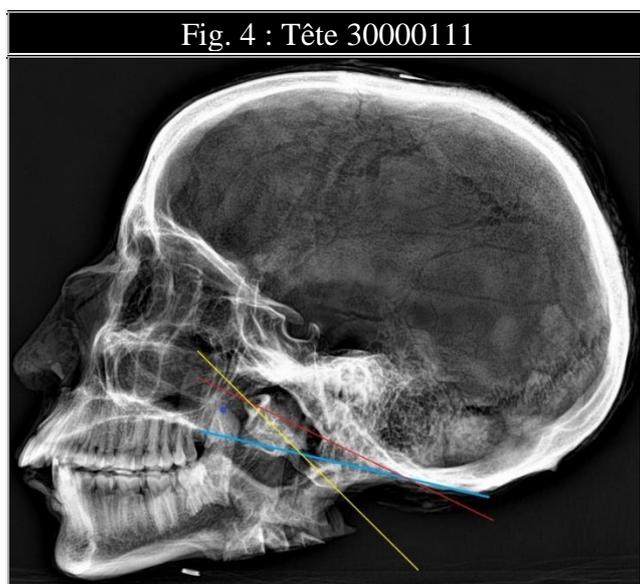
L'angle de flexion de C1 sur C0 est de  $10^\circ$ , ce qui est dans les limites de normalité. Tout le reste du rachis cervical restant est en rectitude par flexion antérieure. La pointe de l'odontoïde dépasse les 8 mm au-dessus de la ligne de Mac Gregor, mais la ligne basilaire de Wakenheim qui prolonge vers le bas la tangente au clivus (non dessinée sur ce cliché), affleure la pointe de l'odontoïde qui n'est donc pas déplacé vers l'avant. Pas d'anomalie anatomique ni pathologique sur C1 C2. La ligne bi-digastrique de Fischgold et Metzger ne peut pas être visualisée, la radiographie de face n'est pas dans un plan strict horizontal. La position du corps vertébral témoigne d'un déplacement de l'articulation occipito-atloïdienne *post-mortem*, secondaire à la momification (fig.3).



#### 4.3.2 - Tête 30000111

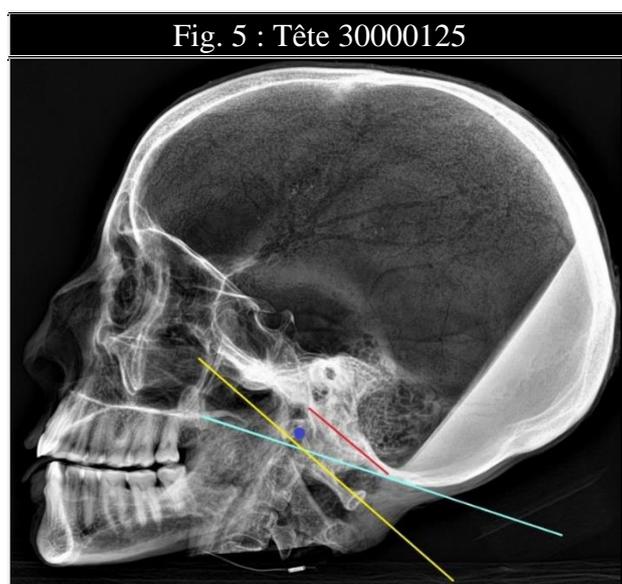
L'angle de flexion de C1 sur C0 est de  $20^\circ$ , l'atlas est fortement déplacé en avant du foramen magnum et l'axis est désarticulé de l'atlas, l'odontoïde est très en avant de la ligne de Wakenheim, sans fracture, calé contre le palais osseux. Le foramen magnum est béant, atlas et axis ont basculé à la hauteur des angles goniaques. Cela indique un déplacement forcé des premières cervicales déjà fortement désunies (tissus musculo-ligamentaires disparus par décomposition, car une manipulation sur cadavre frais ne pourrait pas provoquer ces déplacements sans fracturer l'odontoïde ou l'arc antérieur de C1). Ce déplacement de l'articulation occipito-atloïdienne *post-mortem* pourrait être lié au processus de momification : mise en hyper-extension de la tête, lors de l'excérébration ou du versement des baumes,

rétractation des tissus ? On ne peut exclure une manipulation brutale de la tête momifiée pendant sa séparation du reste du cou (fig.4).



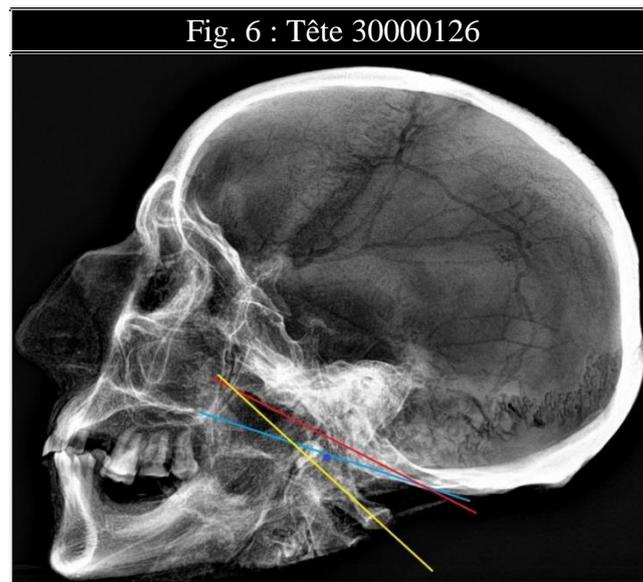
#### 4.3.3 - Tête 30000125

L'angle entre C0 et C1 est de  $21^\circ$ , traduisant l'hyper-flexion antérieure de l'atlas ; la pointe de l'odontoïde dépasse juste au-dessus de la ligne de Mac Gregor. Le rachis cervical est en rectitude hyper-fléchi, sectionné au niveau de l'épineuse de C3 et de l'angle antérieur du corps vertébral de C4. À la base du crâne, le rachis cervical montre une déviation du côté droit, secondaire à un déplacement latéral du cou, lors de la momification, à mettre en rapport avec les différentes manipulations de l'embaumeur réalisées lors de l'excérébration. A noter que l'axe du rachis cervical est quasi-parallèle au niveau supérieur du dépôt de baumes solidifié dans la fosse occipitale, ce qui semble attester que la position de la tête hyper-fléchie vers l'avant ait pu être ainsi disposée par l'embaumeur après introduction des baumes dans la boîte crânienne, et maintenu ainsi définitivement, le temps que ces derniers se solidifient.



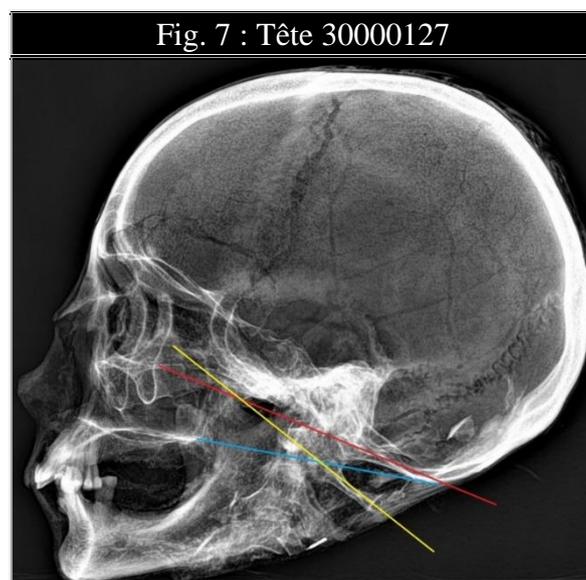
#### 4.3.4 - Tête 30000126

L'angle de flexion C1C0 est de 15°, hyper-fléchi, l'odontoïde est au niveau de la ligne de Mac Gregor, et la ligne de Wakenheim passe par la pointe de l'odontoïde. Les rapports C1-C2 sont normaux. Le rachis cervical est en position fléchi rectiligne. La base du crâne montre un déplacement de l'articulation occipito-atloïdienne *post-mortem*, basculée en avant et secondaire à la momification. Atlas et axis ne sont plus dans le même axe, montrant une torsion de la tête. Le corps vertébral de C2 a été en partie découpé (fig.6).



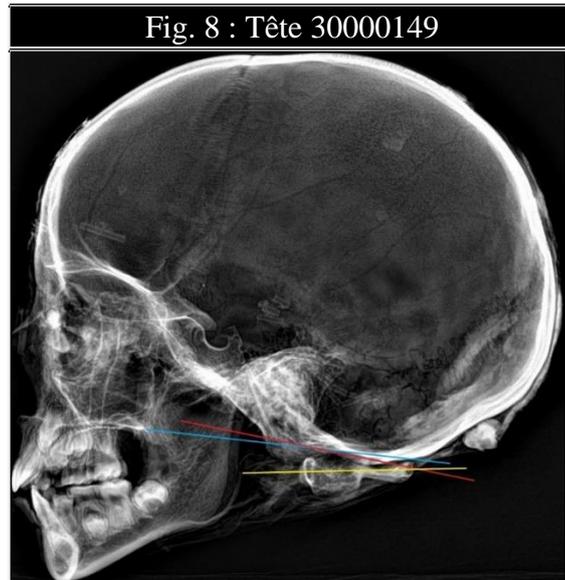
#### 4.3.5 - Tête 30000127

C1 est en hyper-flexion antérieure à 17°, l'odontoïde n'est pas visible sur le cliché. Tout le rachis cervical est hyper-fléchi en rectitude ; on ne peut exclure une flexion antérieure forcée de la tête au cours des manipulations de momification (fig.7).



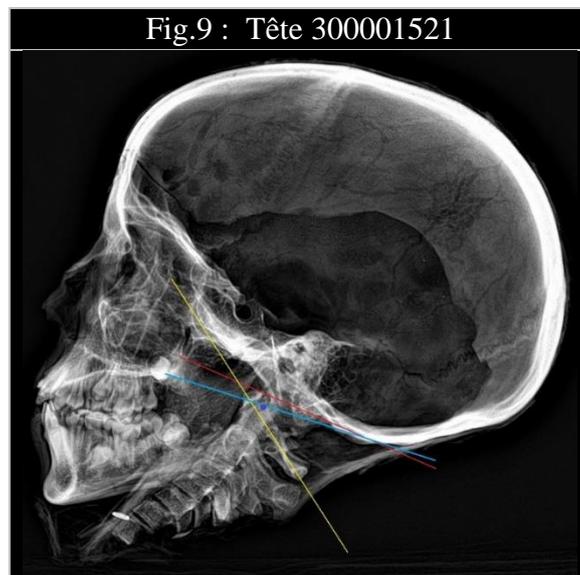
#### 4.3.6 - Tête 30000149

Dans ce cas C1 s'est déplacé vers l'arrière du foramen magnum, il n'y a plus de tissus de soutien ; l'angle C1C0 est de  $12^\circ$  en hyper-extension. Déplacement *post-mortem* après disparition des tissus momifiés du cou (l'atlas n'est maintenu que par une bandelette). L'os est normal. En incidence axiale, l'atlas apparaît déplacé vers la gauche (fig.8).



#### 4.3.7 - Tête 30000152)

C1 est en hyper-flexion antérieure par rapport au foramen magnum ( $35^\circ$ ) avec un déplacement antérieur de l'odontoiide par rapport à la ligne de Wakenheim, tandis que les rapports entre C1 et C2 sont normaux ; c'est l'ensemble du rachis qui est en hyper-flexion avec concavité antérieure (fig.9).

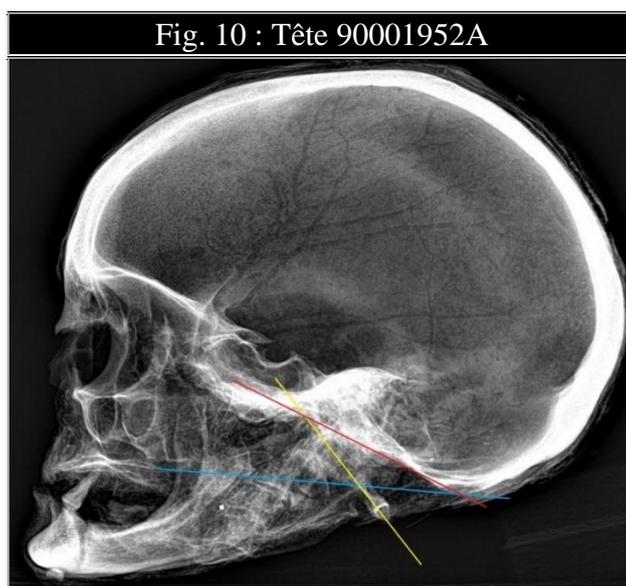


On ne distingue aucune section franche de vertèbre cervicale par scie ou outil tranchant : le cou semble avoir été arraché sans ménagement du tronc de la momie lors du prélèvement de la tête.

Pas d'anomalie osseuse vertébrale pathologique sur ce cliché. Luxation antérieure de l'atlas sur l'occipital en rapport avec les manœuvres de l'embaumeur (fig.9).

#### **4.3.8 - Tête 90001952A**

C1 est également en hyper-flexion antérieure ( $26^\circ$ ) par rapport au plan du trou occipital. L'odontoïde n'est pas visible sur ce cliché, ce qui reste du rachis cervical est entièrement hyper-fléchi en rectitude (flexion forcée de la tête lors de l'excérébration)(fig.10).



#### **4.3.9 - Tête 90001953A**

Les vertèbres cervicales ne sont pas visibles sur les radiographies (probablement arrachées lors du prélèvement de la tête), il reste des vestiges tissulaires momifiés du cou, dilacérés à sa partie antérieure ; le bloc de vertèbres cervicales momifiées est séparé de la tête (manœuvre post-mortem probablement secondaire au prélèvement de la tête). L'inclinaison-déplacement droit de l'odontoïde par rapport à la surface articulaire atloïdo-odontoïdienne observée macroscopiquement pourrait correspondre à un mouvement de rotation forcée au cours des manœuvres d'excérébration. Il n'apparaît pas de lésions dégénératives articulaires.

#### **4.3.10 - Tête 90001955A**

Aucun élément du rachis cervical n'est conservé. Une zone d'arrachement osseux est visible sur le rebord antérieur des condyles occipitaux (devant le condyle occipital gauche, du côté droit, l'arrachement est plus petit) ; l'atlas n'étant pas conservé pour vérifier la présence de tels arrachements

sur les masses latérales, on pourrait discuter d'une possible synostose congénitale partielle des articulations atloïdo-occipitales brisée lors de manœuvres de flexion forcée antérieure de la tête. Mais, plus probablement, on peut évoquer, du fait de la présence abondante de baume sur la base du crâne, une soudure artificielle de l'atlas aux condyles occipitaux, que la séparation du cou a pu arracher.

#### 4.3.11 – Synthèse

L'étude, réalisée sur ces dix têtes de momies, permet de mettre en lumière différentes caractéristiques. La population étudiée est constituée de 2 hommes, 6 femmes, 2 enfants, dont la datation varie de la XX<sup>e</sup> dynastie (Nouvel Empire) à l'Époque Romaine tardive, 1 tête n'a pas pu être datée. Huit crânes ont été excérébrés, (cf. § 3.1.11) dont cinq avec traitement par les baumes associé.

La position de la tête est une flexion, voire une hyper-flexion ou flexion forcée (menton sur le cou) pour sept têtes dont six ont été excérébrées, une hyper-extension pour une tête non excérébrée (enfant), deux ne pouvant pas être déterminées, du fait de l'état de délabrement des fragments.

Sur aucune des radiographies réalisées, ni à l'examen direct des deux premières vertèbres cervicales (quand cela fut possible) il n'a été constaté d'anomalie congénitale, infectieuse, tumorale, de signe de polyarthrite, ou de fracture traumatique<sup>27</sup> de tout ou partie de C1 ou C2.

Enfin, la provenance de ces têtes est celle de la région thébaine pour neuf d'entre elles, une seule n'est pas connue. Chaque site voit ses pratiques évoluer, et, même si se profile un contexte général dans un cadre chronologique précis, on ne peut pas généraliser ces pratiques pour un si petit nombre de momies.

## 5. Discussion

L'étude de têtes momifiées isolées, à la suite d'une décapitation moderne, permet de visualiser directement l'anomalie de l'articulation occipito-cervicale. Cette dernière, manifestement provoquée par les manipulations de l'embaumeur, a pu être aggravée par le traumatisme de la décapitation sur une momie déjà fragilisée par le débandelettage, lors du prélèvement de la tête.

Le temps nécessaire à la dislocation naturelle des articulations labiles qui cèdent le plus tôt après la mort (rachis cervical, mains, partie distale des pieds, jonction scapulo-thoracique, costo-sternales) n'est jamais inférieur à quelques semaines. La dislocation des articulations persistantes ne survient qu'après plusieurs mois (articulations subissant des contraintes biomécaniques importantes : atlanto-occipitale, rachis lombaire, charnière lombo-sacrée, sacro-iliaques, hanches, genoux, chevilles, tarse). Mais la séquence de dislocation articulaire varie en fonction du traitement funéraire et des conditions taphonomiques (Duday H. *et al.*, 1990), notamment en cas de momification par dessiccation.

Il a été montré (Maureille B. & Sellier P., 1996 ; Sellier P. & Bendezu-Sarmiento J., 2013) qu'un processus de momification avant inhumation pouvait se reconnaître sur un corps à l'état de squelette même perturbé après inhumation, par l'observation de « dislocations articulaires en ordre paradoxal », c'est-à-dire la coexistence de la rupture d'articulations réputées plus longtemps persistantes au cours de la décomposition (atlanto-occipitale, épaule, coude, tibio-fémorale, sacro-iliaque, tarse postérieur)

et le maintien d'articulations réputées plus rapidement labiles (temporo-mandibulaire, partie distale des mains et des pieds).

Des études radiographiques ont montré la désorganisation du squelette de momies (plus particulièrement de la région thoracique, du crâne, alors que les membres restent en place) sur les momies égyptiennes du British Museum (Dawson W.R., Gray P.H.K., 1968) ou des collections de l'université de Manchester (Fawcitt R.A., *et al.*, 1984). Pour Don Brothwell (1987), la désorganisation des os du tronc et du rachis est la conséquence d'une décomposition des tissus qui a permis la désunion articulaire, et le déplacement des os au sein des bandages est le résultat d'un déplacement secondaire des corps, dans la tombe par des pilleurs, ou suite aux manipulations successives des momies au cours de leur étude dans les collections des musées.

Les forts déplacements de l'atlas sur l'occipital, constatés sur certaines têtes de momies de la collection du Musée des Confluences de Lyon, sont plus à mettre en relation avec ces phénomènes de décomposition des structures ligamentaires de la charnière cranio-cervicale, accentués par les multiples manipulations depuis plus d'un siècle, notamment après la décapitation des momies, accentuant ainsi les hyper-flexions liées aux pratiques de momification.

Lors de la momification, l'embaumeur procédait à des manipulations de la tête du défunt soit en flexion forcée, soit en hyper-extension. Cette position était donnée, en particulier, lors du traitement de la tête qui pouvait associer ou non excérébration (cf. § 3.1.11), versement de baumes liquides intracrâniens et bourrage textile. Cependant, il est intéressant de noter que la tête d'enfant 30000149, non excérébrée, présente une hyper-extension. La tête isolée ne permet pas de connaître le traitement administré au corps de cet enfant, mais la présence d'un élément de parure permet d'évoquer des pratiques de momification de qualité pour le jeune défunt. Le déplacement de l'atlas par rapport aux condyles occipitaux est un élément indicateur de l'intervention humaine car les ligaments qui maintiennent la connexion de l'articulation sont particulièrement résistants à la décomposition.

Il faut noter, dans le cadre de ce travail, l'importance de la modification des données anatomiques et funéraires causée par le prélèvement des têtes, opération traumatique d'une décapitation moderne avec outil tranchant ou scie, faite à travers des corps vertébraux cervicaux, voire d'un arrachement manuel. Les tissus momifiés peuvent montrer sur certaines têtes un étirement, voire une déchirure causée par la flexion forcée de la tête sur le cou et le haut du thorax.

Pour préciser le délai du début de la procédure de la momification, nous devons nous référer aux données fournies par la médecine légale, qui devaient être connues des embaumeurs grâce à leur confrontation quotidienne au traitement de cadavres<sup>28</sup>. La rigidité cadavérique ou *rigor mortis*, causée par des transformations biochimiques irréversibles et la coagulation de la myosine (protéine musculaire), donne un enraidissement progressif de la musculature, au cours de la phase *post-mortem* précoce. Elle atteint tout d'abord les muscles de l'extrémité céphalique, en particulier, ceux de la nuque et les muscles masticateurs, pour s'étendre peu à peu à tout le corps, en descendant vers les membres inférieurs. Cette rigidité intervient plus rapidement, en fonction de la température ambiante élevée. Son évolution est la suivante : la phase de début varie de 30 mn à 2 heures, son intensité maximale est atteinte entre 6 à 10 heures, elle persiste entre 12 à 42 heures et disparaît dans un délai de 48 à 72

heures, à l'apparition de la putréfaction, ces délais peuvent varier en fonction des conditions climatiques. Ces éléments nous permettent de mieux situer l'intervention des embaumeurs, en particulier celle qui intéresse le crâne, sachant que le délai de prise en charge du corps n'était pas immédiat, surtout en cas d'éloignement du site de l'atelier d'embaumement par rapport à celui du décès.

L'excérébration n'était pas une étape obligatoire, sa pratique a connu une grande variabilité, en fonction des époques, mais également du coût lié à la réalisation de la momification, et enfin, au savoir-faire des embaumeurs. Après l'éviscération de la cavité thoraco-abdominale, elle aussi, variant selon différents critères, le corps était déshydraté par le natron, appliqué sur la totalité du cadavre, pendant une durée évaluée à soixante-dix jours.

Une fois les opérations précédentes terminées, le crâne va pouvoir être traité par le versement de baumes chauffés et liquides, qui vont prendre la forme de la partie de la boîte crânienne qu'ils vont tapisser et où ils vont se solidifier. D'après le *Rituel de l'Embaumement*<sup>29</sup>, le versement des baumes intracrâniens se faisait après celui de la cavité thoraco-abdominale, le corps étant positionné en décubitus dorsal. La quantité utilisée est variable, en fonction de l'atelier local, de l'époque historique, du contexte socio-économique du défunt et de sa famille. De ce fait, il peut y avoir une faible quantité utilisée, ayant surtout un rôle symbolique attaché aux produits rituels constituant les baumes, un remplissage partiel ou total de la boîte crânienne, constituant un réel substitut du cerveau. Des mouvements de rotation et de flexion-extension étaient infligés à la tête, pouvant provoquer des traumatismes (luxations, fractures) rachidiens cervicaux *post-mortem*. Les baumes se solidifiaient sur la face interne de la fosse occipitale où ils pouvaient constituer un « bouclier occipital », du fait de la position du corps, en décubitus dorsal.

Un autre élément concerne la violation de sépulture, antique ou moderne. En effet, malgré toutes les pratiques funéraires en lien avec la conservation du corps, nécessaires à la renaissance du défunt, devenu un nouvel Osiris, la sépulture pouvait être violée afin de récupérer les bijoux, l'or et les pierres semi-précieuses constituant les éléments de parure du mobilier funéraire. La recherche du scarabée de cœur a provoqué la destruction de nombreuses momies, portant une ouverture des textiles au niveau du thorax. De même, la tête, partie fragile du fait de ses attaches cervicales au reste du corps, était fréquemment brutalement arrachée afin d'avoir accès plus rapidement à la momie et aux objets de parure précieux. Ces dégradations provoquaient une destruction à plus ou moins long terme de la momie, exposée à l'air et à l'humidité, et sortie de ses textiles l'isolant du milieu extérieur.

Pour terminer ces réflexions, nous ne saurions passer sous silence quelques textes funéraires, témoignant des croyances égyptiennes. Ces textes rituels, apparus dès l'Ancien Empire<sup>30</sup>, étaient destinés à accompagner le défunt dans son passage dans l'au-delà, et à l'aider à franchir les différentes étapes et épreuves liées à sa renaissance. Les différents textes funéraires reprennent le thème du rattachement de la tête, auquel peuvent être mis en relation les différents rituels de la momification, mais aussi l'équipement funéraire propre à cette partie du corps, qui demeure symbolique du corps tout entier. Le *Livre des Morts* ou *Livre de la sortie au jour*<sup>31</sup> est un recueil apparu au Nouvel Empire, dans lequel des formules évoquent la protection de la momie et le parcours du mort dans l'au-delà. La tête représente le défunt, de sa protection dépend celle du corps tout entier.

Le chapitre 43, intitulé *Formule pour empêcher que la tête de N. ne lui soit tranchée dans l'empire des morts*<sup>32</sup> indique : « *Je suis le Grand, fils du Grand, l'Incandescent, fils de l'Incandescente, à qui a été redonnée sa tête après qu'elle eût été tranchée. On n'enlèvera pas à Osiris sa tête, on ne m'enlèvera pas ma tête ...* ».

Cette formule est en lien avec le démembrement d'Osiris, mais aussi avec une pratique spécifique de prélèvement de la tête, à la période prédynastique<sup>33</sup>, et, plus tardivement à l'époque thinite<sup>34</sup>. La tête est la partie du corps la plus importante, à laquelle est rattachée l'identité, la représentation que l'on a d'un individu. La séparer du corps provoque la mort. Pour le défunt, la peur de la décapitation est liée à la peur de subir une seconde mort, sans possibilité de renaissance, avec disparition et destruction de sa tête momifiée.

Le chapitre 151A évoque le thème de « Rattacher la tête »<sup>35</sup>, retrouvé dans les deux passages suivants.

La déesse Nephthys<sup>36</sup> dit : « ... *Je suis venue te protéger, et ma protection est tout autour de toi ... Ta tête ne (te) sera pas enlevée, jamais ; paisiblement, éveille-toi*<sup>37</sup> !

Hâpy<sup>38</sup> complète : « *Je suis venu pour être ta protection, Osiris N. ; j'ai rattaché ta tête et tes membres, et j'ai frappé pour toi tes ennemis, sous toi ; je t'ai redonné ta tête, pour toujours*<sup>39</sup> ».

## Conclusion

*Une intervention humaine sur le cadavre du défunt semble, finalement être seule responsable de la « pseudo-luxation » de la charnière occipito-cervicale (COC), retrouvée sur ces dix têtes isolées de momies.*

La fréquence de l'excérébration (cf. § 3.1.11) a évolué au fil du temps, des ateliers d'embaumement, des pratiques et des traditions locales. La fréquence est directement liée à la période historique considérée, mais aussi au statut du défunt, en référence au texte d'Hérodote<sup>40</sup>. Cependant, quelle que soit la période considérée, elle a été pratiquée de façon inconstante, bien qu'elle se soit davantage développée à l'époque romaine. Le traitement endocrânien a fait l'objet d'expérimentations continues, sur toute la durée de la momification, et a été pratiqué avec une fréquence variable, selon les époques et les ateliers locaux. La stabilité de l'état de conservation de la tête, et ce, quel que soit le traitement de l'endocrâne, vidé ou non de son contenu, permet, peut-être, d'expliquer cet état de fait.

L'observation des momies, réduites à leur seule tête, associée ou non à une partie ou à la totalité du rachis cervical nous permet de mieux comprendre le mode opératoire des embaumeurs, et, peut-être, celui des ateliers d'embaumement de la région thébaine.

## Remerciements

Nous adressons tous nos remerciements à :

- Monsieur Didier Berthet, Chargé des collections d'Ostéologie et d'Égyptologie, et Responsable d'Inventaire au Centre Lortet (Centre de Conservation et d'Étude des Collections du musée des Confluences - Lyon), qui a mis à notre disposition les sujets momifiés, et grâce auquel notre travail a été facilité lors de la réalisation des différentes investigations.

- Monsieur le Dr Roger Lichtenberg (ancien Chef du service de Radiologie de l'Institut Arthur Vernes, à Paris 6<sup>e</sup>) qui a réalisé les clichés radiographiques (cf.p.4) utilisés dans le cadre de cet article.
- Madame le Pr. Cathy Vieillecazes (UMR IMBE, Ingénierie de la restauration des patrimoines nature et culturel, Avignon Université/CNRS/IRD/Aix-Marseille Université) pour sa correction de la partie concernant l'analyse chimique des baumes de momification (cf. § 3.5).
- Madame le Dr. Yvonne Desbois (Expert près la Cour d'Appel de Chambéry) pour son apport dans l'expertise dentaire de la tête 30000152 (cf. § A2.7).
- La Société Samsung Electronics France, dans le cadre d'une opération de type mécénat, pour le prêt d'un appareil de radiologie mobile afin de réaliser l'étude des momies par imagerie médicale.

## Notes

1. Cf. R. Mourer, « B2. Historique des collections égyptologiques de momies humaines du musée Guimet d'Histoire naturelle de Lyon » *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, fasc. 25, p. 16.
2. E. Chantre, 1904. *Recherches anthropologiques dans l'Afrique orientale-Égypte*, A. Rey et Cie éd., Lyon.
3. Âge <sup>14</sup>C: 1719 ± 25 BP - Date calibrée (2 σ): 234AD (94,2%) 349AD; 370AD (1,2%) 377AD. La datation proposée par les découvreurs (XXVI<sup>e</sup> dynastie), est totalement erronée.
4. E. Chantre, *op. cit.*, p. 101-102, fig. 76 (« Thébain anonyme n°1 de Gournah »).
5. Âge <sup>14</sup>C : 2003 ± 22 BP - Date calibrée (2 σ) : 46BC (95,4%) 54AD
6. E. Chantre, *op. cit.*, p. 69-70, fig. 59.
7. Une tentative d'extraction de ces tampons a probablement été effectuée lors du débandelettage de la momie.
8. Âge <sup>14</sup>C : 2195 ± 30 BP - Date calibrée (2 σ) : 363BC (95,4%) 183BC
9. E. Chantre, *op. cit.*, p. 104-105, p. 112, fig. 81. L'auteur indique : Thébain anonyme n° 3 : « homme de trente à quarante ans, fort bien musclé ... »
10. Âge <sup>14</sup>C : 2010 ± 30 BP - Date calibrée (2 σ) : 92BC (4,2%) 68BC ; 61BC (91,2%) 65AD. E. Chantre donnait une datation erronée (XVIII<sup>e</sup> dynastie).
11. E. Chantre, *op. cit.*, p. 70, fig. 61. Selon l'auteur, il s'agit d'un homme adulte.
12. Âge <sup>14</sup>C : 2170 ± 30 BP - Date calibrée (2 σ) : 360BC (92,9%) 156BC ; 134BC (2,5%) 116BC
13. E. Chantre, *op. cit.*, p. 103, fig. 78, p. 106. L'auteur avait déterminé un sexe masculin pour la momie.
14. Âge <sup>14</sup>C : 2545 ± 30 BP - Date calibrée (2 σ) : 800BC (49,4%) 739BC ; 688BC (11,1%) 664BC ; 646BC (34,9%) 548BC
15. G. Rollet, *Paléo-pathologie maxillo-dentaire de momies égyptiennes du museum d'Histoire naturelle de Lyon à l'aide de moyens radiographiques*, thèse de doctorat en Chirurgie dentaire, université Claude Bernard, Lyon, 1974, p. 304-308.
16. Âge <sup>14</sup>C : 2000 ± 30 BP - Date calibrée (2 σ): 85BC (0,8%) 79BC ; 55BC (94,6%) 70AD
17. G. Rollet, *op. cit.*, p. 170-175. L'auteur a déterminé la présence de caries, une ostéolyse à hauteur de 25, lamina dura présentes permettant d'évoquer une extraction traumatique

de 17 et 47, une table d'usure au niveau de 16 & 46, et enfin, plusieurs dents fracturées (*post-mortem* probables).

18. Âge  $^{14}\text{C}$  :  $1880 \pm 30$  BP - Date calibrée ( $2\sigma$ ) : 66AD (95,4%) 222AD
19. Âge  $^{14}\text{C}$  :  $2870 \pm 30$  BP - Date calibrée ( $2\sigma$ ) : 1127BC (95,4%) 931BC. La datation correspond à une période comprise entre la fin du Nouvel Empire et le début de la Troisième Période intermédiaire.
20. Une éventuelle réparation de l'embaumeur peut être envisagée, mais il semblerait plus pertinent d'évoquer un textile externe, ayant été déposé dans l'endocrâne lors d'une manipulation moderne. La pièce textile a été laissée *in situ*.
21. Prolifération circonscrite de tissu osseux se produisant dans la profondeur de l'os
22. Calvarium : crâne sans face
23. Pour cette appellation, cf. A. Perraud, 2013. *Connaissance et représentations du cerveau en Égypte ancienne Évolution des pratiques funéraires et des connaissances médicales*, 3 volumes, Thèse de Doctorat d'Égyptologie, Université Paul Valéry, Montpellier 3, Montpellier.
24. J.-Cl. Goyon, « Chirurgie religieuse ou thanatopraxie ? Données nouvelles sur la momification en Égypte et réflexions qu'elles impliquent », *VI Congresso internazionale di Egittologia. Atti*, Volume I, Tipografia Torinese, Turin, 1992, p. 217.
25. Le sphénoïde pouvait être perforé, en l'absence de destruction de l'ethmoïde.
26. En effet un travail de doctorat engagé dans le cadre du programme de recherche pluridisciplinaire HELYCOM-Mourir pour renaître a permis l'identification des constituants chimiques d'un corpus analytique conséquent basé sur 28 momies et 45 têtes de momie. Il n'est donc pas question ici de développer les résultats de ce travail d'envergure qui fait l'objet de publications écrites et orales par ailleurs. Thèse soutenue en décembre 2019 : E. Mezzatesta, *Caractérisation moléculaire de baumes de momies humaines d'Égypte ancienne*, Doctorat en Sciences, Spécialité : Chimie, Académie d'Aix-Marseille, Université d'Avignon.
27. Marcel Baudoin (1915) s'est intéressé à cette possibilité de fracture des deux premières vertèbres cervicales lors de fouilles de l'ossuaire néolithique des Cous, à Bazoges-en-Pareds (Vendée) : "*Sur 40 os adultes, nous n'avons que 10 atlas entiers. La proportion est donc de 25% (Nous verrons que, pour l'axis, elle est, par contre, de 50 %). Il résulte de là que les atlas étaient brisés dans 75 % des cas (au lieu de 50 % pour l'axis). — C'est beaucoup. — Mais ce chiffre s'explique très facilement. Rien n'est plus difficile, en effet, que de désarticuler par simple traction l'atlas du crâne, sans fracturer cette vertèbre. Celle-ci ne pouvait se détacher entière que dans le cas de décomposition ou destruction très marquée de ligaments puissants. D'ordinaire il fallait agir brutalement et dans 75 % des cas la fracture se produisait et sur l'arc antérieur et sur l'arc postérieur à la fois ; mais tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. — Il en résultait le détachement d'une masse latérale, qui, presque toujours, s'égarait, avant le transport dans l'ossuaire. Cette fracture, plus ou moins complexe, ainsi que le montre la statistique précédente, se produisait donc presque toujours à la décarnisation (...). Si l'on compare ces faits avec les fractures de l'atlas sur le vivant, on voit que les fractures classiques, les plus fréquemment observées, ne correspondent en rien aux cas ci-dessus ! D'autre part, on a tenté, expérimentalement, sur des cadavres, de reproduire des fractures de l'atlas. On a vu qu'il fallait pour cela combiner la suspension et la flexion forcée de la tête ; mais*

*on n'a guère atteint que l'axis. Il faut conclure de là que les fractures que nous venons de décrire constituent un ensemble de faits d'une nature très particulière, qui, forcément, ont une origine très spéciale (puisqu'elle est rituelle et post-mortem), comme nous venons de le dire."*

28. Cf. A. Perraud, *op. cit.*, p. 74-75.
29. J.-Cl. Goyon, 1972. *Rituels funéraires de l'ancienne Égypte. Le Rituel de l'Embaumement, Le Rituel de l'Ouverture de la Bouche, Les Livres des Respirations*, LAPO, éd. du Cerf, Paris, 1972.
30. Les *Textes des Pyramides* sont apparus à la fin de la V<sup>e</sup> dynastie, dans la pyramide du roi Ounas.
31. P. Barguet, *Le Livre des Morts des anciens Égyptiens*, LAPO 1, éd. du Cerf, Paris, 1967.
32. *Ibid.*, p. 86.
33. Le prédynastique nomme la période charnière entre le néolithique et l'unification de l'Égypte, avec la centralisation du pouvoir par les dynasties pharaoniques.
34. Époque thinite désigne la période archaïque des toutes premières dynasties.
35. Ce thème est retrouvé dans les *Textes des Pyramides* et les *Textes des Sarcophages*.
36. Nephthys est la sœur d'Osiris. Elle veille avec Isis, sa sœur et épouse d'Osiris, sur le défunt, assimilé à Osiris.
37. P. Barguet, *op. cit.*, p. 215.
38. Hâpy est un Enfant d'Horus. Il veille avec ses trois frères sur les viscères.
39. P. Barguet, *op. cit.*, p. 216.
40. Hérodote, 1964. *L'Enquête*, Livres I à IV, texte traduit, présenté et annoté par A. Barguet, coll. Folio classique, Gallimard, Paris.

## Bibliographie

- [1] Adams, 1993. « VI. Neck Injuries: III. Ligamentous Injuries of the Craniocervical Articulation Without Occipito-Atlantal or Atlanto-Axial Facet Dislocation: A Pathologic Study of 21 Traffic Fatalities », *J Forensic Sci* 38, p. 1097-1104.
- [2] Bailey W. R., Sherk H. H., Dunn J. E., Fielding J. W., Long D. M., Ono K., Pelling L., Stautter E. S., 1983, *The cervical spine*, Lippincott JB compagne, Philadelphia, p. 544.
- [3] Barguet P., 1967. *Le Livre des Morts des anciens Égyptiens*, LAPO 1, éd. du Cerf, Paris.
- [4] Baudouin (M).1915. « Les deux premières vertèbres cervicales dans l'ossuaire néolithique des Cousins, à Bazoges-en-Pareds (Vendée). » In: *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, VI<sup>e</sup> Série. Tome 6 fascicule 1, pp. 5-26. doi : <https://doi.org/10.3406/bmsap.1915.8705> [https://www.persee.fr/doc/bmsap\\_0037-8984\\_1915\\_num\\_6\\_1\\_8705](https://www.persee.fr/doc/bmsap_0037-8984_1915_num_6_1_8705)
- [5] Billard (M), 2019. Communication personnelle
- [6] Bonneville J.-F., Runge M., Manzoni J.-M., Pion M., Dietemann J.-L., 1990, « Le Rachis », *Les cahiers de radiologie*, Masson, Paris, p. 2-28.
- [7] Brier B., Wade R.S., 1997. « The Use of Natron in Human Mummification: A Modern Experiment », *ZÄS* 124, Heft 2, p. 89-124.

- [8] Brier B., Wade R.S., 1999. « Surgical Procedures during ancient Egyptian Mummification », *ZÄS* 126, p. 89-97.
- [9] Bronk Ramsey C., 1994. « Analysis of Chronological Information and Radiocarbon Calibration : The Program OxCal », *Archaeological Computing Newsletter*, **41**: 11-16.
- [10] Cadot L., Coudert M., Dal Prà P., Gandolfo N., Langlois J., Richardin P., Timbart N., Weygand S., 2013. « Étude et restauration de deux momies du musée Joseph-Denis de Beaufort-en-Vallée », *Technè* 38 : 59-64.
- [11] Chakrabarti A. K., Johnson S. C., Samantray S. K., Reddy E. R., 1974, « Osteomalacia, Myopathy and basilar impression », *The journal of the Neurological Sciences*, 23, p. 227-235.
- [12] Chantre E., 1904. *Recherches anthropologiques dans l'Afrique orientale-Égypte*, A. Rey et C<sup>ie</sup> éd., Lyon.
- [13] Clark, A. K., 2006. *Tracing the evolution of organic balm used in Egyptian mummification via molecular and isotopic signature*. Doctorat.
- [14] Connan J., 1999. « Use and trade of bitumen in Antiquity and Prehistory: molecular archaeology reveals secrets of past civilizations. », *Trans. R. Soc. Lond. B.* 354, p. 33-50.
- [15] Desbois Y., 2019. Communication personnelle
- [16] Dolan K. D., 1977. « Cervicobasilar relationships », *Radiologic clinics of north America* 15, p. 155-165.
- [17] Don Brothwell, 1987. « Decay and disorder in the York Jewbury Skeleton », in A. Boddington, A. N. Garland & R. C. Janaway, *Death, Decay and Reconstruction, Approaches to archaeology and forensic science*, Manchester University Press, p. 22-26.
- [18] Dawson W. R., Gray P. H. K., 1968. *Catalogue of Egyptian Antiquities in the British Museum, 1: Mummies and Human Remains*, British Museum, London.
- [19] Dvorak J., Froehlich D., Penning L., *et al.*, 1988. « Functional Radiographic Diagnosis of the Cervical Spine: Flexion/Extension », *Spine* 13, p. 748-755.
- [20] Fawcitt R. A., Jarvis H., Isherwood I., 1984. « X-raying the Manchester mummies », in: *Evidence Embalmed*, ed. R. David & E. Tapp, Manchester University Press, Manchester, p. 45-64.
- [21] Fischgold H., Metzger J., 1952. « Étude radio-tomographique de l'impression basilaire », *Revue du rhumatisme et des maladies ostéoarticulaires* 19, p. 261-264.
- [22] Francis M. E., 1990. « A chiropractic perspective on atlanto-axial instability in down's syndrome », *Journal of manipulative and physiological Therapeutic* 13, p. 157-160.
- [23] Goyon J.-Cl., 1972. *Rituels funéraires de l'ancienne Égypte. Le Rituel de l'Embaumement, Le Rituel de l'Ouverture de la Bouche, Les Livres des Respirations*, LAPO, éd. du Cerf, Paris.

- [24] Goyon J.-Cl., 1992. « Chirurgie religieuse ou thanatopraxie ? Données nouvelles sur la momification en Égypte et réflexions qu'elles impliquent », *VI Congresso internazionale di Egittologia. Atti*, Volume I, Tipografia Torinese, Turin, p. 217.
- [25] Grilliot J. R., Oswald C. A., 1988. « Assimilation of the atlas and occiput : a case report », *The Journal of the Canadian Chiropractic Association* 32, p. 195-198.
- [26] Hawass Z., Saleem S. N., 2016. *Scanning the Pharaohs CT Imaging of the New Kingdom Royal Mummies*, The American University in Cairo Press, Cairo, New York.
- [27] Hérodote, 1964. *L'Enquête*, Livres I à IV, texte traduit, présenté et annoté par A. Barguet, coll. Folio classique, Gallimard, Paris.
- [28] Herzberg (G) et Perrot (R), 1983. Paléopathologie de 31 crânes égyptiens momifiés du Museum d'Histoire naturelle de Lyon, *Paléobios*, vol. 1, n° 1-2, p. 91-108. [PDF]
- [29] Himmiche (M.), 2012. *Anatomie chirurgicale de la charnière cervico-occipitale*. Thèse médecine, Faculté de Fès, 86 p.
- [30] Janot Fr., 2000. *Les instruments d'embaumement de l'Égypte ancienne*, *BiEtud* 125, IFAO, Le Caire.
- [31] Jones J. *et al.*, 2018. « A prehistoric Egyptian mummy: Evidence for an 'embalming recipe' and the evolution of early formative funerary treatments. », *Journal of Archaeological Science*, vol. 100: 191-200. « MRI Assessment of the Alar Ligaments in the Late Stage of Whiplash Injury: A Study of Structural Abnormalities and Observer Agreement », *Neuroradiology* 44, p. 617-624.
- [32] Krakenes J., Kaale B. R., Moen G., Nordli H, Gilhus NE, Rorvik J., 2002 « MRI Assessment of the Alar Ligaments in the Late Stage of Whiplash Injury: A Study of Structural Abnormalities and Observer Agreement », *Neuroradiology* 44, p. 617-624.
- [33] Lautrou A., 1980 : *Abrégé d'anatomie dentaire*, Masson, 248 p
- [34] Lipson S. J., 1984. « Rheumatoid arthritis of the cervical spine », *Clinical Orthopaedic and related Research* 182, p. 143-149.
- [35] Loynes R., 2015. *Prepared for Eternity A Study of Human Embalming Techniques in Ancient Egypt using Computerised Tomography Scans of Mummies*, *Archaeopress Egyptology* 9, Oxford.
- [36] Luyendijk W., Matricali B., Thomceer R., 1978. « Basilar impression in an achondroplastic dwarf causative role in tetraparesis », *Acta Neurochirurgica* 41, p. 243-253.
- [37] Marshall (A.), 2018. *L'enfant et la mort en Égypte ancienne*, éd. Mondes antiques, (pp. 303-305 : parure par ornement capillaire)
- [38] Martin R & Saller K (1958). *Lerbuch der Anthropologie*. Stuttgart, Gustav Fischer Vorlag

[39] Maureille B., Sellier P., 1996. « Dislocation en ordre paradoxal, momification et décomposition : observation et hypothèses », *Bull. et Mem. de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., t8, 3-4, p 313-327.

[40] Ménager M., Perraud A., Vieillescazes C., 2013. « Analyse de baumes issus de tête momifiée (Thèbes) », *ArcheoSciences, Revue d'archéométrie*, 37, 7-17.

[41] Moreaux A (1948) *Trente-deux planches de morphologie des dents*. Paris, 39p.

[42] Mourer R., 1987. « B2. Historique des collections égyptologiques de momies humaines du musée Guimet d'Histoire naturelle de Lyon », *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, fasc. 25, p. 15-18.

[43] Panjabi M., Dvorak J., Crisco J. Oda T, Hilibrand A, Grob D., 1991. « Flexion, Extension, and Lateral Bending of the Upper Cervical Spine in Response to Alar Ligament Transections », *Journal of Spinal Disorders*, Vol. 4, No. 2, p. 157-167.

[44] Perraud A., 2012\*. *Etude complémentaire de 31 têtes de momies provenant de la Collection d'Égyptologie du Musée des Confluences (ex Musée Guimet) de Lyon*, *Paléobios* 17.

\*Version html 2012 revue en juillet 2019 avec ajout d'un menu déroulant permettant l'accès direct à chacune des 31 têtes momifiées.

[45] Perraud A., 2013. *Connaissance et représentations du cerveau en Égypte ancienne Évolution des pratiques funéraires et des connaissances médicales*, 3 volumes, Thèse de Doctorat d'Égyptologie, Université Paul Valéry, Montpellier 3, Montpellier.

[46] Riascos (R), Bonfante (E), Cotes (C), Guirguis (M), Hakimelahi (R), West (C), 2015. *Imaging of Atlanto-Occipital and Atlantoaxial Traumatic Injuries: What the Radiologist Needs to Know*. *RadioGraphics* ; 35:2121–2134 Published online 10.1148/rg.2015150035

[47] Rollet (G.), 1974. *Paléo-pathologie maxillo-dentaire de momies égyptiennes du muséum d'Histoire naturelle de Lyon à l'aide de moyens radiographiques*, thèse de doctorat en Chirurgie dentaire, université Claude Bernard, Lyon, pp. 304-308.

[48] Richardin P., Gandolfo N., Carminati P., Walter P., 2011. « A New protocol for radiocarbon dating of hair and keratin type samples – Application to an Andean mummy from the National Museum of Natural History in Paris, *Archaeological and Anthropological Sciences* 3(4): 379-384.

[49] Richardin, P., Gandolfo, N., 2013. « Datation et authentification des œuvres de musée - Apports de la datation par le carbone 14', *Spectra Analyse* 292: 55-60.

[50] Richardin P., Coudert M., Gandolfo N., Vincent J., 2013. « Radiocarbon dating of mummified human remains – Application to a series of Coptic mummies from the Louvre Museum », *Radiocarbon* 55(3-4): 345-352.

[51] Richardin P., 2016. « Datation par le radiocarbone et momies : les cheveux en disent long », *Spectra Analyse* 312: 34-38.

- [52] Richardin P., Coudert M., 2016. « La datation par le carbone 14 et les restes humains – Une étude de cas : la momie dorée de Dunkerque », *Technè* 44 : 74-78.
- [53] Richardin, P., Perraud, A., Hertzog, Y., Madrigal, K., Berthet, D., 2016. « Radiocarbon dating of a series of Egyptian mummies heads from Confluences Museum, Lyon (France) », *Radiocarbon* 59(2): 609-619.
- [54] Reimer P.J. Bard E., Bayliss A., Beck J.W., P. G. Blackwell, Ch. Bronk, Ch. B. Ramsey, C. E. Buck, H. Cheng, R. L. Edwards, M. Friedrich, P. M. Grootes, T. P. Guilderson, H. Hafoldason, I. Hajdas, Ch. Hatté, T. J. Heaton, D. L. Hoffmann, A. G. Hogg, K. A. Hughen, K. F. Kaiser, B. Kromer, S.W. Manning, M. Niu, R. W. Reimer, D.A. Richards, E. M. Scott, Ch. S. M. Turney, J. van der Plicht, 2013. « IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. », *Radiocarbon*, 55(4): 1869-1887.
- [55] Rollet G., 1974. *Paléo-pathologie maxillo-dentaire de momies égyptiennes du museum d'Histoire naturelle de Lyon à l'aide de moyens radiographiques*, thèse de doctorat en Chirurgie dentaire, université Claude Bernard, Lyon., pp. 304-308.
- [56] Rullkötter J., Nissenbaum A., 1988. « Dead sea asphalt in Egyptian mummies: Molecular evidence. » *Naturwissenschaften* 75, p. 618-621.
- [57] Saleem S. N., Hawass Z., 2013 « Variability in Brain Treatment During Mummification of Royal Egyptians Dated to the 18th-20th Dynasties : MDCT Findings correlated With the Archaeologic Literature », *AJR* 200, N° 4, p. 336-344.
- [58] Saldinger P., Dvorak J., Rahn B.A., Perren S.M., 1990. « The Histology of the Alar and Transverse Ligaments », *Spine* 1990, 15, p. 257-261.
- [59] Salliere D., Clerc D., Bisson M., Massias P., 1984. « Atteinte du rachis cervical au cours des arthrites chroniques juvéniles », *Semaine des Hôpitaux de Paris* 182, p. 97-101.
- [60] Saturnus K., 1988. « Die Wirbelsäulenuntersuchung im Rahmen der Forensischen Obduktion », *Beitr Gerichtl Med* 46, p. 489-495.
- [61] Sauneron S., 1952. *Rituel de l'Embaumement. Pap. Boulaq III, Pap. Louvre 5158*, Service des Antiquités de l'Égypte, Imprimerie Nationale, Le Caire.
- [62] Sellier P., Bendezu-Sarmiento J., 2013. « Différer la décomposition : le temps suspendu ? Les signes d'une momification préalable », *Les Nouvelles de l'Archéologie* 132, p. 30-36.
- [63] Serpico M., White R., 2000. *Ancient Egyptian Material and Technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [64] Taniguchi D., Tokunaga D, Hase H, Mikami Y, Hojo T, Ikeda T, Oda R, Takatori R, Imai K, Kida Y, Otakara E, Ito H, Nishimura T, Kubo T., 2008. « Evaluation of Lateral Instability of the Atlanto-Axial Joint in Rheumatoid Arthritis Using Dynamic Open-Mouth View Radiographs », *Clin Rheumatol* 27, p. 851-857.
- [65] Ubelaker D., 1989. Human skeletal remains, Taraxacum, 172 p.

[66] Wackenheim A., 1974. *Roentgen diagnosis of the craniovertebral région*, Springer, New York, 1974, p. 500.

[67] Wackenheim A., Burget J. L., Sick H., 1986. « Section of the odontoid process by a shortened transverse ligament (a possible etiology for the mobile odontoid) », *Neuroradiology* 28, p. 281-282.

[68] Wade A. D., Nelson A. J., Garvin G.J., 2010. « Another Hole in the Head? Brain Treatment in Ancient Egyptian Mummies » *Anthropology Presentations*, Paper 5.

[69] Wade A. D., Nelson A. J., Garvin G.J., 2011. « A synthetic radiological study of brain treatment in ancient Egyptian mummies », *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, Vol. 62, 2011, p. 248-269.

[70] Watterson B., 1996. *Gods of ancient Egypt*, Sutton Publication.

[71] Watson-Jones (R.), 1976. *Fractures and Joint Injuries*. Churchill Livingstone, Edinburg London and New-York, Tome 1, pp.1-519 - Tome 2, pp.521-1337 - Index, pp. 1341-1372.

[72] Weissman BN., Aliabadi P., Weinfeld MS., Thomas WH., Sosman JL., 1982. Prognostic Features of Atlantoaxial Subluxation in Rheumatoid Arthritis Patients. *Radiology*, 144: pp. 745-751.

[73] Yochum TR., AlbersVL.,1982. Cervical Paget's Disease. *Australian Journal of Chiropractic Inc.*62/67,34.

## **ANNEXES : Anthropologie et odontologie des dix têtes momifiées**

### **A1 - Méthodes d'étude**

#### **A1.1- Anthropologie**

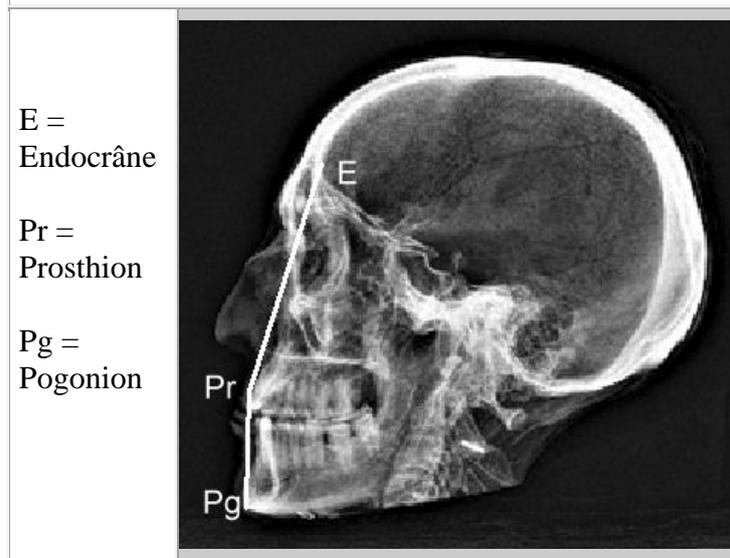
Pour chaque tête ont été pris en compte (tableau 3. p.43) 11 paramètres (A - K) permettant le calcul de 10 indices (**1-10**) auxquels s'ajoute l'angle E-Pr-Pg : **Angle de prognathisme total** mesuré sur la radiographie de profil (fig.11, p.44). La **Formule céphalique** résume, en conclusion, l'ensemble des 5 indices : **Indice céphalique / Indice de hauteur-longueur / Indice de hauteur-largeur // Indice facial total / Indice nasal (IC / IV / IT // IFT / IN)**. Par volonté de simplification les valeurs indiciaires sont schématisées par des lettres : A, B ou C pour IC / a, b ou c pour IV et IT / 1, 2 ou 3 pour IFT et IN.

#### **A1.2 - Odontologie**

Chaque dent est indiquée par son numéro selon la convention de la Fédération Dentaire Internationale (FDI). Classiquement on distingue le **maxillaire** (mâchoire supérieure) et la **mandibule** (mâchoire inférieure). Deux dentitions (phénomène au cours duquel les dents apparaissent) se succèdent à partir de la naissance (suite p.44) :

<b>Tableau 3 - Paramètres et valeurs retenus</b>	
A	Longueur max. AP de la tête : glabelle – opisthocranion (G-Op)
B	Largeur tête : euryon D-euryon G (Eu-Eu)
C	Hauteur de la tête : tragion-vertex
D	Largeur frontale minimum
E	Diamètre bizygomatique (largeur de la face) (Z-Z)
F	Hauteur morphologique de la face : nasion-gnathion (N-Gn)
G	Hauteur du nez (nasion-point sous-nasal)
H	Largeur du nez
I	Hauteur des lèvres
J	Largeur de la bouche
K	Largeur bigoniaque
<b>Les 10 indices retenus / Angle de prognathisme / Formule céphalique</b>	
<b>1</b>	<b><i>Indice céphalique</i></b> : largeur tête / longueur max. AP de la tête
<b>2</b>	<b><i>Indice de hauteur-longueur</i></b> : hauteur tête / longueur max. AP de la tête
<b>3</b>	<b><i>Indice de hauteur-largeur</i></b> : hauteur tête / largeur tête
<b>4</b>	<b><i>Indice fronto -pariétal</i></b> : largeur frontale min / Largeur tête
<b>5</b>	<b><i>Indice fronto- zygomatique</i></b> : Largeur frontale minimum / Z-Z
<b>6</b>	<b><i>Indice facial total</i></b> : N-Gn /Z-Z
<b>7</b>	<b><i>Indice céphalo-facial transversal</i></b> : Z-Z / Eu-Eu
<b>8</b>	<b><i>Indice nasal</i></b> : Largeur du nez / Hauteur du nez (nasion-point sous-nasal)
<b>9</b>	<b><i>Indice buccal</i></b> : Hauteur des lèvres / Largeur de la bouche
<b>10</b>	<b><i>Indice zygo-mandibulaire</i></b> : Largeur bigoniaque / Z-Z
<b><i>Angle de prognathisme total</i></b> : angle Endocrâne-Prosthion-Pogonion	
<b><i>Formule céphalique</i></b> : IC / IV / IT // IFT / IN	

Fig. 11 : Mesure de l'Angle de prognathisme total : angle E-Pr-Pg



E =  
Endocrâne

Pr =  
Prosthion

Pg =  
Pogonion

1. **Dentition déciduale** donnant la **denture déciduale** (de lait) comportant seulement 20 dents : il n'y a pas de prémolaires (PM).
2. **Dentition adulte** donnant la **denture adulte** comportant 32 dents : les molaires de lait sont remplacées par les molaires adultes.

Denture adulte																	
Maxillaire (en haut)							Maxillaire (en haut)										
Mandibule (en bas) côté droit							Mandibule (en bas) côté gauche										
Molaires	PM	C	Incisives		C	PM	Molaires	Molaires	PM	C	Incisives		C	Molaires			
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28		
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38		
Denture déciduale (de lait)																	
Molaires							C	Incisives		C	Molaires						
55	54	53	52	51	61	62	63	64	65								
85	84	83	82	81	71	72	73	74	75								

La présence ou l'absence de la dent sur la mâchoire est indiquée de la manière suivante dans le fichier dentaire (à titre d'exemple cf. A6) :

- dent présente :
  - adulte ou déciduale sortie de son alvéole : +
  - adulte ou déciduale non encore sortie : (+)
- dent absente (sur le fichier dentaire elle est dans un cadre grisé) :
  - ante mortem (AM) (chute ou extraction) : (-)
  - post mortem (PM) : -
  - par agénésie : A
  - étiologie inconnue : ?

## A2 - Résultats

### A2.1 - Tête 30000110 (cf. planche 1, p.7)

Elle correspond à un individu masculin. La tête en NV est de forme ellipsoïde courte, elle est MESOCEPHALE (*Indice céphalique de 78.89*), HYPsicEPHALE (*Indice de hauteur-longueur de 62.78*) et TAPEINOCEPHALE (*Indice de hauteur-largeur de 79.58*). Globalement le massif facial est ORTHOGNATHE (*Angle de prognathisme total : angle E-Pr-Pg de 170°*) (fig.12) ce qui est un élément en faveur d'un individu leucoderme. On notera que la tête occupe les trois classes : "B" pour l'indice céphalique, "a" pour l'indice vertical et "c" pour celui transverse : soit B/a/c preuve d'une grande dysharmonie du neurocrâne !

Fig. 12 : Tête 30000110 = Angle de prognathisme



Le visage est mince et étroit, avec des reliefs osseux marqués (en faveur d'un individu masculin) : en particulier des rebords orbitaires bien marqués et une zone glabellaire prononcée (caractères masculins). La face totale est LEPTOPROSOPE (*Indice facial total de 90.96*). La face supérieure est MICROPSIDE (*Indice céphalo-facial transversal de 95.07*). Par contre la mandibule est LARGE (*Indice zygo-mandibulaire de 79.63*).

Le front est LARGE par rapport à la largeur de la tête (*Indice fronto-pariétal de 71.83*) par contre il est ETROIT-MOYEN par rapport à la largeur du visage (*Indice fronto-zygomatique de 75.56*)

Le nez est fort et bien conservé : il est LEPTORHINIEN (*Indice nasal de 59.79*) soit "1" pour la formule céphalique : on note une grande harmonie pour le splanchnocrâne, la face totale étant également "1" (cf. plus haut).

La bouche est fermée sur la langue qui pointe entre les lèvres qui sont EPAISSES (*Indice buccal de 44.17*). Les dents sont en bon état : pas de caries ni de déchaussement apparent à la radiographie. Seule la molaire 28 manque :

Schéma dentaire de la tête 30000110															
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

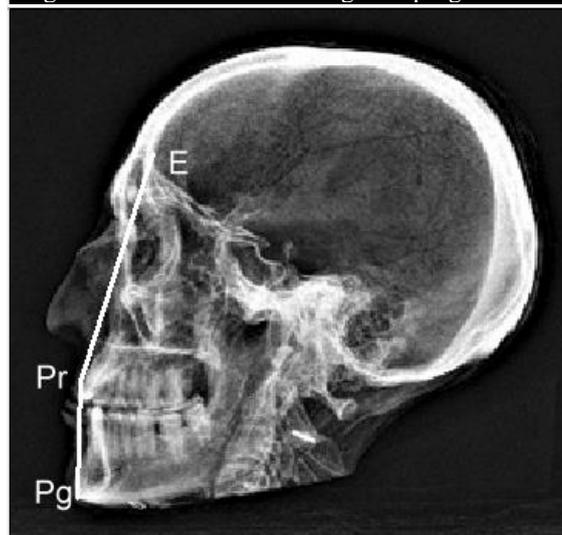
Tableau 4 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 30000110			
Paramètres		Valeurs	Classes
Indices et prognathisme			
A	Longueur max. AP de la tête	180	
B	Largeur tête	142	
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>78.89</b>	<b>Tête MESOCEPHALE / B</b>
C	Hauteur de la tête	113	
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>62.78</b>	<b>Tête HYPsicEPHALE / a</b>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>79.58</b>	<b>Tête TAPEINOCEPHALE / c</b>
D	Largeur frontale minimum	102	
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>71.83</b>	<b>Front LARGE par rapport largeur tête</b>
<b>5</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>75.56</b>	<b>Front ETROIT/MOYEN par rapport largeur visage</b>
E	Diamètre bizygomatique	135	
F	Hauteur morphologique de la face	122.79	
<b>6</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>90.96</b>	<b>Face totale LEPTOPROSOPE / I</b>
<b>7</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>95.07</b>	<b>Face supérieure MICROPSIDE</b>
G	Hauteur du nez	54.61	
H	Largeur du nez	32.65	
<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>59.79</b>	<b>Nez LEPTORHINIEN / I</b>
I	Hauteur des lèvres	23.38	
J	Largeur de la bouche	52.93	

<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>44.17</b>	<b>LEVRES EPAISSES</b>				
K	Largeur bigoniaque	107.05					
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>79.63</b>	<b>Mandibule LARGE</b>				
<b>Angle de prognathisme total</b>		<b>162°</b>	<b>ORTHOGNATHE</b>				
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>			<b>B</b>	<b>a</b>	<b>c</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

## A2.2 - Tête 30000111

La tête (cf. planche 2, p. 8), de forme ellipsoïde allongée est DOLICHOCEPHALE (*Indice céphalique de 73.80*), HYPsicEPHALE (*Indice de hauteur-longueur de 66.84*) et ACROCEPHALE (*Indice de hauteur-largeur de 90.58*) : elle est donc idéalement harmonique au niveau des trois paramètres du neurocrâne (longueur, largeur, hauteur) = Aaa! Globalement le massif facial est PROGNATHE (*Angle de prognathisme total : angle E-Pr-Pg de 144°*) : élément en faveur d'un individu *mélanoderme*.

Fig. 13 : Tête 30000111 = Angle de prognathisme



Le visage est LEPTOPROSOPE dans sa totalité (*Indice facial total de 92.31*) par contre il est MACROPSIDE dans sa partie supérieure (*Indice céphalo-facial transversal de 94.20*).

Le front relativement bombé en vue de profil (caractère féminin) est LARGE par rapport à la largeur de la tête (*Indice fronto-pariétal de 72.46*) et MOYEN par rapport à la largeur du visage (*Indice fronto-zygomatique de 76.92*). La zone glabellaire est estompée (caractère féminin) par contre les rebords orbitaires supérieurs assez forts évoquent plutôt le sexe masculin.

Le nez d'aspect volumineux est LEPTORHINIEN (*Indice nasal de 48.58*) en parfaite harmonie avec la LEPTOPROSOPIE du visage (1-1) et les 3 indices du crâne cérébral (Aaa) !

Le bas du visage frappe par la saillie prononcée de la bouche (cf. radiographies). Les lèvres sont MOYENNES (*Indice buccal de 41.59*). La mandibule est également MOYENNE (*Indice zygo-mandibulaire de 77.69*). On note la protrusion de la langue, recouverte à son extrémité de textile (tampon intra-buccal ?). La denture est en bon état : pas de caries ni de déchaussement apparent à la radiographie. Seules les 18 et 48 manquent vraisemblablement par agénésie. Les incisives supérieures sont en pro-alvéolie preuve d'un *prognathisme alvéolo-sous-nasal* qui rejoint celui *total* et milite en faveur d'un *sujet féminin mélanoderme* (cf. plus haut !).

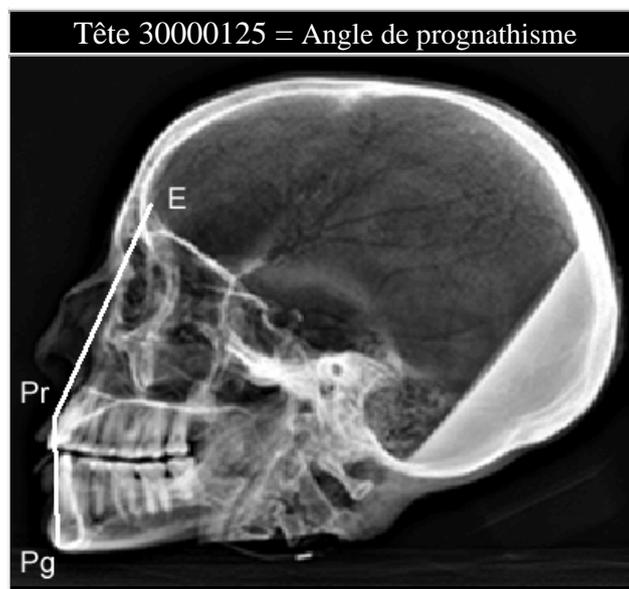
Schéma dentaire de la tête 30000111															
A?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
A?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 5 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 30000111			
	Paramètres	Valeurs	Classes
	Indices et angle de prognathisme		
A	Longueur max. AP de la tête	187	
B	Largeur tête	138	
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>73.80</b>	<b>Tête DOLICHOCEPHALE / A</b>
C	Hauteur de la tête	125	
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>66.84</b>	<b>Tête HYPsicEPHALE / a</b>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>90.58</b>	<b>Tête ACROCEPHALE / a</b>
D	Largeur frontale minimum	100	
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>72.46</b>	<b>Front LARGE/ par rapport largeur tête</b>
E	Diamètre bizygomatique	130	
F	Hauteur morphologique de la face	120	
<b>5</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>92.31</b>	<b>Face totale LEPTOPROSOPE / 1</b>
<b>6</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>94.20</b>	<b>Face supérieure MACROPSIDE</b>
<b>7</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>76.92</b>	<b>Front MOYEN par rapport largeur visage</b>
G	Hauteur du nez	58.63	
H	Largeur du nez	28.48	

<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>48.58</b>	<i>Nez LEPTORHINIEN / 1</i>				
I	Hauteur des lèvres	20.18					
J	Largeur de la bouche	48.52					
<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>41.59</b>	<i>Lèvres MOYENNES</i>				
K	Largeur bigoniaque	101					
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>77.69</b>	<i>Mandibule MOYENNE</i>				
<b>Angle de prognathisme total</b>		<b>144°</b>	<b>PROGNATHISME</b>				
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>			<b>A</b>	<b>a</b>	<b>a</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

### A2.3 - Tête 30000125

La tête (cf. planche 3, p.9), en NV, de forme ellipsoïde allongée, est *MESODOLICHOCRANE* (*Indice céphalique de 76.8*), *ORTHOHYPSICEPHALE* (*Indice de hauteur-longueur de 62.56*) et *METRIOCEPHALE* (*Indice de hauteur-largeur de 81.41*). Globalement le massif facial est *MESOGNATHE* (*Angle de prognathisme total de 154°*) ce qui est un élément en faveur d'un individu leuco-mélanoderme. On notera que la tête occupe deux classes : "BA" pour l'indice céphalique, "ba" pour l'indice vertical et "b" pour celui transverse : soit BA/ba/b preuve d'une relative harmonie du neurocrâne !



Le visage est mince et étroit. La face totale est *LEPTOPROSOPE* (*Indice facial total de 90.48*). La face supérieure est *MICROMESOPSIDE* (*Indice céphalo-facial transversal de 89.21*). La mandibule est *ETROITE-MOYENNE* (*Indice zygo-mandibulaire de 75*).

Le front (bombé en NL : caractère *féminin*) est **LARGE** par rapport à la largeur de la tête (**Indice fronto-pariétal de 75.54**) et **LARGE** par rapport à la largeur du visage (**Indice fronto-zygomatique de 84.68**).

Le nez est fort et bien conservé : il est **LEPTORHINIEN** (**Indice nasal de 53.41**) soit "1" pour la formule céphalique : on note une grande harmonie pour le splanchnocrâne, la face totale étant également "1" (cf. plus haut).

La bouche est fermée sur la langue qui pointe entre les lèvres qui sont **EPAISSES** (**Indice buccal de 44.29**). Les dents sont en bon état : pas de caries ni de déchaussement apparent à la radio, ce qui milite en faveur d'un adulte féminin âgé d'une trentaine d'années.

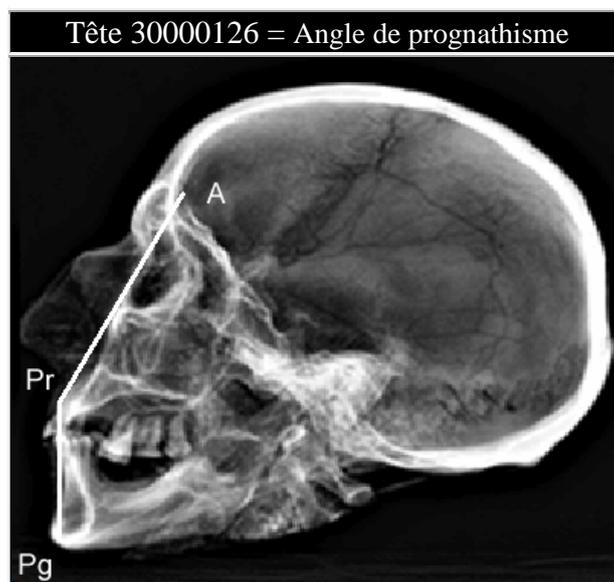
Schéma dentaire de la tête 30000125															
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 6 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 30000125			
	Paramètres		
	Indices et angle de prognathisme	Valeurs	Classes
A	Longueur max. AP de la tête	131	
B	Largeur tête	139	
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>76.8</b>	<b>MESODOLICHOCRANE BA</b>
C	Hauteur de la tête	113.24	
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>62.56</b>	<b>ORTHOHYPsicRANE ba</b>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>81.41</b>	<b>METRIOCEPHALE b</b>
D	Largeur frontale minimum	105	
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>75.54</b>	<b>Front LARGE par rapport largeur tête</b>
E	Diamètre bizygomatique	124	
F	Hauteur morphologique de la face	112.19	
<b>5</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>90.48</b>	<b>LEPTOPROSOPE 1</b>
<b>6</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>89.21</b>	<b>MICROMESOPSIDE</b>
<b>7</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>84.68</b>	<b>Front LARGE par rapport à la largeur visage</b>

G	Hauteur du nez	60.75	
H	Largeur du nez	32.48	
<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>53.41</b>	<b>LEPTORHINIEN 1</b>
I	Hauteur des lèvres	26.13	
J	Largeur de la bouche	59	
<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>44.29</b>	<b>LEVRES EPAISSES</b>
K	Largeur bigoniaque	93	
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>75</b>	<b>Mandibule ETROITE-MOYENNE</b>
	<b>Angle de prognathisme total</b>	<b>154°</b>	<b>MESOGNATHE</b>
<i>Formule céphalique</i> : IC / IV / IT // IFT / IN		B.A	b.a    b    1    1

#### A2.4 - Tête 30000126

La tête (cf. planche 4, p.10), de forme ellipsoïde allongée est MESODOLICHOCEPHALE (*Indice céphalique de 76.50*), HYSICEPHALE (*Indice de hauteur-longueur de 64.50*) et METRIOACROCEPHALE (*Indice de hauteur-largeur de 84.31*) : elle est donc relativement harmonique au niveau des trois paramètres du neurocrâne (longueur, largeur, hauteur) = BA/1/21! Globalement le massif facial est MESOGNATHE (*Angle de prognathisme total : angle E-Pr-Pg de 149°*) ce qui est un élément en faveur d'un individu leuco-faiblement mélanoderme.



Le front est *LARGE* par rapport à la largeur de la tête : **Indice fronto-pariétal de 72.14** mais *ETROIT* par rapport à la largeur du visage : **Indice fronto-zygomatique de 74.26**).

Le visage, caractérisé par de forts reliefs osseux et un profil anguleux avec une zone glabellaire saillante (**ensemble de caractères typiquement masculins**) est *MESOLEPTOPROSOPE* (**Indice facial total de 87.50**) pour la face totale et *MESOPSIDE* (**Indice céphalo-facial transversal de 97.14**) au niveau de la face supérieure.

Le nez est grand, *LEPTORHINIEN* (**Indice nasal de 35.12**) : il est globalement en harmonie avec la mésopleptoprosopie faciale (21/1).

La bouche entrouverte aux lèvres *MOYENNES* (**Indice buccal de 39.87**) forme une sorte de rictus à gauche, les dents sont absentes à ce niveau. On note la présence de chicots (22 & 23) en faveur de l'âge avancé du sujet.

Schéma dentaire de la tête 30000126																
?	?	?	?	?	?	+	?	+	+	+	+	?	?	?	?	?
<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	
<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	
-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	?	?

Tableau 7 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 30000126			
	Paramètres	Valeurs	Classes
	Indices et angle de prognathisme		
A	Longueur max. AP de la tête	183	
B	Largeur tête	140	
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>76.50</b>	<b>Tête MESO/DOLICHOCEPHALE / BA</b>
C	Hauteur de la tête	118.04	
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>64.50</b>	<b>Tête HYPsicEPHALE / a</b>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>84.31</b>	<b>Tête METRIOACROCEPHALE / ba</b>
D	Largeur frontale minimum	101	
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>72.14</b>	<b>Front LARGE/ par rapport largeur tête</b>
E	Diamètre bizygomatique	136	
F	Hauteur morphologique de la face	119	

<b>5</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>87.50</b>	<b>Face totale MESO/LEPTOPROSOPE / 21</b>				
<b>6</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>97.14</b>	<b>Face supérieure MESOPSIDE</b>				
<b>7</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>74.26</b>	<b>Front ETROIT/ par rapport largeur visage</b>				
G	Hauteur du nez	58.89					
H	Largeur du nez	20.68					
<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>35.12</b>	<b>Nez LEPTORHINIEN / 1</b>				
I	Hauteur des lèvres	22.15					
J	Largeur de la bouche	55.55					
<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>39.87</b>	<b>Lèvres MOYENNES</b>				
K	Largeur bigoniaque	102					
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>75</b>	<b>Mandibule ETROITE</b>				
<b>Angle de prognathisme total</b>		<b>149°</b>	<b>MESOPROGNATHISME</b>				
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>			<b>B.A</b>	<b>a</b>	<b>b.a</b>	<b>21</b>	<b>1</b>

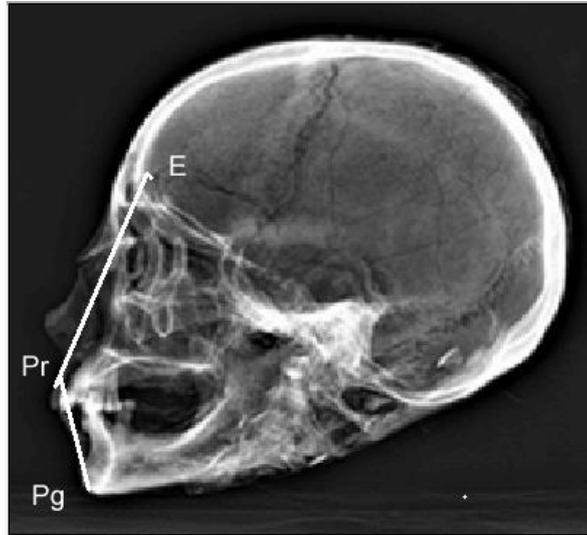
#### A2.5- Tête 30000127

La tête (cf. planche 5, p.11), d'aspect gracile est assez petite, avec une zone glabellaire non marquée, un front sub-arrondi et des angles goniques non marqués. Le visage présente des traits fins **ce qui confirme le sexe féminin.**

La face est *EURYPROSOPE* (**Indice facial total de 81.54**) et *MACROPSIDE* dans sa partie supérieure (**Indice céphalo-facial transversal de 97.74**). En norma verticalis la tête est ovo-ellipsoïde *MESO/DOLICHOCEPHALE* (**Indice céphalique de 76.88**), elle est *CHAMAECEPHALE* en norma lateralis (**Indice de hauteur-longueur de 50.49**) et *TAPEINOCEPHALE* en norma facialis (**Indice de hauteur-largeur de 65.67**) : les deux indices de hauteur sont donc parfaitement harmoniques (3) mais dysharmoniques par rapport à la mésodolichocéphalie de la tête (BA). On peut noter que la face est *MESO-ORTHOGNATHE* (**Angle de prognathisme total de 143°**) ce qui est en faveur d'un sujet plutôt mélanoderme (cf. plus bas).

Le front est *LARGE* par rapport à la largeur de la tête (**Indice fronto-pariétal de 74.44**) et *MOYEN-ETROIT* par rapport à la largeur du visage (**Indice fronto-zygomatique de 76.15**).

Tête 30000127 = Angle de prognathisme



Le nez est *LEPTORHINIEN* (*Indice nasal de 38.82*) : il est **dysharmonique par rapport à l'euryprosopie de la face** (3/1).

La bouche aux lèvres *FINES* (*Indice buccal de 30*) est fermée, sauf du côté droit. Il semblerait que les lèvres aient été tirées en avant pour recouvrir les dents, la bouche étant musculairement relâchée, la commissure labiale droite est demeurée entrouverte sous cette forme arrondie. La mandibule est *MOYENNEMENT ETROITE* (*Indice zygo-mandibulaire de 75.99*).

La radiologie met en évidence le mauvais état dentaire et la perte des molaires, avec remaniement complet de l'os alvéolaire sur les deux mâchoires. Les incisives supérieures sont en pro-alvéolie : preuve d'un *prognathisme alvéolo-sous-nasal* qui milite en faveur d'une composante **mélanoderme** (cf. plus haut !).

-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-

**Tableau 8 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 30000127**

Paramètres		Valeurs	Classes
Indices et angle de prognathisme			
A	Longueur max. AP de la tête	173	
B	Largeur tête	133	
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>76.88</b>	<b>Tête MESO/DOLICHOCEPHALE / B.A</b>

C	Hauteur de la tête	87.34	
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>50.49</b>	<i>Tête CHAMAECEPHALE / c</i>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>65.67</b>	<i>Tête TAPEINOCEPHALE / c</i>
D	Largeur frontale minimum	99	
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>74.44</b>	<i>Front LARGE par rapport largeur tête</i>
E	Diamètre bizygomatique	130	
F	Hauteur morphologique de la face	106	
<b>5</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>81.54</b>	<i>Face totale EURYPROSOPE / 3</i>
<b>6</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>97.74</b>	<i>Face supérieure MACROPSIDE</i>
<b>7</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>76.15</b>	<i>Front MOYEN/ETROIT par rapport largeur visage</i>
G	Hauteur du nez	54.72	
H	Largeur du nez	21.24	
<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>38.82</b>	<i>Nez LEPTORHINIEN / 1</i>
I	Hauteur des lèvres	17.54	
J	Largeur de la bouche	58.46	
<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>30</b>	<i>Lèvres FINES</i>
K	Largeur bigoniaque	98.79	
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>75.99</b>	<i>Mandibule ETROITE/MOYENNE</i>
<b>Angle de prognathisme total</b>		<b>143°</b>	<b>PROGNATHE</b>
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>		<b>B.A</b>	<b>c c 3 1</b>

#### A2.6 - Tête 30000149

Tête (cf. planche 6, p.13) d'un enfant (sexe féminin ?). Elle est de forme ovoïde en NV, est *DOLICHO/MESOCEPHALE* (**Indice céphalique de 75.76**). En NL elle est *ORTHOCEPHALE* (**Indice de hauteur-longueur de 58.28**) et *ORTHOGNATHE* (**Angle de prognathisme total de 155°**). En NF elle est *TAPEINOCEPHALE* (**Indice de hauteur-largeur de 76.94**). La formule céphalique pour le neurocrâne est donc **AB/b/c** donc plutôt dysharmonique.

Tête 30000149 = Angle de prognathisme



La face totale est *LEPTOPROSOPE* (*Indice facial total de 108.70*) par contre la face supérieure est *MICROPSIDE* (*Indice céphalo-facial transversal de 73.60*). Le front est *LARGE* par rapport à la largeur du visage (*Indice fronto-zygomatique de 96.74*) et *MOYEN/LARGE* par rapport à la largeur de la tête (*Indice fronto-pariétal de 71.2*). Par rapport à la largeur du visage la mandibule est *LARGE* (*Indice zygo-mandibulaire de 86.05*). Le nez *LEPTORHINIEN* (*Indice nasal de 40.55*) est réduit à la présence des os propres du nez. Une fracture *post-mortem* est observable sur le côté droit.

Au niveau de la bouche seule la lèvre inférieure est conservée : on peut cependant estimer que les lèvres étaient *MOYENNES* (*Indice buccal de 43.77*). L'examen (macroscopie et radiologie) de la bouche montre la coexistence des deux dentures déciduale et adulte : logique étant donné que nous avons affaire à un(e) enfant. Son âge peut être déterminé en fonction de la présence des 4 molaires adultes : 16/26/36 et 46 (dents de 6 ans). A noter que 16 et 46 montrent une usure de classe 1 avec atteinte de la couronne, ce qui permet de conclure que ces molaires ont déjà 2 à 3 ans d'existence. Ceci est confirmé par la présence des incisives adultes (les supérieures sont en pro-alvéolie) : 11/12/21 et 22 ce qui permet d'avancer un âge autour de 8/9ans [Martin (1958)/ Moreaux (1948)/ Ubelaker (1989)/ Billard (2019)] ce qu'affirmait également G. Rollet (1974).

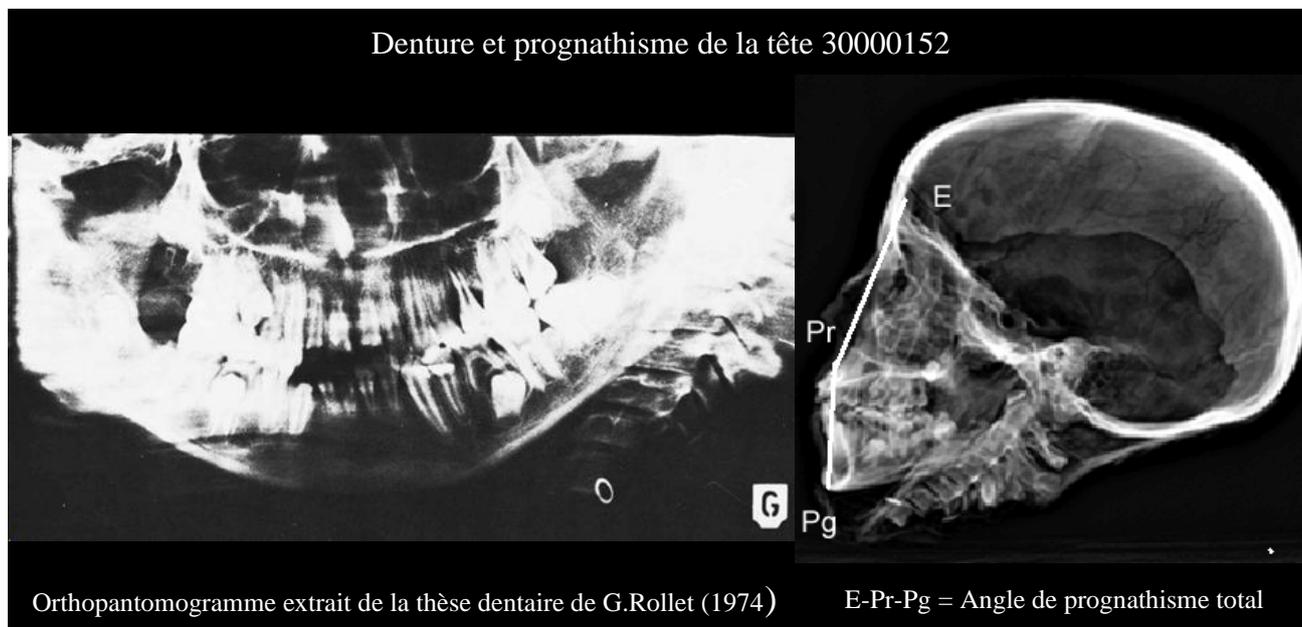
On notera également (radiologie) à l'intérieur du crâne (!) la présence de la couronne de deux dents, vraisemblablement des molaires (26 et 27) ce qui montre une certaine maladresse de l'embaumeur !

		+	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)	?	?	
<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
		+	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)	+		
			+	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	+			
			<b>55</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>			
			<b>85</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>82</b>	<b>81</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>			
			+	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	+	+			

<b>Tableau 9 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 30000149</b>						
Paramètres		Valeurs	Classes			
Indices et angle de prognathisme						
A	Longueur max. AP de la tête	165				
B	Largeur tête	125				
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>75.76</b>	<b>Tête DOLICHO/MESOCEPHALE / A.B</b>			
C	Hauteur de la tête	96.17				
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>58.28</b>	<b>Tête ORTHOCEPHALE / b</b>			
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>76.94</b>	<b>Tête TAPEINOCEPHALE / c</b>			
D	Largeur frontale minimum	89				
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>71.2</b>	<b>Front MOYEN/LARGE par rapport largeur tête</b>			
E	Diamètre bizygomatique	92				
F	Hauteur morphologique de la face	100				
<b>5</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>108.70</b>	<b>Face totale LEPTOPROSOPE / 1</b>			
<b>6</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>73.60</b>	<b>Face supérieure MICROPSIDE</b>			
<b>7</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>96.74</b>	<b>Front LARGE par rapport largeur visage</b>			
G	Hauteur du nez	45.82				
H	Largeur du nez	18.58				
<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>40.55</b>	<b>Nez LEPTORHINIEN / 1</b>			
I	Hauteur des lèvres	23.55				
J	Largeur de la bouche	53.80				
<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>43.77</b>	<b>Lèvres MOYENNES</b>			
K	Largeur bigoniale	79.17				
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>86.05</b>	<b>Mandibule LARGE</b>			
<b>Angle de prognathisme total</b>		<b>155°</b>	<b>MESO-ORTHOGNATHE</b>			
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>		<b>A.B</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

## A2.7 - Tête 30000152

La tête (cf. planche 7, p.14), de forme ovo-ellipsoïde en NV, est *MESOCEPHALE* (*Indice céphalique de 79.56*). En NL elle est *HYPsicEPHALE* (*Indice de hauteur-longueur de 68.33*) et *ORTHOgnATHE* (*Angle de prognathisme total de 164°*). En NF elle est *ACROCEPHALE* (*Indice de hauteur-largeur de 85.88*). La formule céphalique pour le neurocrâne est donc *B/a/a* donc relativement harmonique.



La face totale est *LEPTOPROSOPE* (*Indice facial total de 95.69*) la face supérieure est *MICROPSIDE* (*Indice céphalo-facial transversal de 80.56*). Le front est *LARGE* par rapport à la largeur du visage (*Indice fronto-zygomatique de 80.53*) mais *ETROIT* par rapport à la largeur de la tête (*Indice fronto-pariétal de 64.87*). Par rapport à la largeur du visage la mandibule est *MOYENNE* (*Indice zygomandibulaire de 76.09*).

Le nez, petit est *LEPTORHINIEN* (*Indice nasal de 48.53*). La bouche petite aux lèvres *EPAISSES* (*Indice buccal de 57.05*) est entrouverte, laissant entrevoir les dents.

L'examen (macroscopie et radiologie) de la bouche montre la coexistence des deux dentures déciduale et adulte : logique étant donné que nous avons affaire à un(e) enfant. Son âge peut être déterminé en fonction de la présence des 4 molaires adultes : 16/26/36 et 46 (dents de 6 ans). L'observation de l'orthopantomogramme dans la thèse de Rollet montre que trois molaires déciduales sont encore en place (55,75 et 85) les germes des prémolaires 15 et 35 sont mal positionnés, celui de la molaire 38 est coincé par la 37 et s'oriente vers la branche montante gauche, (celui de la 48 est entièrement dans la branche montante droite. Il manque les molaires 17 et 47 (avulsions *pre-mortem* ?)[Billard (2019)]

Pour Rollet (1974), l'âge serait de 9 à 11 ans. Il semble cependant que cette denture corresponde plutôt à un sujet adolescent un peu plus âgé (entre 11 et 13 ans)[Billard (2019) ; Desbois (2019) ; Lautrou (1980) ; Martin (1958) ; Moreaux (1948) ; Ubelaker (1989)].

(+)	-	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)
<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	
<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	
(+)	-	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	(+)	
				+	-	-	-	-	-	-	-	-				
				<b>55</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>			
				<b>85</b>	<b>84</b>	<b>83</b>	<b>82</b>	<b>81</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>			
				+	-	-	-	-	-	-	-	-	+			

**Tableau 10 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 30000152**

Paramètres		Valeurs	Classes
Indices et angle de prognathisme			
A	Longueur max. AP de la tête	181	
B	Largeur tête	144	
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>79.56</b>	<b>Tête MESOCEPHALE / B</b>
C	Hauteur de la tête	123.67	
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>68.33</b>	<b>Tête HYPsicEPHALE / a</b>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>85.88</b>	<b>Tête ACROCEPHALE / a</b>
D	Largeur frontale minimum	93.41	
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>64.87</b>	<b>Front ETROIT par rapport largeur tête</b>
E	Diamètre bizygomatique	116	
F	Hauteur morphologique de la face	111	
<b>5</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>95.69</b>	<b>Face totale LEPTOPROSOPE / 1</b>
<b>6</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>80.56</b>	<b>Face supérieure MICROPSIDE</b>
<b>7</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>80.53</b>	<b>Front LARGE par rapport largeur visage</b>
G	Hauteur du nez	41.73	
H	Largeur du nez	20.25	
<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>48.53</b>	<b>Nez LEPTORHINIEN / 1</b>

I	Hauteur des lèvres	25.60	
J	Largeur de la bouche	44.87	
<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>57.05</b>	<i>Lèvres EPAISSES</i>
K	Largeur bigoniaque	88.26	
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>76.09</b>	<i>Mandibule MOYENNE</i>
	<b>Angle de prognathisme total</b>	<b>160°</b>	<i>ORTHOGNATHE</i>
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>		<b>B</b>	<b>a a 1 1</b>

### A2.8. - Tête 90001952A

La tête (cf. planche 8, p.15), petite et légère, de forme ovoïde en NV, est *DOLICHOCEPHALE* (**Indice céphalique de 74.43**). En NL elle est *CHAMAECEPHALE* (**Indice de hauteur-longueur de 56.70**) : étant donné l'importante absence dentaire (cf. plus loin) modifiant l'angle de profil des mâchoires nous n'avons pas jugé utile de mesurer l'**angle de prognathisme** dont la valeur aurait été obligatoirement aberrante. En NF elle est *TAPEINOCEPHALE* (**Indice de hauteur-largeur de 76.17**). La formule céphalique pour le neurocrâne est *A/c/c* donc dysharmonique.

La face totale est *EURYPROSOPE* (**Indice facial total de 74.02**), la face supérieure est *MESOPSIDE* (**Indice céphalo-facial transversal de 90.84**). Le front est *LARGE* par rapport à la largeur du visage (**Indice fronto-zygomatique de 80.67**) et *LARGE* par rapport à la largeur de la tête (**Indice fronto-pariétal de 73.28**). Par rapport à la largeur du visage la mandibule est *LARGE* (**Indice zygo-mandibulaire de 87.39**).

Le nez estimé *MESORHINIEN* (**Indice nasal de 73.95**) est réduit à la présence des os propres du nez : le bord inférieur de l'orbite droite est fracturé et manquant, de même que l'étage antérieur de l'ouverture nasale. La bouche aux *Lèvres FINES* (**Indice buccal de 24.72**) est occluse.

La radiographie (en particulier celle de profil) montre une importante édentation du sujet. Une seule dent du maxillaire (une des deux prémolaires droites : nous avons opté pour la 14) est visible : elle prend appui sur la mandibule.

-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	
<b>48</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

<b>Tableau 11 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 90001952 A</b>						
Paramètres		Valeurs	Classes			
Indices et angle de prognathisme						
A	Longueur max. AP de la tête	176				
B	Largeur tête	131				
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>74.43</b>	<b>Tête DOLICHOCEPHALE A</b>			
C	Hauteur de la tête	99.78				
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>56.70</b>				<b>Tête CHAMAECEPHALE c</b>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>76.17</b>	<b>Tête TAPEINOCEPHALE c</b>			
D	Largeur frontale minimum	96				
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>73.28</b>				<b>Front LARGE par rapport largeur tête</b>
E	Diamètre bizygomatique	119				
F	Hauteur morphologique de la face	88.08				
<b>5</b>	<b>Indice facial total</b>	<b>74.02</b>	<b>Face totale EURYPROSOPE 3</b>			
<b>6</b>	<b>Indice céphalo-facial transversal</b>	<b>90.84</b>	<b>Face supérieure MESOPSIDE</b>			
<b>7</b>	<b>Indice fronto-zygomatique</b>	<b>80.67</b>	<b>Front LARGE par rapport largeur visage</b>			
G	Hauteur du nez	48.06				
H	Largeur du nez	35.54				
<b>8</b>	<b>Indice nasal</b>	<b>73.95</b>	<b>Nez MESORHINIEN 2</b>			
I	Hauteur des lèvres	17.62				
J	Largeur de la bouche	71.27				
<b>9</b>	<b>Indice buccal</b>	<b>24.72</b>	<b>Lèvres FINES</b>			
K	Largeur bigoniaque	104				
<b>10</b>	<b>Indice zygo-mandibulaire</b>	<b>87.39</b>				<b>Mandibule LARGE</b>
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>		<b>A</b>	<b>c</b>	<b>c</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

## A2.9 - Tête 90001953A

La tête d'une femme adulte (cf. planche 9, p.17), de forme ovo-pentagonoïde en NV, est *DOLICHOCEPHALE* (*Indice céphalique de 74.44*). En NL elle est *ORTHOCEPHALE* (*Indice de hauteur-longueur de 58.33*). En NF elle est *TAPEINO-METRIOCEPHALE* (*Indice de hauteur-largeur de 78.36*). La formule céphalique pour le neurocrâne est donc *A/b/cb* donc plutôt dysharmonique.

De la face supérieure seul le front est conservé : il est *MOYEN-LARGE* par rapport à la largeur de la tête (*Indice fronto-pariétal de 71.64*).

Le nez et le maxillaire sont absents. De la bouche seule demeure la mandibule en grande partie édentée sauf 4 molaires.

?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28		
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38		
+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	

Tableau 12 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 90001953 A			
Paramètres		Valeurs	Classes
Indices			
A	Longueur max. AP de la tête	180	
B	Largeur tête	134	
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>74.44</b>	<i>Tête DOLICHOCEPHALE A</i>
C	Hauteur de la tête	105	
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>58.33</b>	<i>Tête ORTHOCEPHALE / b</i>
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>78.36</b>	<i>Tête TAPEINO-METRIOCEPHALE / c.b</i>
D	Largeur frontale minimum	96	
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>71.64</b>	<i>Front MOYEN-LARGE par rapport largeur tête</i>
K	Largeur bigoniaque	90	
<i>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</i>		A	b    c.b    ?    ?

La tête (cf. planche 10, p.18), de petite taille réduite à un calvarium, de forme ovoïde en NV, est *MESOCEPHALE* (*Indice céphalique de 76.88*). En NL elle est *HYPSI-ORTHOCEPHALE* (*Indice de*

*hauteur-longueur de 63.99*). En NF elle est *METRIOCEPHALE (Indice de hauteur-largeur de 83.22)* ). La formule céphalique pour le neurocrâne est donc *B/ab/b* donc plutôt harmonique. L'absence de tout le splanchnocrâne n'a pas permis de calculer le prognathisme.

Le front est *LARGE par rapport à la largeur tête (Indice fronto - pariétal de 75.94)*.

Le rebord supérieur aigu de l'orbite droite, les apophyses mastoïdes petites, au-dessus du plan formé par les condyles occipitaux, les impressions nuchales peu marquées militent en faveur d'un individu de sexe féminin, que l'on peut supposer juvénile : l'absence de la denture ne permet pas d'avancer un âge précis.

Tableau 13 - Tableau récapitulatif de l'anthropométrie de la tête 90001955 A							
Paramètres		Valeurs	Classes				
Indices							
A	Longueur max. AP de la tête	173					
B	Largeur tête	133					
<b>1</b>	<b>Indice céphalique</b>	<b>76.88</b>	<b>Tête MESOCEPHALE / B</b>				
C	Hauteur de la tête	110.7					
<b>2</b>	<b>Indice de hauteur-longueur</b>	<b>63.99</b>	<b>Tête HYPHI-ORTHOCEPHALE / a.b</b>				
<b>3</b>	<b>Indice de hauteur-largeur</b>	<b>83.22</b>	<b>Tête METRIOCEPHALE / b</b>				
D	Largeur frontale minimum	101					
<b>4</b>	<b>Indice fronto-pariétal</b>	<b>75.94</b>	<b>Front LARGE par rapport largeur tête</b>				
<b>Formule céphalique : IC / IV / IT // IFT / IN</b>			<b>B</b>	<b>a.b</b>	<b>b</b>	<b>?</b>	<b>?</b>

### A2.10 – Conclusion

Au niveau anthropologique on peut remarquer quelques tendances (tableau 14, p.64) :

- **IC** = la tête est DOLICHO à DOLICHO/MESOCEPHALE [A (3) / AB (4) / B (3)]
- **IV** = la voûte est HAUTE [a (4)] à MOYENNEMENT HAUTE [ba (2) / b (2)] seules 2 têtes sont BASSES (c).
- **IT** = la voûte est LARGE [c (4)] à MOYENNEMENT LARGE [b (2) / ba - cb (2)] un seul cas de VOUTE ETROITE (a).
- **IFT** = le visage est ETROIT [1 (5)] à MOYENNEMENT ETROIT [21 (1)] seules deux têtes ont un visage LARGE [3] A noter que cet indice n'a pas pu être calculé pour les têtes 9 et 10.
- **IN** = le nez est ETROIT [1(7)] à MOYENNEMENT ETROIT [2(1)] A noter que cet indice n'a pas pu être calculé pour les têtes 9 et 10.
- **Prognathisme** = les 3 classes de prognathisme sont présentes. A noter que cet angle n'a pas pu être mesuré pour les têtes 8, 9 et 10.

**Tableau 14 - Tableau récapitulatif**

Tête		Sexe	Age	Formule céphalique					Prognathisme		Phénotype racial
				IC	IV	IT	IFT	IN			
1	30000110	H	Adulte	B	a	c	1	1	162°	ORTHOGNATHE	LEUCODERME
2	30000111	F	Adulte	A	a	a	1	1	144°	PROGNATHE	MELANODERME
3	30000125	F	Adulte	B.A	b.a	b	1	1	154°	MESOGNATHE	LEUCO/MELANODERME
4	30000126	H	Adulte	B.A	a	b.a	2.1	1	149°	MESOGNATHE	LEUCO/MELANODERME
5	30000127	F	Adulte	B.A	c	c	3	1	143°	PROGNATHE	MELANODERME
6	30000149	Enfant	8-9 ans	A.B	b	c	1	1	161°	ORTHOGNATHE	LEUCODERME
7	30000152	Ad	9-11 ans	B	a	a	1	1	160°	ORTHOGNATHE	LEUCODERME
8	90001952A	F	Agée	A	c	c	3	2		?	LEUCODERME / (?)
9	90001953A	H	Agé	A	b	c.b	?	?		?	LEUCODERME / (?)
10	90001955A	F	Juvenile	B	a.b	b	?	?		?	LEUCODERME / (?)

- **Phénotype racial** = le lien avec l'angle de prognathisme est évident :
  - les têtes ORTHOGNATHES correspondent à des LEUCODERMES (têtes 30000110, 30000149, 30000152).
  - les têtes PROGNATHES correspondent à des MELANODERMES (vraisemblablement d'origine NUBIENNE) (têtes 30000111, 30000143).
  - les têtes MESOGNATHES correspondent à des LEUCO/MELANODERMES (têtes 30000125, 30000126).
  - Il est fort probable que les 3 têtes (têtes 90001952A, 90001953A, 90001955A) dont l'angle de prognathisme n'a pas pu être mesuré, fassent partie également du groupe précédent si on prend en compte leur formule céphalique.

Rappelons, en conclusion, que malgré une grande hétérogénéité chronologique (ces têtes isolées sont datées de la fin du Nouvel Empire à l'Époque Romaine : leur rapprochement dans cette étude étant lié au déplacement de l'atlas par rapport à l'occipital, observé sur chacune d'entre elles) on constate la persistance d'un fond génétique leuco/mélanoderme.

*Étude des rapports anatomiques entre rachis cervical et base du crâne sur une série de têtes de momies égyptiennes (Collection du Musée des Confluences de Lyon). Annie Perraud, Michel Billard, Raoul Perrot, Pascale Richardin. PALEOBIOS, 21 / 2020 / Lyon-France ISSN 0294-121 X / ISSN 2259-986X*